

**Magdalenian with microlithic triangles revisited:  
the case of the Hranice na Moravě III – Velká Kobylanka site  
(Přerov district, Czech Republic)**

*Martin Moník – Vít Záhorský – Jiří Drozd – Veronika Němcová*

**Mining and processing of the Stránská skála-type chert  
during the Late Neolithic and Early Eneolithic periods**

*Jaroslav Bartík – Petr Škrdla – Lubomír Šebela –  
Antonín Přichystal – Ladislav Nejman*

**Deux représentations en images de l'année celtique : la cruche  
de Brno-Maloměřice et le vase des taureaux de Numance**

*Venceslas Kruta*

**The pottery from the early medieval settlement  
at Pellendorf/Gaweinstal (Lower Austria) and its relationship  
to the Great Moravian sites on the River March**

*Karin Kühtreiber*

**Stříbrná Praha  
Výsledky analýz raně středověkých archeometalurgických nálezů  
z Malé Strany**

*Jan Zavřel – Jarmila Čiháková*

**Trendy v konzumaci masa a dalších živočišných produktů  
ve středověké Praze**

*Lenka Kovačiková – Olga Trojánková – Petr Meduna –  
Petr Starec – Martin Burian – Jarmila Čiháková – Jan Frolík*

345–564

LXXI–2019–3

ARCHEOLOGICKÉ ROZHLEDY

# ARCHEO LOGICKE ROZHLEDY

ročník LXXI – 2019  
sešit 3

Archeologický ústav Akademie věd ČR, Praha, v.v.i.

# ARCHEO LOGICKÉ ROZHLEDY

Archeologické rozhledy LXXI–2019, sešit 3  
Vydává Archeologický ústav Akademie věd České republiky, Praha, v. v. i.

Peer-reviewed journal published by the Institute of Archaeology, Prague.

☞ <http://www.arup.cas.cz/?cat=69>

🇬🇧 <http://www.arup.cas.cz/?cat=69&lang=en>

Abstracting and indexing information: Arts & Humanities Citation Index (Clarivate Analytics), Current Contents: Arts & Humanities (Clarivate Analytics), SCOPUS (Elsevier), ERIH PLUS

## Adresa redakce

Letenská 4, CZ-118 01 Praha 1

## Redakční rada – Editorial board

Martin Bartelheim, Andrea Bartošková, Jaroslav Brůžek, Jiří Doležel, Michal Ernée, Luboš Jiráň, Petr Kočár, Petr Květina, Jiří Macháček, Sławomir Moździoch, Martin Oliva, Jerzy Piekalski, Milan Salaš, Ivo Štefan, Radka Šumberová

## Vedoucí redaktor – Editor in chief

Martin Ježek  
jezek@arup.cas.cz; tel.: 00420/607942455

## Technická redakce

Filip Laval  
laval@arup.cas.cz; tel.: 257014321

Pokyny pro autory viz AR 1/2019, s. 152, nebo internetové stránky AR. – Instructions to authors on the AR Internet pages, or in AR 1/2019, p. 152.

Sazba: Marcela Hladíková.

Vychází čtyřikrát ročně.

Orders from abroad: František Ochrana, ochrana@arup.cas.cz, tel. +420 257 014 415

SUWECO CZ s. r. o., Sestupná 153/11, CZ-162 00 Praha 6 – Liboc, Czech Republic, www.suweco.cz, tel. +420 242 459 205

Tento sešit vyšel v září 2019.

Registrováno pod ev. č. MK ČR: E 1196.

© Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.

Doporučená cena 86 Kč

ISSN 0323–1267 (Print)

ISSN 2570–9151 (Online)

## NOVÉ PUBLIKACE ARCHEOLOGICKÉHO ÚSTAVU AV ČR, PRAHA, v. v. i. NEW BOOKS FROM THE INSTITUTE OF ARCHAEOLOGY IN PRAGUE

Gabriela Blažková – Jana Vepřeková: **CASTRUM PRAGENSE 13. NÁLEZY HMOTNÉ KULTURY Z RENESANČNÍCH ODPADNÍCH JÍMEK Z PRAŽSKÉHO HRADU. DÍL I. KATALOG.** Praha 2015. 613 s. Czech and English. 540 Kč / 20 €

Gabriela Blažková a kol.: **CASTRUM PRAGENSE 13. NÁLEZY HMOTNÉ KULTURY Z RENESANČNÍCH ODPADNÍCH JÍMEK Z PRAŽSKÉHO HRADU. DÍL II. STUDIE.** Praha 2016. 406 s. Czech and English. 350 Kč / 15 €

Jan Frolík: **CASTRUM PRAGENSE 14. POHŘEBIŠTĚ U KOSTELA PANNY MARIE A NA II. NÁDVOŘÍ PRAŽSKÉHO HRADU.**

**DÍL I. KATALOG.** Praha 2015. 211 s. Czech with English summary. 250 Kč / 9 €

**DÍL II. ANALÝZA.** Praha 2017. 387 s. Czech with English summary. 250 Kč / 9 €

Naďa Profantová a kol.: **KLECANY. RANĚ STŘEDOVĚKÁ POHŘEBIŠTĚ I, II.** Praha 2015. 224 s. (I) a 220 s. (II). Czech with German summary. 500 Kč / 20 €

Helena Březinová – David Kohout et al.: **STŘEDOVĚKÉ TEXTILNÍ A BARVÍŘSKÉ TECHNOLOGIE. SOUBOR TEXTILNÍCH FRAGMENTŮ Z ODPADNÍCH VRSTEV Z NOVÉHO MĚSTA PRAŽSKÉHO.** Praha 2016. 461 s. Czech and English. 700 Kč / 27 €

Eva Černá: **STŘEDOVĚKÉ SKLÁRNÍ V SEVEROZÁPADNÍCH ČECHÁCH / MITTELALTERLICHE GLASHÜTTEN IN NORDWESTBÖHMEN.** Most – Praha 2016. 227 s. Czech and German. 500 Kč / 20 €

Jan Frolík a kol.: **CASTRUM PRAGENSE 15. POHŘEBIŠTĚ VE VNITŘNÍM AREÁLU PRAŽSKÉHO HRADU.** Praha 2016. 243 s. Czech with English summary. 250 Kč / 10 €

Natalie Venclová: **NĚMČICE AND STARÉ HRADISKO. IRON AGE GLASS AND GLASS-WORKING IN CENTRAL EUROPE.** Praha 2016. 317 s. English with French summary. 500 Kč / 20 €

Ivana Boháčková – Jaroslav Podliska a kol.: **PRŮVODCE PRAŽSKOU ARCHEOLOGÍÍ.** Praha 2017. 335 s. Czech. 250 Kč / 10 €

Jan Frolík: **KOSTEL SV. VÁCLAVA V LAŽANECH A POČÁTKY STŘEDOVĚKÉHO OSÍDLENÍ SKUTEČSKA. DÍL I. KATALOG.** Praha 2017. 263 s. 260 Kč / 10 €

Jan Michálek: **MOHYLOVÁ POHŘEBIŠTĚ DOBY HALŠTATSKÉ (Ha C-D) A ČASNĚ LATÉNSKÉ (LT A) V JIŽNÍCH ČECHÁCH – DIE HÜGELGRÄBER DER HALLSTATT- (Ha C-D) UND FRÜHEN LATÈNEZEIT (LT A) IN SÜDBÖHMEN.** 1/1, 1/2 Komentovaný katalog – Kommentierter Katalog, 1/3 Tabulky – Tafeln. Praha 2017. 1119 s. Czech with German introduction. 1000 Kč / 40 €

Jan Kysela – Alžběta Danielisová – Jiří Militký eds.: **STORIES THAT MADE THE IRON AGE. STUDIES IN IRON AGE ARCHAEOLOGY DEDICATED TO NATALIE VENCLOVÁ.** Prague 2017. 531 s. English, French, German, Czech. 900 Kč / 35 €

Katarína Kapustka ed.: **PROFIL ARCHEOLOGIE STŘEDOVĚKU. Studie věnované Janu Frolíkovi.** Praha 2018. 309 s. Czech with English summaries. 400 Kč / 15 €

Petr Limburský a kol.: **POHŘEBNÍ AREÁLY ÚNĚTICKÉ KULTURY VE VLINĚVSI.** Praha 2018. 642 s. Czech with English summary. 800 Kč / 30 €

## Orders:

- Institute of Archaeology, Czech Academy of Sciences, Library, Letenská 4, CZ-118 01 Praha 1, Czech Republic; knihovna@arup.cas.cz
- Beier & Beran – Archäologische Fachliteratur, Thomas-Müntzer-Str. 103, D-08134 Langenweissbach, Germany; verlag@beier-beran.de
- Oxbow Books, 47 Church Street, Barnsley S70 2AS, United Kingdom
- Rudolf Habelt GmbH, Am Buchenhang 1, D-53115 Bonn, Germany; info@habelt.de

## OBSAH

- Martin Moník – Vít Záhorák – Jiří Drozd – Veronika Němcová, Magdalenian with microlithic triangles revisited: the case of the Hranice na Moravě III – Velká Kobylanka site (Přerov district, Czech Republic) – Znovu k magdalénienu s mikrolitickými trojúhelníky: případ Hranic III – Velké Kobylanky (okres Přerov)* 347–372
- Jaroslav Bartík – Petr Škrdla – Lubomír Šebela – Antonín Přichystal – Ladislav Nejman, Mining and processing of the Stránská skála-type chert during the Late Neolithic and Early Eneolithic periods – Těžba a zpracovávání rohovce typu Stránská skála v období mladého neolitu až starého eneolitu* 373–417
- Venceslas Kruta, Deux représentations en images de l'année celtique : la cruche de Brno-Maloměřice et le vase des taureaux de Numance – Dvojí zobrazení keltského roku: konvice z Brna-Maloměřic a nádoba s býky z Numancie* 418–434
- Karin Kühtreiber, The pottery from the early medieval settlement at Pellen-dorf/Gaweinstal (Lower Austria) and its relationship to the Great Moravian sites on the River March – Keramika z raně středověkého sídliště v Pellen-dorf/Gaweinstal (Dolní Rakousko) a její vztah k velkomoravským lokalitám na řece Moravě* 435–474
- Jan Zavřel – Jarmila Čiháková, Stříbrná Praha. Výsledky analýz raně středověkých archeometalurgických nálezů z Malé Strany – Silver Prague. The results of analyses of early medieval archaeometallurgical finds from the Lesser Quarter* 475–528
- Lenka Kovačiková – Olga Trojánková – Petr Meduna – Petr Starec – Martin Burian – Jarmila Čiháková – Jan Frolík, Trendy v konzumaci masa a dalších živočišných produktů ve středověké Praze – Trends in the consumption of meat and other animal products in medieval Prague* 529–552

## NOVÉ PUBLIKACE

- Jan Kolář, Gordon Noble: Woodland in the Neolithic of Northern Europe. The Forest as Ancestor (Cambridge 2017)* 553–555
- Jiří Macháček, Ivana Boháčová – Jaroslav Podliska (eds.): Průvodce pražskou archeologií: památky známé, neznámé i skryté (Praha 2017)* 556–557
- Jan Kypka, Dějiny staveb 2018. Sborník vybraných referátů z konference v Plasích konané ve dnech 6. 4. – 8. 4. 2018 (Plzeň 2018)* 557
- Jan Kypka, Volkmar Geupel – Yves Hoffmann: Archäologie und Baugeschichte des ehemaligen Benediktinerklosters Chemnitz. Die Ausgrabungen im Schloßbergmuseum 1981–1993 (Dresden 2018)* 557–558

<i>Jan Kypta</i> , Dalibor Janiš – Radim Vrla a kolektiv: Hrady Zlínského kraje (Lukov 2018)	559–560
<i>Jan Kypta</i> , Irena Korbelářová – Michal Zezula (eds.): S knížaty u stolu. Kuchyně a kultura stolování na středověkých vévodských dvorech v Opavě a Ratiboři (Ostrava – Ratiboř 2018)	560–561
<i>Pavel Burgert</i> , Rudolph Kuper: Inden 1. Eine Siedlung der Rössener Kultur in Rheinland (Darmstadt 2018)	561–563
<i>Jan Kypta</i> , Václav Matoušek – Pavel Hrnčířík – Zdeněk Šámal: Rozvadov 1621. Výzkum bojiště třicetileté války. Research of a Battlefield of the Thirty Years' War (České Budějovice 2018)	563–564

## Magdalenian with microlithic triangles revisited: the case of the Hranice na Moravě III – Velká Kobylanka site (Přerov district, Czech Republic)

Znovu k magdalénienu s mikrolitickými trojúhelníky:  
případ Hranic III – Velké Kobylanky (okres Přerov)

Martin Moník – Vít Záhorák – Jiří Drozd – Veronika Němcová

*A recently acquired collection of 1332 knapped stone and 15 pebble or platy slate artefacts were analyzed to verify the dating and origin of the well-known Magdalenian site Hranice III – Velká Kobylanka in the Moravian Gate (Moravia, Czech Republic). The inhabitants of the site were processing a number of local knapped stone materials rather than long-distance imports, though (locally available) erratic flints were mostly used for tool manufacture. The most prominent as regards the typology of tools are a number of microlithic triangles, already recorded in an older assemblage from the site, indicating the Older Dryas age of the collection. The absence of raw materials from the south-west (e. g. the Olomučany chert) and typological analogies from Eastern Germany and Poland indicate that the Magdalenians from Hranice may have represented a colonization wave independent of the one that probably settled dozens of caves of the Moravian Karst. The only <sup>14</sup>C date acquired by us from the surface comes from the Atlanticum chronozone (Holocene) and dates some younger activity at the site.*

Magdalenian – Moravia – lithics – geometric microliths – raw materials

*Analýza nově získaného souboru 1332 ks štípané industrie a 15 valounových nebo destičkovitých břidlicových artefaktů byla provedena pro ověření datace a původu známé lokality Hranice III – Velká Kobylanka v Moravské bráně. Obyvatelé lokality využívali řadu místních, spíše než importovaných, surovin pro výrobu štípané industrie, ačkoliv k výrobě nástrojů byl využíván téměř výlučně (lokálně dostupný) eratický pazourek. Typologicky nejvýraznější jsou zde mikrolitické trojúhelníky, zaznamenané již při analýze starší kolekce a napovídající datování lokality do starého dryasu. Absence surovin z jihovýchodu (např. rohovce typu Olomučany) a typologická podobnost souboru s kolekcemi východní části Německa a Polska naznačují, že hranická lokalita možná představuje nezávislou kolonizační vlnu, lišící se od té, která osídlila destičky magdalénských lokalit Moravského krasu. Jediné radiokarbonové datum, které se nám podařilo získat z kosti ležící na povrchu, však pochází z období atlantiku (holocén) a souvisí s blíže nespecifikovanou mladší událostí v lokalitě.*

magdalénien – Morava – kamenná industrie – geometrické mikrolity – suroviny

### Introduction

Hranice III – Velká Kobylanka (HVK III; Přerov district, Czech Republic) is one of the few open-air Magdalenian sites in Moravia and Czech Silesia (Czech Republic) alongside Loštice, Přerov, Mokrá – quarries I and V, Brno-Maloměřice – Borky I, and Záblatí (Neruda – Nerudová 2008; Neruda et al. 2009; Škrdla – Schenk – Zapletal 2008; Škrdla 1997; 2002; Škrdla – Kos – Přichystal 1999; Valoch 1963; Svoboda – Wodecki 1981). The site is the largest regarding the amount of acquired lithic artefacts. Several collections of lithic artefacts acquired through field-walking survey originate from the surroundings of the town

of Hranice na Moravě and the Velká Kobylanka site. However, the majority are a result of non-professional research by amateur archaeologists and remain unpublished in private collections. Only small-scale excavations occurred at Velká Kobylanka site in the 1950s and the 1960s, but researchers were unable to identify an intact archaeological layer (*Klíma 1951*, 110; *Dvořák – Valoch 1961*).

Despite the vast collections (we use this term alternately with “assemblage” although the old and new assemblages from HVK III probably both represent palimpsests of several occupations of the site; cf. *Maier 2015*, 37) of artefacts, there are only five published works about the Velká Kobylanka site. The first two described the discovery of the site (*Klíma 1947; 1951*). The third study was a high-school work by *P. Neruda (1988)*. *Neruda and Kostrhun (2002)* revised the assemblages acquired at Velká Kobylanka and made a compilation of local Paleolithic sites. The last effort was a bachelor thesis by *V. Záhorák (2017)* and has provided the basis for this paper. The assemblage analyzed here, numbering 1332 artefacts + 15 pieces of pebble and slate plate industry, comes from a systematic field-walking survey undertaken by one of the authors (J.D.) over the last two decades. In this way, the origin and location of the artefacts are easier to estimate than, e.g., in the case of the assemblages studied by *Neruda and Kostrhun (2002)*. Through our analysis, we try to verify (mostly on the basis of tool typology and analogy) the age of the Velká Kobylanka site, tentatively established as being Lower to Middle Magdalenian (*Neruda – Kostrhun 2002*, 152), and to reconstruct its raw material economy and core-reducing technology. We also compare our results with the assemblage from the same site studied by *Neruda and Kostrhun* and with similarly dated sites from Moravia and the neighbouring areas of the Central European Magdalenian to see if they fit well into the recently formulated regional Polish-Moravian Magdalenian group (*Maier 2015*, 98).

## Geography and geology

Velká Kobylanka is a hill southeast of the town Hranice na Moravě, situated on the right bank of the Bečva River at WGS 84 coordinates 49.5435914N and 17.7560422E. Its altitude is 362 m. As a result, it overlooks a significant part of the elongated corridor of the Moravian Gate. Together with the nearby hills of Malá Kobylanka, Hůrka and Skalka it belongs to the easternmost part of the Maleník (*Demek 1987*, 337), an outcrop of Devonian and Carboniferous rocks of the Bohemian Massif rising from under the nappes of the Western Carpathian Flysch sediments. The natural borders of this (i.e., Maleník) geological feature are the Bečva River and the Račí and Hluzovský streams. The Palaeozoic rocks are frequently covered with Miocene (clays) and Pleistocene (eluvial and colluvial deposits, loess, loess loams) sediments at the site (*Pálenský red. 1987*). Today, the hilltop is covered with deciduous forest and has the status of a nature reserve. Intensely cultivated fields lie to the south towards the villages Černotín and Hluzov. To the north begin the orchards and outskirts of Hranice.

The site itself is situated in a saddle between the Velká and Malá Kobylanka hills (*fig. 1*). Other near sites with a variable number of lithic finds were described by *B. Klíma (1947; 1951)*, *P. Neruda* and *P. Kostrhun (2002)*, and some unpublished collections of lithic industry were acquired in their vicinity, but HVK III seems to be the largest site in the area.

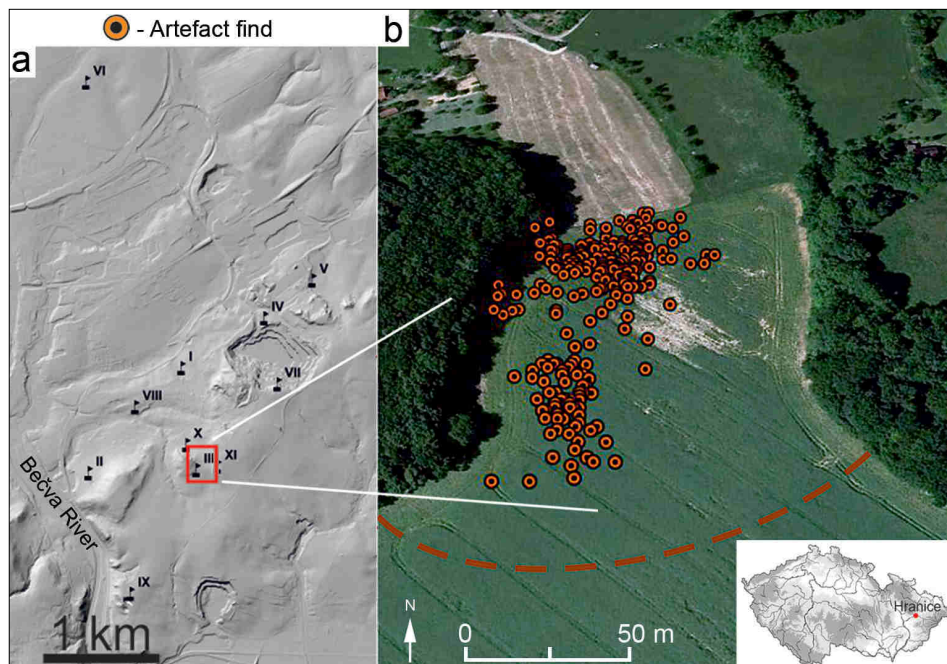


Fig. 1. Map of the Hranice na Moravě area (a) with different Palaeolithic sites known to date (I–XI). On the right (b), dots mark GPS-recorded artefacts on the Hranice III – Velká Kobylanka site in the saddle between the Velká and Malá Kobylanka hills. The dashed line shows the probable extent of the site on the basis of older finds (not GPS-located). The town of Hranice lies in the valley below (image on the right downloaded from Google Earth Pro).

Obr. 1. Mapa oblasti kolem Hranic na Moravě (a) s několika dosud známými lokalitami paleolitu (I–XI). Napravo (b) značí tečky nálezy artefaktů zaměřené pomocí GPS přímo v lokalitě Hranice III – Velká Kobylanka. Čárkovaně vyznačen přibližný rozsah lokality na základě starších nálezů (nezaměřených pomocí GPS). Město Hranice leží v údolí pod lokalitou (obrázek vpravo získán z Google Earth Pro).

## Method

Over the last four or five years of a field-walking survey, the GPS coordinates of collected artefacts were recorded to estimate the area of the settlement at HVK III. These were then plotted in the Google Earth interface. With regard to raw material estimation, in all cases we used a stereomicroscope. Following older works about knapped stone materials (*Přichystal 2013*), we used water immersion to observe better the characteristic features of each raw material. Selected materials were also photographed macroscopically (*fig. 2*) at variable magnifications (*figs. 3 and 4*).

The typology and technology of the analyzed assemblage were estimated on the basis of well-known lithic industry manuals (*Sonneville-Bordes – Perrot 1956; Sklenář 1989; Demars – Laurent 1989; Inizan et al. 1999*). Apart from specific tool types, we also classified every artefact to one of six categories, namely blades, flakes, tools, cores, unworked raw material, and fragments. The category of blades covers artefacts whose length reaches at least the double their width and which had not been subsequently retouched (these fall within the “tool” category together with retouched flakes). Flakes do not meet the condition

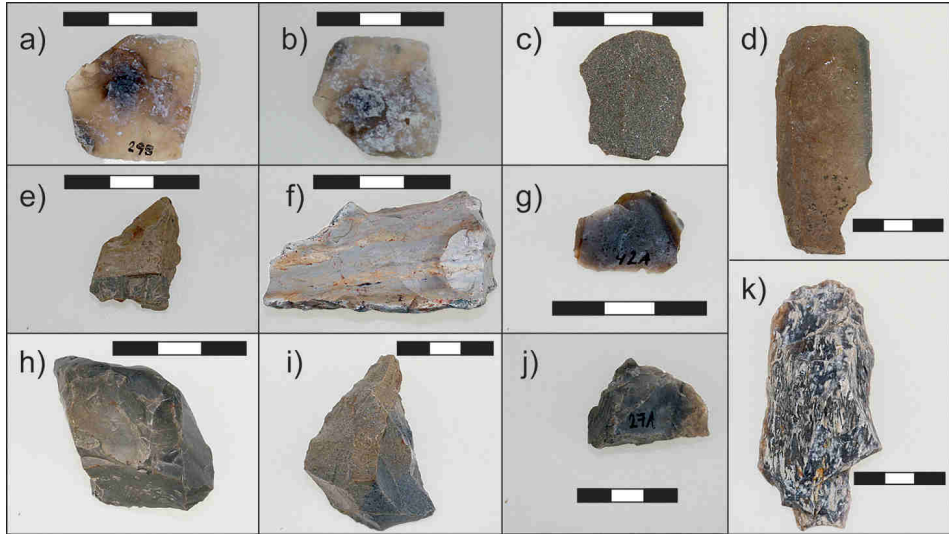


Fig. 2. Macroscopic character of knapped stone raw materials from Hranice III – Velká Kobylanka. a, b: chalcedony; c: glauconitic quartz arenite; d: silicified siltstone; e: plasma on contact with quartz sandstone/arenite; f, k: menilite chert; g: probable Baltic (erratic) flint; h: radiolarite; i: Baška chert; j: blueish chert. Obr. 2. Makroskopický vzhled surovin štípaných v Hranicích III – Velké Kobylance. a, b: chalcedon; c: glaukonitický křemenný pískovec; d: silicifikovaný prachovec; e: plazma na kontaktu s křemenným pískovcem; f, k: menilitový rohovec; g: pravděpodobně baltský (glacigenní) pazourek; h: radiolarit; i: bašský rohovec; j: namodralý rohovec.

of this size ratio. Tools were only estimated on the basis of their retouch (or burin blow), i.e., no traseological observations were carried out. Cores, raw material and fragments are artefacts related to the *chaîne opératoire* and do not need more explanation.

Lastly, one charred bone collected from the surface in the north-west part of the site was used for AMS radiocarbon ( $^{14}\text{C}$ ) dating. This was conducted at the Center for Applied Isotope Studies of the University of Georgia in spring 2019.

## Results

### Distribution of finds within the site

As indicated in *fig. 1: b*, most finds between the Velká Kobylanka and Malá Kobylanka hills concentrate on the northern margin of the site area just over the NW slope falling to the valley. The artefacts, however, were also collected more to the south on a gentle slope. Two clusters of lithic artefacts thus seem to have formed here, possibly reflecting two different settlement or flint-knapping areas. It is hard to estimate, however, how significant here has been the redeposition of sediments with artefacts by slope movement. Earlier finds were also encountered on the same field closer to the Malá Kobylanka hill, SE of the GPS-delimited area. Further finds will be probably situated directly on the summit of Velká Kobylanka hill which, however, is nowadays covered with forest and not suitable for field-walking prospection.



## Raw materials

### Knapped stone

The most numerous (929 out of 1332 pieces; *tab. 1* – amounts by *Neruda* and *Kostrhun* /2002/ are also given; for some reason their sum is 2881) are erratic flints transported to Moravia and Silesia by continental glacier in the Elsterian and Saalian glacial periods (*Šibrava* 1986; *Gába – Pek* 1999). These tend to be variable in color, granularity, and homogeneity but still are usually easy to flint-knap, and frequently predominate at Moravian Upper Palaeolithic sites (*Přichystal* 2013, 53–54). The southernmost intrusion of the continental glacier is supposed to have reached what is now Polom and Hustopeče n. B. (*Tyráček* 2011, 39), about 7 to 8.5 km ENE and E of HVK III, the minimum distance to acquire flints from their occurrences. In this way, erratic flints practically represent local material here. Flint artefacts on the site are always covered with at least a shade of white patina so that, theoretically, they could be in exceptional cases mistaken for other fine-grained chert/flint material. However, they frequently contain characteristic fossil microfauna like sponge spicules, bryozoans (*fig. 3: a*), foraminifers, and others.

Similarly to the sample studied by *Neruda* and *Kostrhun* (2002), where erratic flints were also predominant, the studied collection contained a significant number of artefacts (282 pieces) made of another siliceous material, characterized by different authors as chalcedony matter (*Neruda – Kostrhun* 2002, 110) or chalcedony-chert (*Klíma* 1951, 103). The idea of *Neruda* and *Kostrhun* (2002, 110) was that this material had originated during volcanic activity at Hončova hůrka near Příbor, a well-known outcrop of Lower Cretaceous effusive rocks. This material is usually well-silicified, with frequent red pigment in its matrix. There are pores with opaline rims (*fig. 3: d*) filled with chalcedony in the siliceous matrix. The material is frequently partially covered with a white patina (*fig. 2: a, b*) which is, unlike that of erratic flints, irregular, forming white angular patches. The fracture is not always conchoidal so that core and blank surfaces are sometimes as well rather angular.

New assemblage			<i>Neruda – Kostrhun</i> 2002		
Raw material	Amount	%	Amount	%	
Erratic flints	929	69.74	Erratic flints	2468	85.72
Chalcedony	282	21.17	Chalcedony	360	12.50
Burned	22	1.65	Not estimated	14	0.49
Radiolarite	19	1.43	Radiolarite	12	0.42
Glauconitic sandstone	16	1.20	Silicified shale	2	0.07
Flysch cherts	12	0.90	Quartzite (“sun boulder”)	2	0.07
Quartz	11	0.83	Quartz	2	0.07
Baška chert	9	0.68	Baška chert	3	0.10
Cracow chert	7	0.53	Silicified sandstone	11	0.38
Quartz sandstone	7	0.53	Menilite chert	5	0.17
Menilite chert	5	0.38		<b>2879</b>	<b>100.00</b>
Fe-rich sandstone	5	0.38			
Silicified siltstone	5	0.38			
Fe-ore	1	0.08			
Plasma	1	0.08			
Blue chert	1	0.08			
<b>Total</b>	<b>1332</b>	<b>100.00</b>			

Tab. 1. Raw materials of knapped stone artefacts from the Hranice III – Velká Kobylanka site. Left – recently analyzed assemblage, right – assemblage analyzed by *Neruda* and *Kostrhun* (2002).

Tab. 1. Suroviny štipaných artefaktů z Hranic III – Velké Kobylanky. Vlevo nově analyzovaný soubor, vpravo soubor analyzovaný *Nerudou* a *Kostrhunem* (2002).

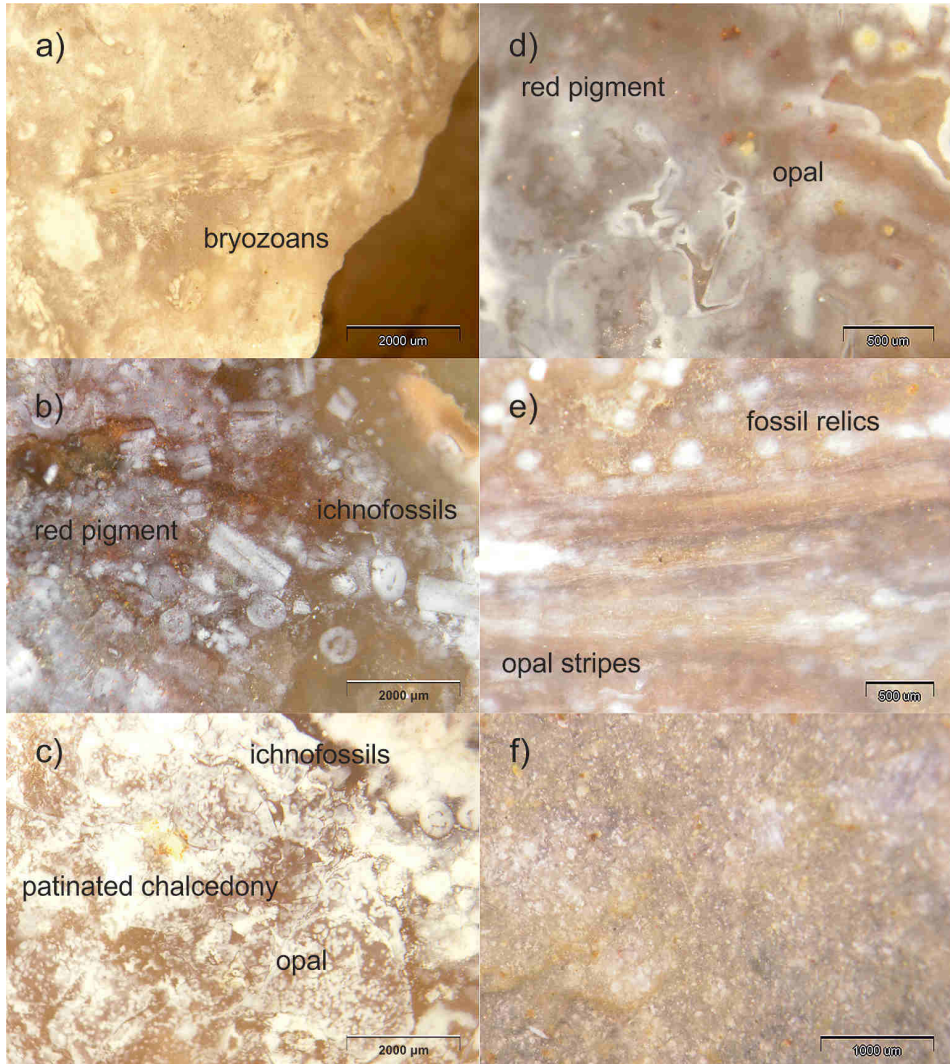


Fig. 3. Knapped stone materials under a stereomicroscope (measures in  $\mu\text{m}$ ). a: Baltic (erratic) flint; b–d: chalcidony; e: menilite chert; f: Western Carpathian Flysch chert.

Obr. 3. Suroviny štípané industrie pod stereomikroskopem (měřítko v  $\mu\text{m}$ ). a: baltský (eratický) pazourek, b–d: chalcidon, e: menilitový rohovec, f: rohovec flyšového pásma Západních Karpat.

At least two similar materials were used during the Moravian Palaeolithic. One is the plasma (or chalcidony-contact quartzite; *Matýsek 1988*) frequently encountered at Hončova hůrka, Žilina at Nový Jičín and other sources of submarine extrusions and pillow lavas in the Silesian Unit of the Flysch Zone of the Western Carpathians. This originated in connection with effusive ultrabasic submarine rocks, namely picrites, at contact zones with surrounding sedimentary rock (i.e., siltstones and claystones). It is composed of chalcidony with some carbonates, pyrite, illite and chlorite as accessories (*ibid.*) which give it its predominantly green and green-blue color. A blueish variety of plasma or hornfels was evidenced at the probably Epiaurignacian site at Šenov-Salaš 1, about 18 km NE of HVK III. Another analogy is the “plasma”

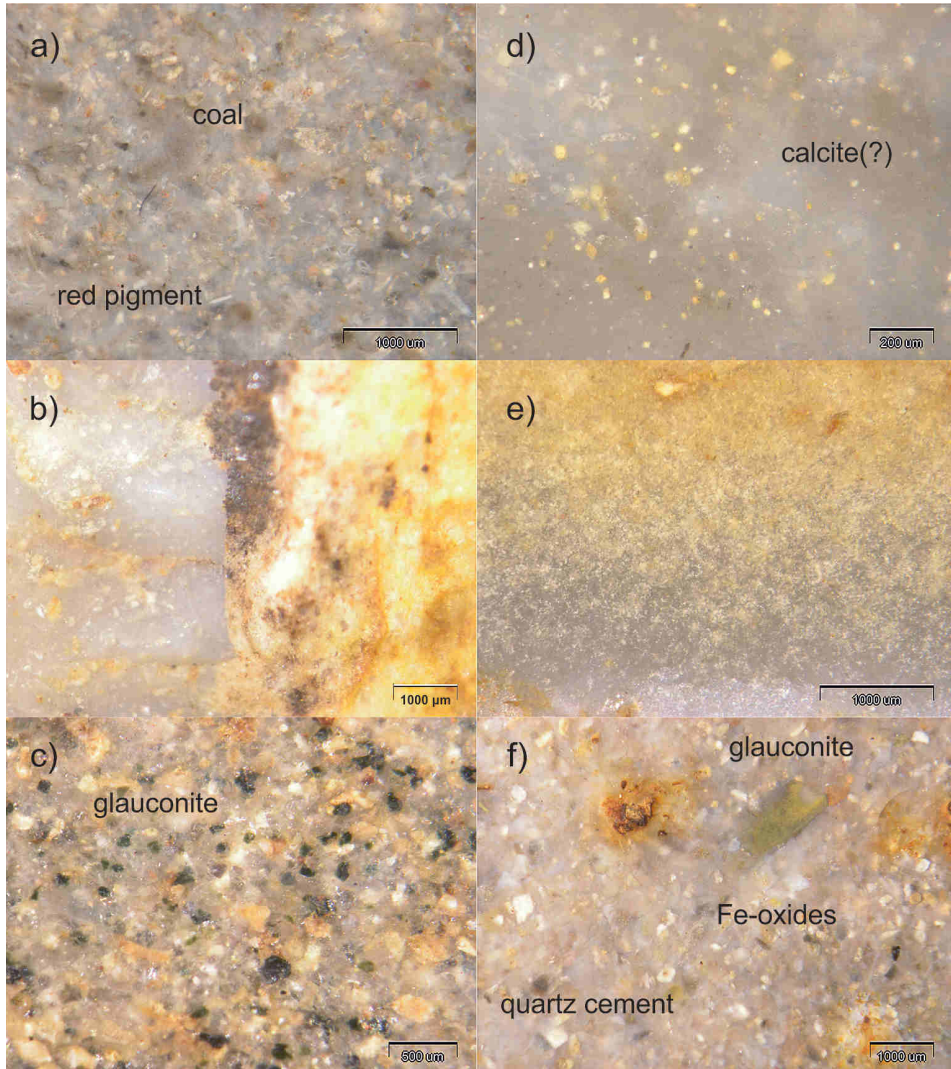


Fig. 4. Knapped stone materials under a stereomicroscope (measures in  $\mu\text{m}$ ). a: Baška chert; b: plasma on contact with quartz arenite; c: glauconitic quartz arenite; d: blueish chert; e: silicified siltstone; f: quartz arenite.

Obr. 4. Suroviny štípané industrie pod stereomikroskopem (měřítka v  $\mu\text{m}$ ). a: bašský rohovec; b: plazma na kontaktu s křemencem; c: glaukonitický křemenný pískovec; d: namodralý rohovec; e: silicifikovaný prachovec; f: křemenný pískovec.

of south-western Moravia which, although macroscopically similar to the previous, originated through the weathering of metabasic and basic rocks in the hot and wet Tertiary climate (Kontčková *et al.* 2015). This material is composed of length-fast chalcedony, quartzine, moganite, A-opal,  $\alpha$ -tridymite, and accessories of chlorite, fuchsite, dolomite, Cr-spinellide, amphibole, pyroxene, ilmenite, titanite, zircon, and clay minerals. It was evidenced as knapped-stone raw material, e.g., in the south-Moravian Late Palaeolithic and Mesolithic (Eigner *et al.* 2015, 78–79; Moník 2012, 510) and then frequently in the Neolithic.

Chalcedony from Velká Kobylanka, though not analyzed in thin section, is different from the two mentioned types of chalcedony in at least two aspects: its color is rather bright greyish brown rather than greenish or blueish, and it contains ichnofossils (fig. 3: b, c). There was no calcite or pyrite observable either, but the latter may have been replaced by the frequent iron oxides (fig. 3: d). The microfossils are quite exceptional (we evidenced them in one blank only) but still indicate that this material did not originate as hydrothermal dyke infill but rather through replacement of older sedimentary rock, possibly siltstone or claystone (also the hornfels described by *Matýšek 1988*) may have originated this way). The evidenced ichnofossils are coprolites and belong to an unidentified group of crustaceans which expelled fecal pellets from their burrows or packed them in some of their dead-end side tunnels to form biogenic mud (see *Shinn 1968*; we also owe our thanks to Andrew K. Rinsberg and Paul Enos for their estimation). The pellets are about 0.5 mm in diameter and up to 2 mm long (fig. 3: b, c) and are indeed clustered close to each other. We may thus suppose the chalcedony is indeed of the Lower Cretaceous age, a period of intense submarine volcanism in the area (*Grabowski et al. 2003*) which led to silica migration, enclosure and replacement of older sedimentary rock. The exact outcrop of the chalcedony is unknown but due to its abundance at Velká Kobylanka, may be situated close to the site.

The remaining materials are far less numerous. 22 pieces were burned beyond recognition. A further 19 artefacts are made of radiolarites, i.e. chert varieties with some admixture of clay minerals and frequent radiolarians. The colours and pebble form of some of the exemplars (fig. 2: h) indicate that the origin of these radiolarites is not necessarily the Klippen Belt of the Western Carpathians but possibly also Flysch Belt sediments or river gravels where they are also known (*Mišík 1999; Přichystal 2013*). The gravels of the Váh River cannot be excluded either, with approximate distances of 70 km as the crow flies from the site. Radiolarites form a stable component of Middle Paleolithic to Bronze Age assemblages from both Slovakia and Moravia. A further 12 pieces are made of undistinguished Flysch Belt cherts, where at least six of these are probably Mikuszowice chert, a Lower Cretaceous layered chert-spongolite evidenced at a number of Silesian and even Lesser Polish Palaeolithic sites (*Foltyn – Jochemczyk 2013*). This was in use from the Upper Palaeolithic to Lower Bronze Age. One of the authors of this article (M. M.) collected this material on the outcrops of Mikuszowice layers, 5 km north of Valašské Meziříčí. The material was not blueish or blueish-grey as most varieties described by Foltyn and Jochemczyk but rather green to greenish-grey, similar to the artefacts from Velká Kobylanka. Its matrix is filled with yellow clasts, probably fragments of calcite (fig. 3: f). It is thus possible that the variability of Mikuszowice cherts is even greater than that observed by the two Polish researchers.

Sixteen pieces are made of glauconitic sandstone or quartz arenite of Flysch Belt origin. The amount of glauconite in its quartz matrix is about 5 % (figs. 2: c; 4: c); occasional iron (hydr)oxides are also visible under stereomicroscope. This material was also evidenced by *Neruda and Kostrhun (2002, 110)* and by two of the authors (J. D. and M. M.) at the probably Epiaurignacian site Šenov-Salaš 1. Glauconitic sandstones were also evidenced in the South-Eastern Moravian Aurignacian site Boršice/Buchlovice (*Škrdla 2010*). These, however, probably originated from other sources than those from Velká Kobylanka, whose origin lies at the contact zone of local Lower Cretaceous volcanics (*Matýšek 1988*).

Eleven artefacts are made of quartz which may originate in both glacial and glaci-fluvial sediments, in Holocene river gravels, or in older (Culmian) sediments at the site. Nine pieces are made of greyish-blue to dark grey Cretaceous chert with inclusions of coal fragments (figs. 2: i; 4: a). This has been denominated as Baška chert by *Přichystal (2013)* and its occurrences are more than 25 km to the North-East, around Štramberk and Hukvaldy.

It was used mainly on a local basis, above all on sites at the break of the Pleistocene and the Holocene.

Seven pieces are made of Jurassic Cracow flint. This is typically brown with a reddish hue, and red pigment visible under stereomicroscope (*Přichystal 2013*). The artefacts from HVK III, contrary to those on erratic flints, are not patinated and may theoretically indicate a younger (Neolithic) intrusion. In the experience of the authors, however, this material doesn't patinate so readily as erratic flints and may indeed represent Magdalenian imports from outcrops in southern Poland, 170km distant.

Equally numerous was a quartz arenite well cemented with quartz (*fig. 4: f*) and with much fewer glauconite clasts than in the above-mentioned quartz sandstone. Its origin is unknown, but we may again suppose its relation to silica precipitation around Lower Cretaceous volcanic rocks of the picrite-teschenite association of NE Moravia. Following this are five pieces of menilite chert, an Oligocene, frequently layered opaline material with fossil remnants. Its color varies from white to black (*figs. 2: f; k; 3: e*). It has been evidenced at both Neolithic (*Hovorka – Iliášová 2002, 72*) and Palaeolithic (*Neruda – Kostrhun 2002, 110; Klíma 1969, 41*) sites in Moravia and Slovakia.

A further five pieces are made of Fe-rich quartz arenite which originated, again, due to thermal metamorphism during the Lower Cretaceous. This is evidenced in one of the artefacts where this contact between quartz arenite and magmatic vein infill (plasma) is visible (*figs. 2: e; 4: b*). We may suppose that five pieces of silicified siltstone/shale originated in a similar way (*figs. 2: d; 4: e*), or were at least influenced by silica migration linked to Mesozoic volcanism. One piece of iron oxide also appeared, probably red ochre (haematite) of uncertain origin, and one piece of plasma of greenish colour. Also linked to volcanic activity and related silica precipitation is probably one blueish chert with fragments of calcite in its matrix (*figs. 2: j; 4: d*). The distinction between plasma and such cherts of probably volcanic or sub-volcanic origin is, of course, difficult and would require further petrographic research.

One fine-grained flint was noticed with parallel stripes under its cortex (*fig. 2: g*), as in the cherts from the Ortenburg region (*Elburg – van Kroft 2002*), 350 km distant. Given it is one piece only, and the variability of local erratic flints, this import cannot be taken for granted. The overall character of Velká Kobylanka Magdalenian lithics rather points to local material use and the absence of imports from the south or the west. Finally, there were evidenced five pieces of probably modern-age flintstones (not included in our analyses).

### Other

Apart from knapped lithics, 13 pebbles and 2 plates made of tougher materials were evidenced in our assemblage (*fig. 11*). The used materials were Culm greywacke (8 pieces) and shale (1 piece), a Devonian limestone from the Hranice karstic area and five artefacts made on materials from the Carpathian Flysch Belt: two yellowish siltstones with glauconite, one glauconitic quartz arenite (also evidenced among knapped artefacts), one bright-brown sandstone also with glauconite, and one burned sandstone. All the used materials probably come from the close vicinity of the site, but the pebbles must have been collected in river gravels (the floodplain of the Bečva River lies 100 vertical metres below the site). Some of the pebbles carry grooves similar to those evidenced at other Moravian sites (especially Ochoz, Pekárna and the Býčí skála Caves; *Valoch 2001, 151; Oliva 2015, 145–152*). The grooves from Velká Kobylanka are not so unambiguously intentional as

Category	Amount	%
Blades	242	18.2
Flakes	489	36.7
Tools	134	10.1
Cores	44	3.3
Raw materials	32	2.4
Fragments	391	29.4
<b>Total</b>	<b>1332</b>	<b>100</b>

Tab. 2. Technological composition of the assemblage from Hranice III – Velká Kobylanka.

Tab. 2. Technologické složení souboru z Hranic III – Velké Kobylanky.

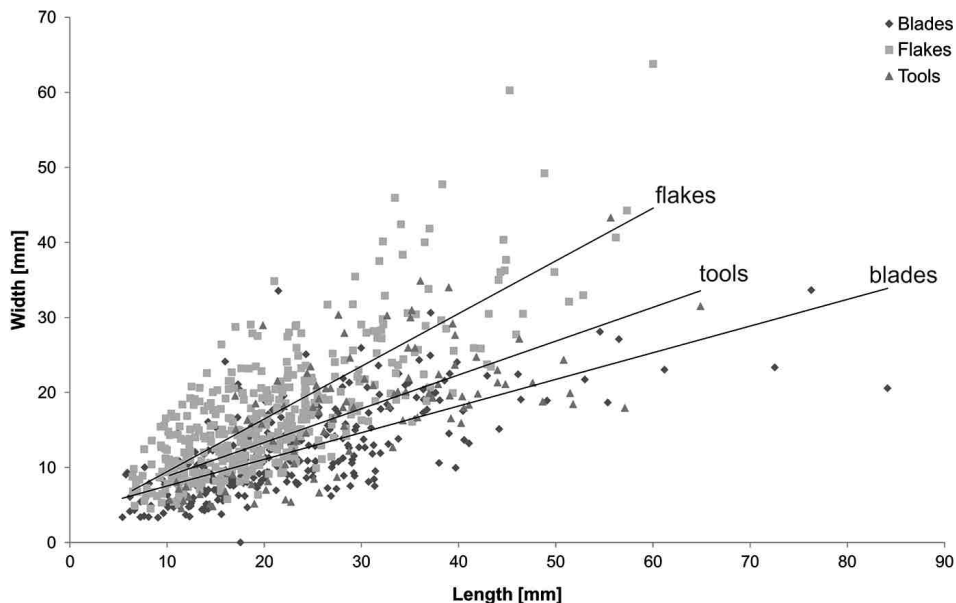
those analyzed in France by *Marschack* (1972, 451) but still may indicate some kind of notation. Unfortunately, we cannot altogether exclude either a younger origin of the grooves given the context of the finding (agricultural field) of the pebble artefacts.

## Technology

From the analysis of the acquired cores and debitage it is apparent that blade (and bladelet; *figs. 5: 9; 7: 13; 9: 9*) production was the main focus at the site (242 pcs in total; *tab. 2*). Flakes, although most numerous (489 pcs), originated rather as preparation products. The majority of the cores (32 out of 44 pcs) were reduced by unipolar flaking (*figs. 7: 21, 22; 8: 1, 3–5, 7–10; 10: 4–6, 8–10*) although most (10 pieces) of the remaining cores show opportunistic shifts of the main axis of blank detachment (*fig. 8: 2; 10: 7*). Less frequent are double-platform cores (two pieces; *fig. 8: 6, 11*). Most cores were intensively reduced. The biggest exemplar reaches almost 8 cm in length, but the majority of cores (73 %) are smaller than 5 cm. Average core sizes were 3.8 cm in length (min. 1.14 cm, max. 7.9 cm), 3.7 cm in width (min. 1.18 cm, max. 6.95 cm) and 2.73 cm in thickness (min. 0.6, max. 7.31 cm). The size of the studied debitage was similar: the majority of blades were also smaller than 5 cm. However, fragments of the largest blades are longer than the biggest cores, the largest reaching 8.4 cm in length. The second-longest fragment is a remnant of an even bigger blade as its mesial part is 7.6 cm long. It is clear, that the original cores, in this case, must have been significantly larger than the cores present in the studied collection.

The frequent presence of a cortex (77.5 % of artefacts) indicates that the materials were brought to the site in their natural form or just slightly preformed and processing occurred on site. This is supported by the composition of the collection dominated by flakes and smaller fragments (63 %) from the shaping and consecutive flaking stages of core reduction. Some of the flakes were utilised for the manufacture of tools; however, retouch is rare (10 %) on flakes when compared to blades (25 % are retouched). This is in concordance with the metrics of tools which also indicates that blades rather than flakes were the desired supports for tool manufacture (*graph 1*).

Evidence of core preparation is represented by 41 blades from core flanks (17 %). More specific are three primary crested blades (1.2 %) and one secondary crested blade. Looking at the used raw materials, the cores form three groups. The first group makes up one half of the cores in the collection (22 pcs) and represents artefacts made of erratic flints. The second group, represented by 12 artefacts, is made of chalcedony. This category also shows the most shifts in the main axis of blank detachment (5 times). The last category is made up of the other materials and consists of the remainder of the cores in the collection.



Graph 1. Comparison of the length (x-axis) and width (y-axis) of blades (diamond), flakes (squares) and tools (triangles) in the HVK III assemblage. The lines show the linear function characteristic for all three categories. It is apparent that the tools (middle line) are closer to blades (bottom line) than to flakes (upper line). Sizes are shown in millimetres.

Graf 1. Srovnání délky (osa x) a šířky (osa y) čepelí (kosočtverce), úštěpů (čtverečky) a nástrojů (trojúhelníky) v kolekci z Hranic – Velké Kobylanky. Přímky ukazují lineární funkci pro každou technologickou kategorii. Je zřejmé, že nástroje (prostřední přímka) leží blíže čepelím (spodní přímka) než úštěpům (horní přímka). Rozměry udány v mm.

Apart from the mentioned categories, there are also 32 unworked pieces, 391 closely unspecified fragments and 134 tools.

## Typology

In the whole collection, there are 134 artefacts classified as tools, which makes 10 % of the entire assemblage (1332 pieces). The preferred semi-products were blades and blades (60.7 % of described tools), the focus on flakes is also pronounced (37 %), while tools on cores are rare (2.2 %).

This slightly contrasts with the pattern of preference of flakes to blades observed by *Neruda and Kostrhun* (2002, 115). With regard to raw materials, the tools are mostly (124 artefacts, 92.5 %; *tab. 3*) made on erratic flints, a further 10 pieces (7.5 %) were either burned (3 pcs; 2.2 %) or made on cherts from the Carpathian Flysch zone (2 artefacts, 1.5 %), radiolarite (2 artefacts, 1.5 %), sandstone, chalcedony or Cracowian Jurassic chert (1 artefact each, 0.7 % in each case). The low amount of chalcedony tools is noticeable in contrast to the total number of chalcedony in the collection.

**Endscrapers** are represented by only six artefacts (4.5 % of tools). All but one burned piece was made on erratic flints, mostly on cores (3 pcs; *fig. 8: 2, 3*), less on flakes (2 pcs; *fig. 10: 2, 3*) and blades (1 pc; *fig. 10: 1*). The low number of endscrapers was also observed by *Neruda and Kostrhun* (2002, 121) and identified as a characteristic feature of their assemblage (see *tab. 3*).

Type	Material							Total	%	
	flint	burned	chalcedony	flysch chert	radiolarite	sandstone	Cracow chert			
blade endscraper	1							1	0.7	
flake endscraper	2							2	1.5	
core endscraper	2	1						3	2.2	endscrapers total: 4.5%
burin-retouched blade	7							7	5.2	combinations total: 5.2%
borer	5							5	3.7	
small borer	20							20	14.9	
multiple borer	4							4	3.0	
hook ( <i>Zinken</i> )	3							3	2.2	borers total: 23.9%
dihedral burin	20	2		1				23	17.2	
multiple dihedral burin	3			1	1			5	3.7	
multiple mixed burin	2							2	1.5	
burin on natural surface	2							2	1.5	
burin on broken blade	1							1	0.7	
transverse burin	1							1	0.7	
burin on retouch	7							7	5.2	
multiple burin on retouch	1							1	0.7	burins total: 31.3%
laterally retouched blade	10		1			1		12	9.0	
flake/blade with ventral retouch	4							4	3.0	
blade with bilateral retouch							1	1	0.7	
notched flake	1							1	0.7	retouched blanks total: 13.4%
sidescraper	2				1			3	2.2	
<i>pièce esquillée</i>	1							1	0.7	heavy-duty tools total: 3.0%
triangle	7							7	5.2	
laterally retouched bladelet	8							8	6.0	
bladelet with proximal retouch	1							1	0.7	
backed bladelet	4							4	3.0	
truncated backed bladelet	3							3	2.2	
small point	1							1	0.7	
tanged bladelet	1							1	0.7	microliths total: 18.7%
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>134</b>	<b>100.0</b>	
<b>%</b>	<b>92.5</b>	<b>2.2</b>	<b>0.7</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>100.0</b>		

<i>Neruda – Kostrhun 2002</i>	erratic flints	cherts	radiolarite	sandstone	chalcedony	Total	%
endscrapers	34				1	35	6.6
burins	245		1		9	255	47.8
retouched blades	44			1	1	46	8.6
borers	79	1			5	85	15.9
sidescrapers	33		1			34	6.4
microliths	78					78	14.6
<b>Total</b>	<b>513</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>533</b>	<b>100</b>

Tab. 3. Raw materials of tools in the newly acquired assemblage (top) and the assemblage published by *Neruda* and *Kostrhun 2002* (bottom). In the latter, combined tools count as two separate tools.

Tab. 3. Suroviny nástrojů v nově analyzovaném souboru a souboru publikovaném *Nerudou* a *Kostrhunem 2002* (dole). V druhém případě byly kombinované nástroje počítané jako dva různé typy nástrojů.



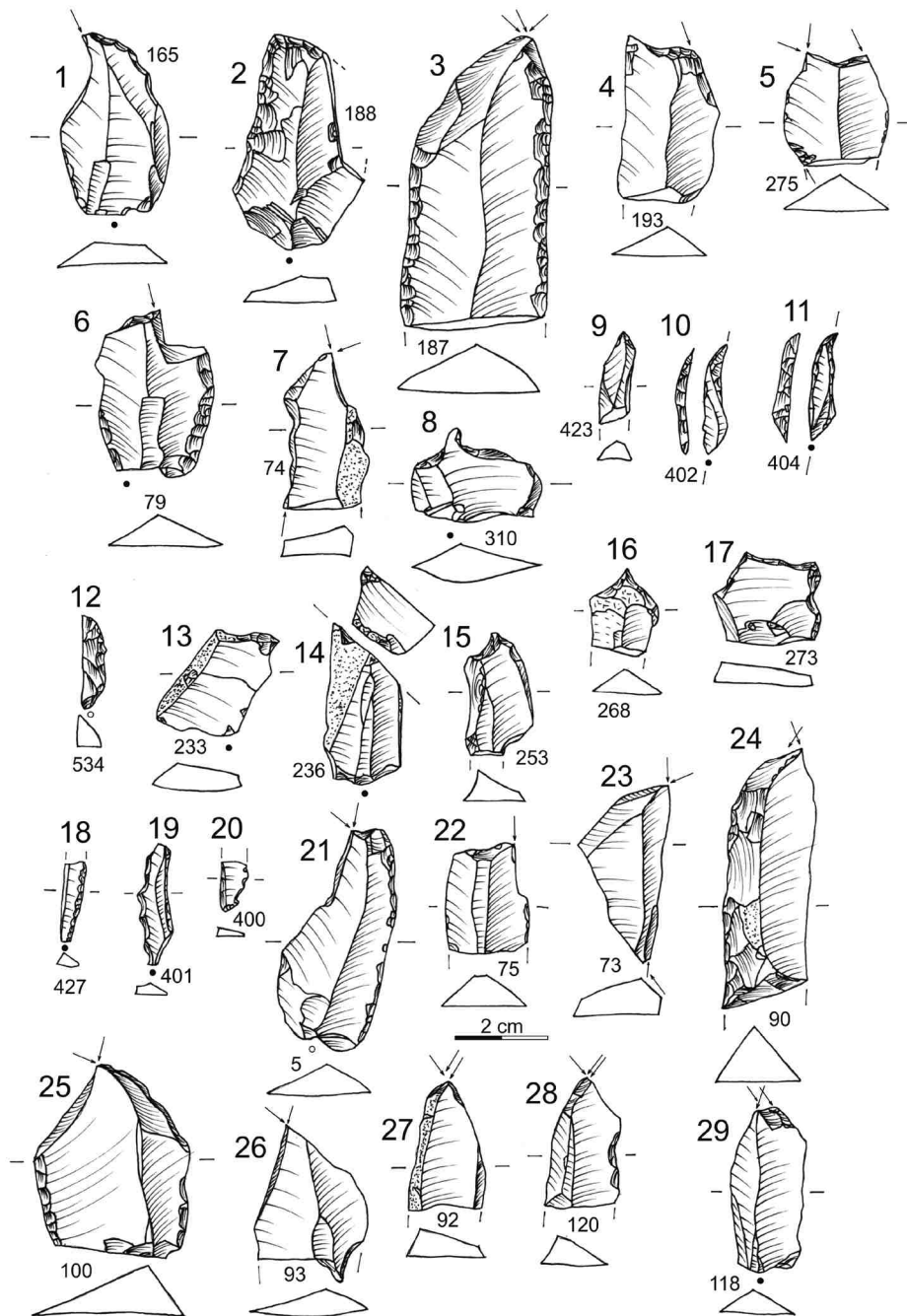


Fig. 5. Burins (1, 4, 22), burin on retouched blade/flake (3, 6), dihedral burins (21, 24–29), multiple burins (5, 7, 23), sidescraper (2), borers (8, 13, 14, 16), notched flake (15), multiple borer (17), pointed bladelet (9), triangles (10, 11), backed bladelets (12, 18), denticulated triangles (19, 20). All are erratic flint apart from one radiolarite (2), Baška chert (12) and chalcedony (24).

Obr. 5. Rydla (1, 4, 22), hranová rydla na čepeli/úštěpu (3, 6), klnová rydla (21, 24–29), několikanásobná rydla (5, 7, 23), drasadlo (2), vrtáky (8, 13, 14, 16), úštěp s vrubem (15), několikanásobný vrták (17), hrotitá čepelka (9), trojúhelníky (10, 11), čepelky s otupeným bokem (12, 18), zoubkované trojúhelníky (19, 20). Vše erratický pazourek kromě jednoho radiolaritu (2), bašského rohovce (12) a chalcedonu (24).

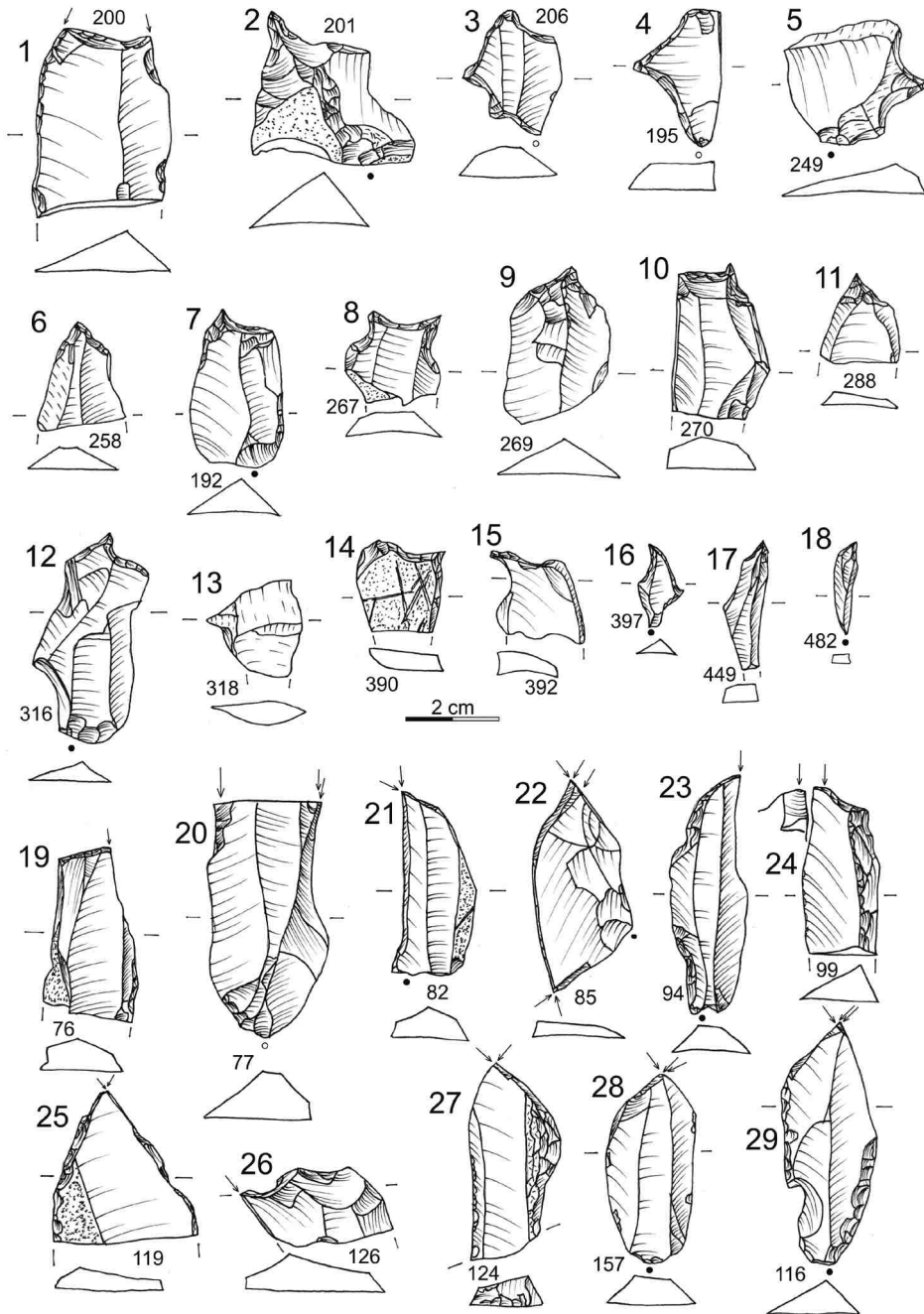


Fig. 6. Multiple burins (1, 20, 22), borers (2, 4-7, 9-15, 17-18), multiple borers (3, 8, 16), burins (19, 24, 26), dihedral burins (21, 25, 27-28), burin on retouched blade (23, 29). All are erratic flint.

Obr. 6. Několikanásobná rydla (1, 20, 22), vrtáky (2, 4-7, 9-15, 17-18), několikanásobné vrtáky (3, 8, 16), hranová rydla (19, 24, 26), klínová rydla (21, 25, 27-28), kombinace rydlo-retušovaná čepel (23, 29). Vše erratické pazourek.

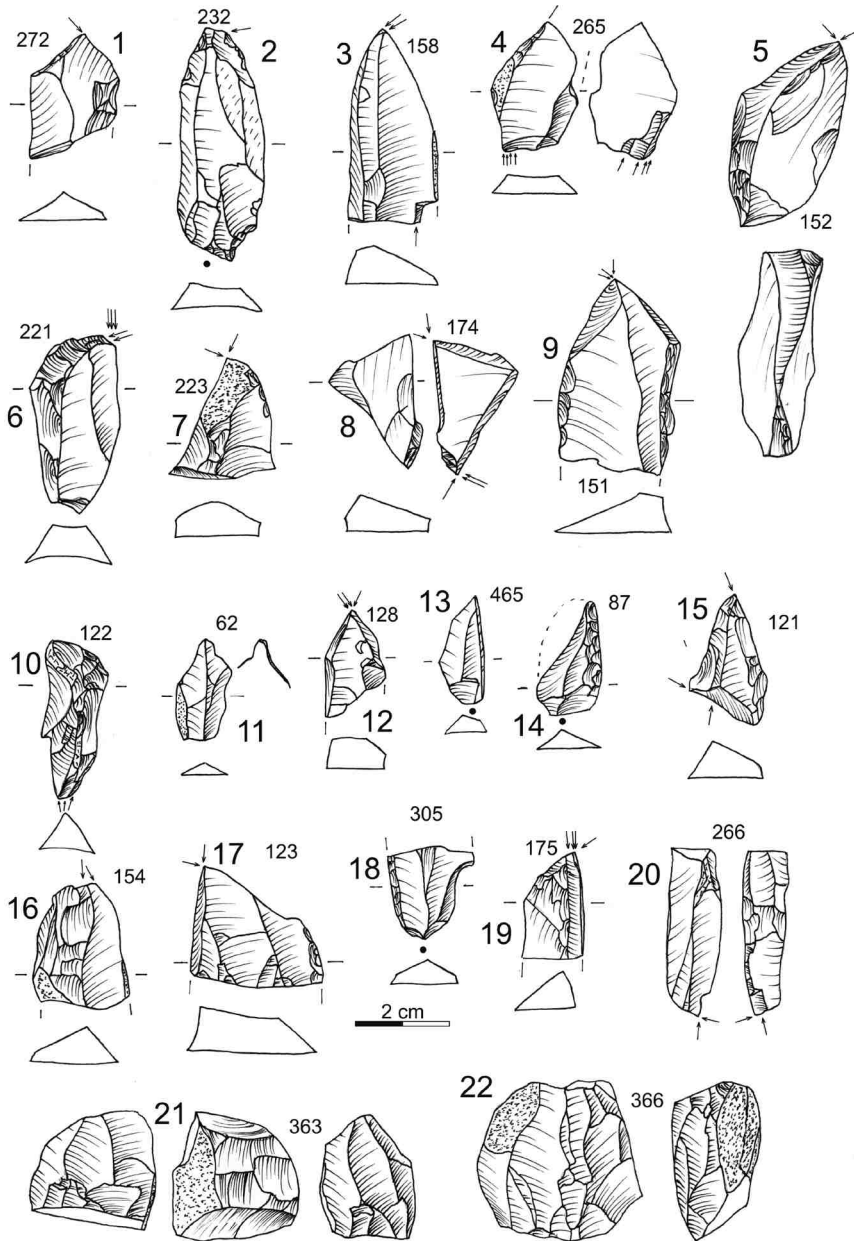


Fig. 7. Burin (1), transverse burin (2), multiple burins (3, 8, 15), burin on natural surface (4), dihedral burins (5–7, 9–10, 12, 16, 17, 19, 20); borer (11), pointed flake (13), laterally retouched flake (14), backed blade (18), cores (single-platform: 21, 22). All are erratic flint except one chalcedony (3) and one burned piece (12).

Obr. 7. Rydlo (1), příčné rydlo (2), několikanásobná rydla (3, 8, 15), rydlo na přirozené ploše (4), klínová rydla (5–7, 9–10, 12, 16, 17, 19, 20); vrták (11), hrotitý úštěp (13), úštěp s boční retuší (14), čepel s otupěným bokem (18), jádra (jednoduchá: 21, 22). Vše erratický pazourek kromě jednoho chalcedonu (3) a přepáleného artefaktu (12).

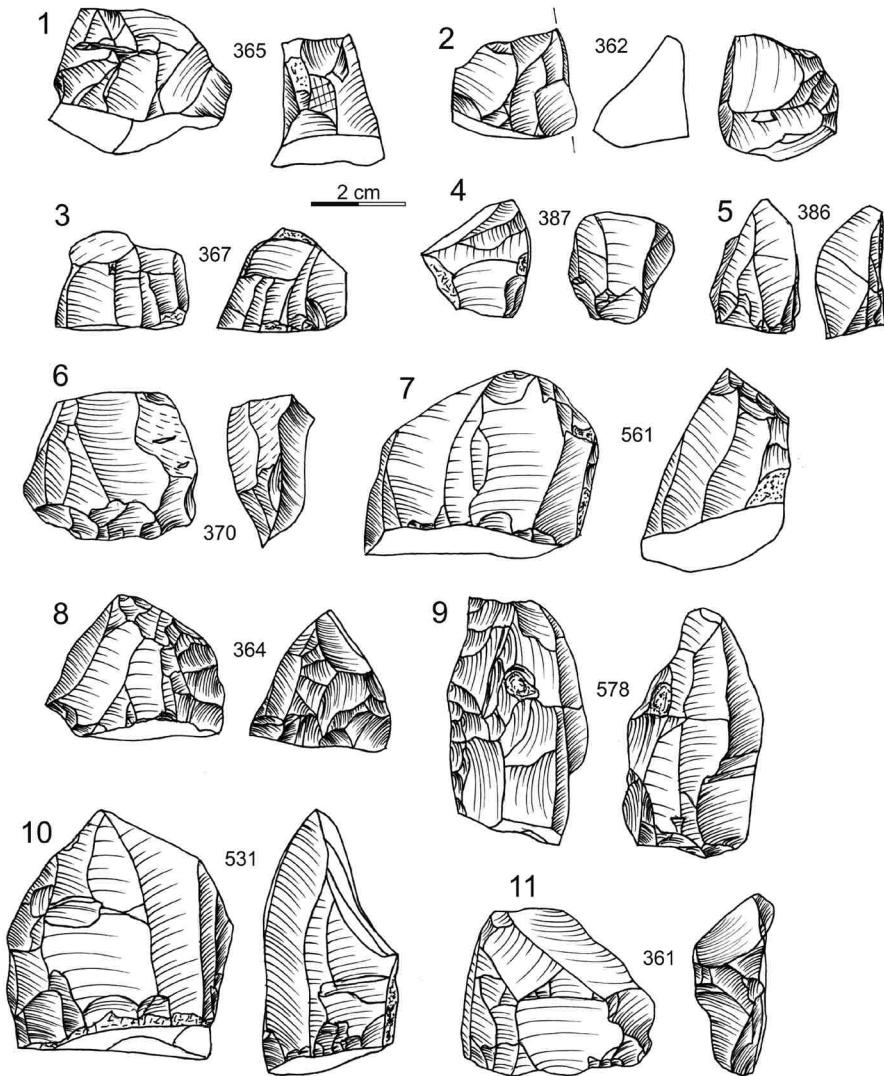


Fig. 8. Cores (single-platform: 1, 3–5, 7–10; re-oriented: 2; double-platform: 6, 11). All are erratic flint except two radiolarite (1, 10) and three chalcedony (7–9) pieces.

Fig. 8. Jádra (jednoplodstavová: 1, 3–5, 7–10; se změněnou orientací: 2; dvoupodstavová: 6, 11). Vše erraticý pazourek kromě dvou kusů z radiolaritu (1, 10) a tří z chalcedonu (7–9).

**Burins** represent a substantial category of artefacts in the collection. With 42 pieces (31.3 %; or 49 / 36.6 % if combinations are included) they constitute the most numerous group among tools, similarly to the older assemblage (47.8 %; *Neruda – Kostrhun 2002*, tab. 10; *Dvořák – Valoch 1961*, 156). There are dihedral burins (23 pcs; *figs. 5: 21, 24–29; 6: 21, 24, 28; 7: 5–7, 9, 10, 12, 16, 17, 19, 20*), burins on retouch (7 pcs; *figs. 5: 1, 4, 22; 6: 26; 7: 1*), multiple burins (8 pcs; *figs. 5: 5, 7, 23; 6: 1, 22; 7: 3, 8, 15; 9: 30*), multiple burin on broken blade (*fig. 6: 20*) or natural surfaces (3 pcs; *fig. 7: 4*), and one transverse burin (*fig. 7: 2*). Seven pieces are burins on prominently retouched blades (the retouch not linked with a burin blow) which were classified as **combinations** of burins and retouched blades (5.2 %; *figs. 5: 3, 6; 6: 19*,

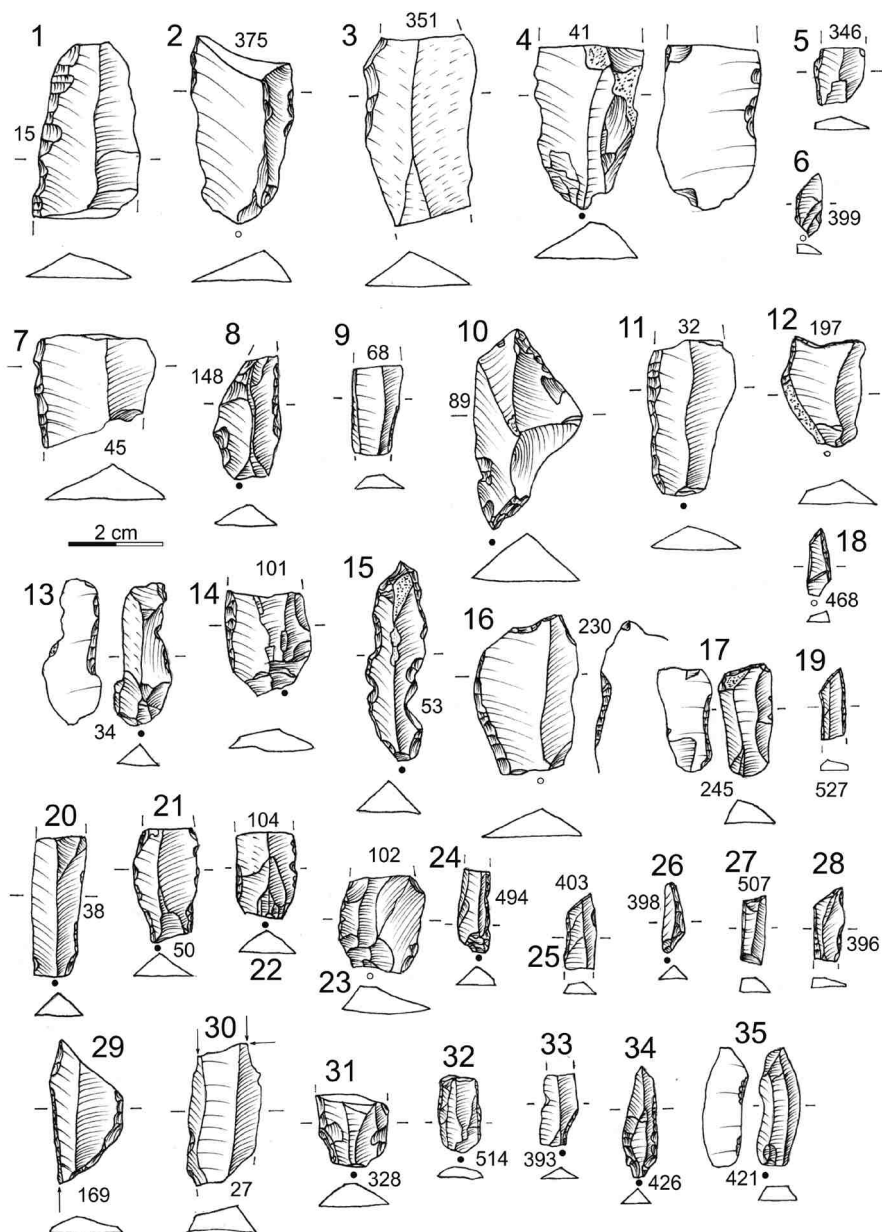


Fig. 9. Blades with lateral retouch (1, 3, 7, 11, 14, 20, 23, 31), hooks (*Zinken*; 2, 16), blades with ventral retouch (4, 13, 35), bladelets with lateral retouch (5, 17, 21, 22, 32), triangles (6, 26, 29), blade with bilateral retouch (8), bladelet (9), borers and tiny borers (10, 12, 15), truncated backed bladelets (18, 19, 25), backed bladelets (24, 27), small point (28), multiple dihedral burin (30), bladelet with proximal retouch (33), tanged bladelet (34). All are erratic flint except one glauconitic quartz arenite (3), chalcedony (7), chert of Cracowian Jurassic (8), and radiolarite (30).

Obr. 9. Čepelky s boční retuší (1, 3, 7, 11, 14, 20, 23, 31), nevýrazné vrtáky (zobce; 2, 16), čepelky s ventrální retuší (4, 13, 35), čepelky s boční retuší (5, 17, 21, 22, 32), trojúhelníky (6, 26, 29), čepelky s oboustrannou retuší (8), čepelka (9), vrtáky a vrtáčky (10, 12, 15), čepelky s otupeným bokem a retušovaným koncem (18, 19, 25), čepelky s otupeným bokem (24, 27), hrůtek (28), několikanásobné klínové rydlo (30), čepelka s proximální retuší (33), čepelka s řapem (34). Vše erratický pazourek kromě jednoho glaukonitického pískovce (3), chalcedonu (7) rohovce krakovsko-čenstochovské jury (8) a radiolaritu (30).

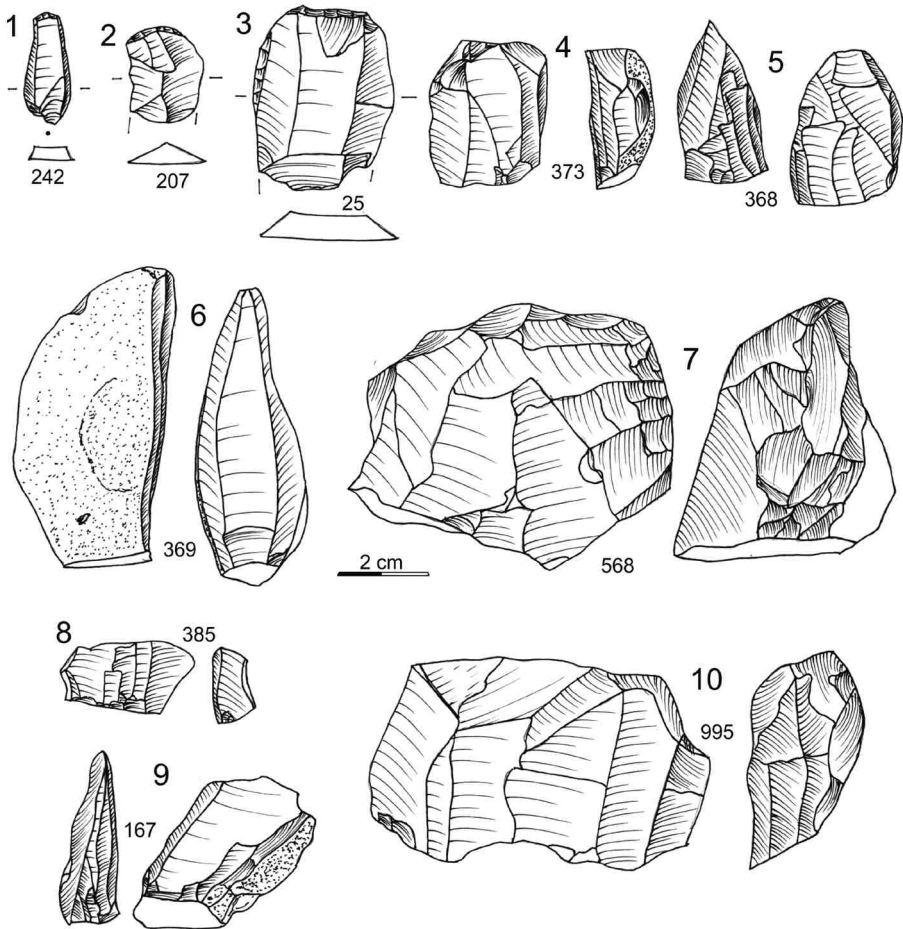


Fig. 10. Endscrapers (1–3) and cores (single-platform: 4–6, 8–10; re-oriented: 7). All are erratic flint apart from one radiolarite (8) and one chalcedony (7).

Obr. 10. Škrabadla (1–3) a jádra (jednoplodstavová: 4–6, 8–10; se změněnou orientací: 7). Vše erratický pazourek kromě jednoho radiolaritu (8) a chalcedonu (7).

23, 25, 27, 29). In this way, the percentage of combined tools in our assemblage is close to that of the older collection (7 %; *Neruda – Kostrhun 2002*, tab. 10).

37 pieces (88.1 %) of burins were made of more or less patinated erratic flints. In two cases the burins are made on Carpathian Flysch chert, two artefacts are burned, and one is made on radiolarite. A focus on the production of burins is also visible in the category of production debris. There are 76 burin spalls in the collection. Apart from two artefacts made of chalcedony, they are all made of erratic flint.

We have identified 32 **borers** (23.9 %) in the whole collection. All these artefacts were made on erratic flint in different stages of patination. Most are small borers (20 pcs; *figs. 5: 8, 13, 14, 16; 6: 6, 7, 10–15, 17, 18; 7: 11; 9: 12, 15*) whereas classical borers (5 pcs; *figs. 6: 2, 4, 5, 9; 9: 10*), multiple borers (4 pcs; *figs. 5: 17; 6: 3, 8, 16*), and hooks (*Zinken*; 3 pcs; *fig. 9: 2, 16*) are less numerous. One of the borers (*fig. 6: 18*) is made on reutilised burin spall; another bears potential linear markings on its cortex (*fig. 6: 14*). This group shows a great variability of shapes and the position of applied retouch forming the functional part of the borers is also variable.

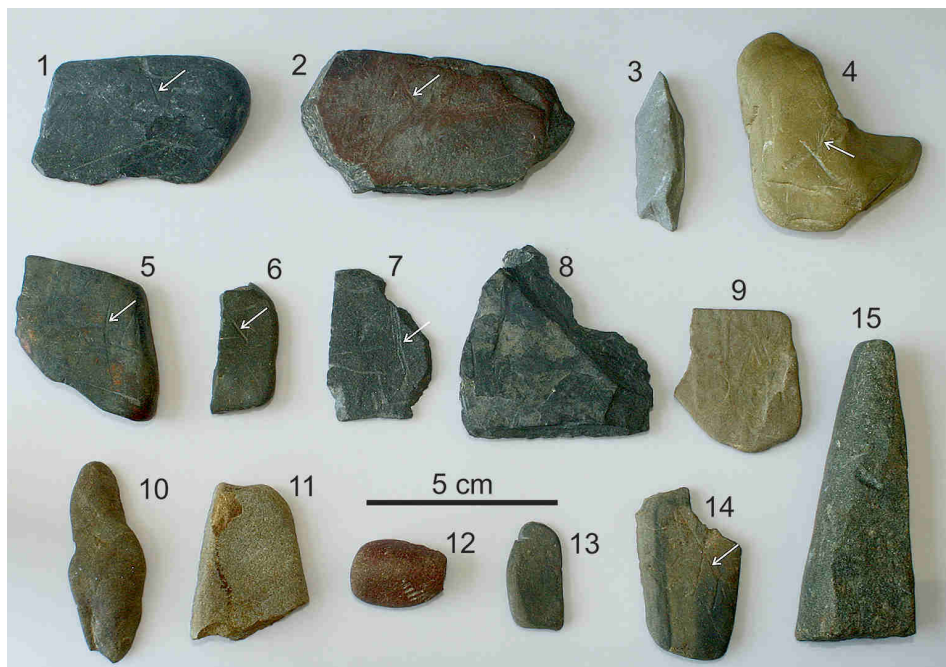


Fig. 11. Pebbles (1–6; 9–15) and plates (7–8) from Hranice III – Velká Kobylanka. Noticeable engravings marked with white arrow. Culm greywacke (1, 2, 5–7, 10, 13, 14); glauconitic siltstone (4, 9); Culm shale (8); Devonian limestone (3); bright brown sandstone with glauconite (11); burned sandstone (12); glauconitic quartz arenite (15).

Obr. 11. Valouny (1–6; 9–15) a destičky (7–8) z Hranic III – Velké Kobylanky. Výrazné zářezy vyznačené bílou šipkou. Kulmská droba (1, 2, 5–7, 10, 13, 14); glaukonitický prachovec (4, 9); kulmská břidlice (8); devonský vápenec (3); světle hnědý pískovec s glaukonitem (11); přepálený pískovec (12); glaukonitický pískovec (15).

With regard to **retouched blades/flakes**, these are represented by 18 pieces (13.4 %), mostly by blades with lateral retouch (12 pcs; *figs. 7: 14, 18; 9: 1, 3, 7, 11, 14, 20, 23, 31*), four blanks with ventral retouch (*fig. 9: 4, 13, 35*), one notched flake (*fig. 5: 15*) and one bilaterally retouched blade (*fig. 9: 8*). This last blade, apart from being unique, is made of Cracow chert and may represent a younger (Neolithic) intrusion (scarce LBK pottery fragments were also found at the site). Four pieces (3 %) are rather **massive** (“heavy-duty”) **tools** – three of them sidescrapers (*fig. 5: 2*) and one a splitter/*pièce esquillée*. Apart from one sidescraper made on radiolarite, all are made on erratic flint.

With regard to **microlithic pieces** (25 pcs; 18.7 %), all made on erratic flints, the most prominent are seven *scalènes* triangles. These were already evidenced in the older assemblage from the site (*Neruda – Kostrhun 2002, 126–127*). Five pieces are (at least probably in the case of the broken pieces on *figs. 5: 20* and *9: 29*) retouched on all three sides (*fig. 5: 10, 11, 19*), whereas two pieces (*fig. 9: 6, 26*) are retouched on their cathetuses only. This also answers to the ratio evidenced by *Neruda and Kostrhun (2002)*. The hypotenuse of the triangles is denticulated in two exemplars (*fig. 5: 19, 20*).

Furthermore, there are eight bladelets with lateral retouch (*figs. 9: 5, 17, 21, 22, 32*), and a bladelet with proximal retouch (*fig. 9: 33*). More prominent are backed bladelets (4 pcs; *figs. 5: 12, 18; 9: 24, 27*) and truncated backed bladelets (3 pcs; *fig. 9: 18, 19, 25*). Finally, there is a small point (*fig. 9: 28*) resembling a knife of Kent type (evidenced e.g. in Žitného Cave in Moravian Karst: *Valoch 1960, pl. VII/4*), and a fine tanged bladelet (*fig. 9: 34*) somewhat resembling the Late Palaeolithic pieces of the North European Plain except for the absence of ventral basal retouch.

The amount of microlithic artefacts from HVK III is similar to that recorded in the older assemblage (15.8 % of tools in *Neruda – Kostrhun 2002*, 126; also *Klíma 1951*, 105) but much lower than in the Loštice (54 % of tools; mostly backed bladelets; *Neruda et al. 2009*, tab. 2) Magdalenian site. The acquisition of the material through fieldwalking-survey may be reflected here, whereas, in systematic excavation (Loštice I), small scale finds were collected through sieving sediment. It has been suggested (*Höck 2000*, 102, Fototafel 6; *Klíma 1951*, 106) that backed bladelets and triangles formed lateral parts of organic projectiles (e. g. harpoons) with frequent analogies in the Mesolithic.

### AMS dating

The radiocarbon date acquired from the charred bone is  $7230 \pm 25$  BP. This answers to  $8060 \pm 48$  cal BP or  $6110 \pm 48$  cal BC, which means the Atlanticum chronozone (*Bradley 1999*). It is thus clear that the date does not correspond to the analyzed artefacts but reflects one of the later activities on the site.

## Discussion

In total, we have analyzed 1332 knapped lithic artefacts (plus 15 pebbles and plates with possible engraved markings) and classified them as regards raw material, technology and, if possible, typology. Raw material procurement in the so-called Polish-Moravian Magdalenian group (*Maier 2015*, 98) is characterized by relatively larger distances covered by local Magdalenian populations when compared to their neighbours from Bohemia, SW Germany, and France. Lithics from HVK III, however, do not apparently answer this model as, apart from the Cracowian chert, practically all used materials are of local (up to about 30 km from the site) origin, similarly to the situation observed in Maier's Vltava-Saale Group (*Maier 2015*, 96). Radiolarites, used also for artefact manufacture in HVK III, have been traditionally located to the White Carpathians (Klippen Belt of Western Carpathians, about 60 km distant) for most Moravian Palaeolithic assemblages, but, in the case of HVK III, may in theory also have come from the Flysch sediments of the Western Carpathians, which would as well make them more local.

One of the reasons for the discrepancy between HVK III assemblage and the predominant procurement model in the Polish-Moravian Magdalenian is its location close to occurrences of fine-grained Baltic (erratic) flints within the Moravian Gate. Another reason may be the older age of the assemblage from HVK III (when compared, e.g. to Moravian Karst Magdalenian sites), conjectured by *Neruda and Kostrhun (2002)*, 152) on the basis of typology. Finally, the HVK III site may have used different subsistence and procurement strategies than most (i.e., from the Moravian Karst area) Moravian Magdalenian sites due to cultural influence from the Vltava-Saale Magdalenian group (see above and *Maier 2015*, 95). In any case, neither the Olomučany nor Rudice Formation cherts (see the overview in *Přichystal 2013*), exploited in Magdalenian cave sites of Moravian Karst (as they outcrop there), are present at HVK III and it is possible that HVK III hunters were simply not familiar with the Moravian Karst area. The Olomučany chert especially represents a stable, though not predominant, material in South Moravian sites like Balcarka, Kůlna, Kolíbky, Pekárna, Barová, Býčí skála, Rytířská, Hadř or Žitného Caves (*Nerudová – Neruda 2010*, graph 1; *Blinková – Neruda 2015*, 288; *Svoboda et al. 1995*, tab. 2; 2000, 68; *Seitl et al. 1986*; *Oliva et al. 2015*, 90; *Valoch 1965*, 143–148; *Klíma 1961*, 280; *Dvořák et al. 1957*)



and also appears in the assemblage from the open-air site Loštice I in Central Moravia (Neruda *et al.* 2009, 47), 50 km from the outcrops.

The well-known Middle (or early Central European) Magdalenian site in Maszycka Cave in southern Poland followed the same procurement pattern as HVK III and 95 % of its lithics were of local origin (Kozłowski *et al.* 2012, 289). However, the similarity of raw material procurement between the HVK III site and Maszycka Cave is probably just superficial as it is given, in the former case, by the above-mentioned availability of fine-grained erratic flints. The exploitation of local materials thus doesn't necessarily indicate different procurement strategies in HVK III to Moravian Karst Magdalenian sites (where erratic flint also predominates among stone artefacts; Valoch 2001, 123). The composition of raw materials may, on the other hand, mirror the seasonality and duration of the site's occupation. During practically any season, hunters can stay weeks or months on one site (Binford 1991) exploiting a range of local materials at the expense of imported ones. This would also reflect the raw material economy evidenced at HVK III, but no relevant data (from faunistic or paleobotanical analyses, for example) are as yet available to work on this seasonality hypothesis.

In terms of technology, it is apparent that blade production was the main focus at HVK III, as the analysis of cores, blanks and tools suggests. There were only 49 artefacts identified as cores, mostly reduced from one striking platform. Unipolar flaking seems to be typical for the earliest Central European Magdalenian (Kozłowski *et al.* 2012, 289; Neruda – Kostrhun 2002, 111) of the Polish-Moravian group (Maier 2015, 98), contemporaneous with the middle Magdalenian of Western Europe. The fact that most of the Moravian Magdalenian assemblages usually exploited bipolar cores (Neruda *et al.* 2009, 57) may reflect their relatively younger age. The frequent presence of cortex at HVK III (77.5 % of artefacts) indicates that the materials were brought to the site in their natural form or slightly preformed and their processing took place on the site.

There are 134 artefacts in the whole collection which can be classified as tools. These constitute about 10 % of the total number of artefacts. When looking at the raw materials, the tool collection is quite homogenous with the bulk of tools (90 %) made on erratic flints. This material was obviously preferred to the chalcedony-chert which, although the second most numerous among all artefacts, was only exceptionally (1 piece) used for tool manufacture. The older assemblage (Neruda – Kostrhun 2002, tab. 1) showed a similar pattern with just 3 % of the tools made on chalcedony chert indicating its application for knapping practice rather than for practical use.

Both the new assemblage and the collection analyzed by Neruda and Kostrhun (2002) differ from the Moravian Magdalenian sites excavated with modern methods in the relatively low amount of microliths, a fact probably caused by overlooking small artefacts during field-walking prospection. As regards other tool types, both collections are reasonably similar, with the largest category of burins (31.1 % and 47.8 % respectively) followed by borers (23.5 % and 15.9 %) and other tools. The presence of unclear forms (Skutil 1954, 459), the high number of borers, multiple borers and microlithic triangles in the older HVK III assemblage was used to place the site in the Lower/Middle Magdalenian (Neruda – Kostrhun 2002, 152), making it the oldest Magdalenian site in Moravia. Burins have also been considered typical for this stage; they also predominate in the new assemblage from HVK III and probably reflect bone (probably horse and reindeer; Valoch 2001, 115) and antler processing at the site.

Over time, the chronological position of HVK III has been modified on the basis of radiocarbon dates (Valoch – Neruda 2005) from both Moravian and other Central Euro-

pean sites (sadly, the only intact but numerically undated layers in Hranice area were recorded in Hranice X *abri*; see below). The site has been considered comparable in age (13 500–13 000 BP uncal.) to the earlier-mentioned sites from Poland and Germany (Dzierzysław 35, Cyprzanów /both Poland/ and Kniegrotte /Thuringia, Germany/; Valoch 2001; Valoch – Neruda 2005; Pottowicz 2006, 26; Feustel 1979, 878; Höck 2000, 92). Dzierzysław especially is very close to HVK III, in both the geographical sense and the nature of the collection. Dihedral burins predominate there, followed by geometrical microliths and borers (Kostrhun 2004, 100). Radiocarbon dates place Dzierzysław 35 to the Middle/Late Magdalenian (Wiśniewski *et al.* 2017, tab. 1), before the Bølling interstadial (Kostrhun 2004, 100; Pottowicz-Bobak 2009, 42) whereas Kniegrotte is undoubtedly of the Middle Magdalenian age (Meier 2015, tab. A.6). This fact probably places the HVK III site in the Older Dryas period (Neruda *et al.* 2009, 59), contemporaneous with the end of the Middle Magdalenian (Bosselin – Djindjian 1988, fig. 9) in south-western Europe. This period is, among other things, marked by the typological transition from *scalènes* bladelets to *scalènes* triangles (both elongated and denticulated) there (Langlais *et al.* 2012, fig. 7).

The chronological significance of microlithic triangles for the Central European Magdalenian was discussed by Höck (2000, 112), who discarded it as artificial and based on circular argumentation. It has been vindicated recently by Maier (2015, 59) who showed the exclusive presence of triangles in assemblages older than 16 000 cal BP (13 200 <sup>14</sup>C BP uncal). After this date, they were functionally substituted by organic barbed points (*ibid.*). This early dating of Central European sites with triangles and, at the same time, their late appearance in SW Europe leaves just a narrow time span if we suppose their common origin (unlike Langlais 2008, 227). The HVK III site would have to be the result of Late Middle/Early Late Magdalenian migration across Eastern Germany and the North European Plain (as the typology, used raw materials, and open-air character of the HVK III site indicate; cf. Oliva 2017, 126; Vencl 1995, 246–247). Similar in origin (migration from Central German Magdalenian?), but supposedly younger, might be the Loštice I open-air site (Neruda *et al.* 2009), for which we still lack radiocarbon dates.

There are three possibly older Moravian Magdalenian sites than HVK III, namely Balcarka, Nová Drátenická and, potentially, Žitného Caves (Neruda 2010, 86). Although all of them comprise geometric microliths within their lithic inventory, these are scarce and not triangles: a lunate from Balcarka Cave (Neruda 2010, tab. 3); three trapezes, one knife of Kent type, and a rectangle from Žitného Cave (Valoch 1960, pl. VII) and one rectangle from Nová Drátenická Cave (Valoch 1960, pl. IX). All these sites lie in southern Moravia within the Moravian Karst. Although the dating of Nová Drátenická Cave is not unambiguous, as a whole the three may represent an independent colonization wave of Moravia, having arrived along the Danube and giving origin to dozens of Late Magdalenian sites from the Moravian Karst area.

With regard to the <sup>14</sup>C date of 6110 ± 25 cal BC acquired from a charred animal bone in HVK III, this reflects either human activity or a forest fire in a relatively warm climate shortly after a steep rise of temperatures within the (Lower) Atlanticum chronozone (Holocene; Bradley 1999, fig. 7.13). We can only speculate whether this find is connected with the finds under a near-by *abri*/rock shelter of Hranice – Velká Kobylanka X (see *fig. 1*) where two bladelets were recorded earlier in a stratified position (between the supposedly Boreal layers 8 and 7; Ložek – Tyráček – Fejfar 1959, 200). If this were the case, we could at least confirm the Holocene (i.e., Mesolithic) age of the layers. It seems evident, however,

that neither the  $^{14}\text{C}$  date nor the finds from the rock shelter are related to the Magdalenian settlement of the Hranice area.

## Conclusion

Recently collected and analyzed Magdalenian lithic assemblage from the Hranice III – Velká Kobylanka site is similar in raw material use, typology and technology to that published by *Neruda and Kostrhun (2002)* at the beginning of the 21<sup>st</sup> century. Knapped-stone blanks were exploited here from single-platform cores to acquire both flakes and blades, although blades were probably the desired final products. Burins predominate among tools followed by borers whereas endscrapers are rare. Geometric triangles constitute a unique phenomenon here in the Moravian Magdalenian and indicate, together with flaking technology, that the site ranks among the oldest within Moravia though probably not the oldest.

The close occurrence of erratic flints enabled the HVK III population to make use of local stone materials. Long-distance imports are rare in the analyzed assemblage. In this way, the site may seem to represent an exception in what is termed the Polish-Moravian Magdalenian group (*Maier 2015, 98*) but, in fact, the preferred material here is the same as in Moravian Karst sites (i. e. erratic flint). Whether this preference was also influenced by a prolonged settlement of the site (and several short-distance movements) is impossible to tell because of the lack of relevant organic material in the collection. On the other hand, the absence of raw materials common to more southern Moravian Magdalenian sites (e.g. Olomučany chert) indicates, along with East German and South Polish typological analogies, that the HVK III site was colonized from the northwest and may bear no relation to the mostly younger sites of the Moravian Karst. The site's dating is uncertain but is probably of the Older Dryas (Middle/Late Magdalenian) age. The only  $^{14}\text{C}$  date acquired by us from HVK III points to younger (Mesolithic) activity on the site, possibly connected with two bladelets encountered in the 1950s under a near-by *abri*.

*Part of this research was financed by the project 18-02606S of the Czech Science Foundation.*

## References

- Binford, L. 1991*: When the going gets tough, the tough get going: Nunamiut local groups, camping patterns and economic organization. In: Gamble, C. – Boismier, W. A. eds. *Ethnoarchaeological approaches to mobile campsites: hunter gatherer and pastoralist case studies*, Ann Arbor, US: International Monographs in Prehistory, 25–137.
- Blinková, Z. – Neruda, P. 2015*: Spatial distribution of the Magdalenian artefacts (Layer 6) in the Kůlna Cave (Czech Republic). *Anthropologie (Brno)* 53, 279–294.
- Bosselin, B. – Djindjian, F. 1988*: Un essai de structuration du Magdalenien français à partir de l'outillage lithique. *Bulletin de la Société préhistorique française* 85, 10–12, 304–331.
- Bradley, R. S. 1999*: *Paleoclimatology: reconstructing climates of the Quaternary*. 2nd edition. International Geophysics Series 68. Elsevier.
- Demars, P. Y. – Laurent, P. 1989*: Types d'outils du Paléolithique supérieur en Europe. *Cahiers du Quaternaire* No. 14. Bordeaux: Université de Bordeaux I.

- Demek, J. a kol. 1987: Zeměpisný lexikon ČSR: Hory a nížiny. Praha: Academia.
- Dvořák, J. – Pelíšek, J. – Musil, J. – Valoch, K. 1957: Komplexní výzkum jeskyně Žitného v Moravském krasu. *Práce brněnské základny ČSAV* 29/12, 541–600.
- Dvořák, J. – Valoch, K. 1961: Příspěvek k poznání kvartéru u okolí Hranic na Moravě. *Anthropozoikum* XI, 153–162.
- Eigner, J. – Bartík, J. – Petr, L. 2015: Předneolitické osídlení horního Pohorlí. K nálezovému potenciálu Českomoravské vrchoviny. *Acta Musei Moraviae – sci. soc.* C1, 33–95.
- Elburg, R. – van der Kroft, P. 2002: Ortenburger Jura [online], accessed at <[http://flintsource.net/nav/frm\\_mapflint.html](http://flintsource.net/nav/frm_mapflint.html)>, cited on 3 December 2018.
- Feustel, R. 1979: Le Magdalénien final en Thuringe (R.D.A.). In: D. de Sonneville-Bordes ed., *La Fin des Temps Glaciaires en Europe*, Paris: Editions CNRS, 877–886.
- Foltyn, E. – Jochemczyk, L. 2013: Mikuszowice chert: A local material in Western Polish Carpathians: Geology, characteristics, usage. *Přehled výzkumů* 54–1, 2013, 9–25.
- Gába, Z. – Pek, I. 1999: Ledovcové souvky moravskoslezské oblasti kvartérního zalednění, 2. sedimentární souvky. – *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium, Geologica* 36, 13–37.
- Grabowski, J. – Krzemiński, L. – Nescieruk, P. – Szydło, A. – Paszkowski, M. – Pécskay, Z. – Wójtowicz, A. 2003: Geochronology of teschenitic intrusions in the Outer Western Carpathians of Poland – constraints from 40K/40Ar ages and biostratigraphy. *Geologica Carpathica* 54, 385–393.
- Hovorka, D. – Iliašová, L. 2002: Anorganické suroviny doby kamennej. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa.
- Höck, C. 2000: Das Magdalénien der Kniegrotte. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag.
- Inizan, M.-L. – Reduron-Ballinger, M. – Roche, H. – Tixier, J. 1999: Technology and Terminology of Knapped Stone. Nanterre: CREP.
- Klíma, B. 1947: Nová paleolitická stanice u Hranic. *Časopis Vlastivědného spolku muzejního v Olomouci* 56, 75–79.
- Klíma, B. 1951: Nové nálezy na paleolitické stanici u Hranic. *Acta Musei Moraviae – sci. soc.* 36, 102–118.
- Klíma, B. 1961: Archeologický výzkum jeskyně Hadí (Mokrá u Brna). *Anthropozoikum* IX, 277–289.
- Klíma, B. 1969: Nové nálezy na paleolitické stanici u Křepic. *Acta Musei Moraviae – sci. soc.* 53–54, 31–70.
- Kontíčková, Š. 2015: Mineralogické studium „plazmy“ ze serpentinitů na západní Moravě. Bachelor thesis, Masaryk University, Brno.
- Kostrhun, P. 2004: Přehled lokalit polského magdalénienu. *Acta Musei Moraviae – sci. soc.* 89, 91–128.
- Kozłowski, S. K. – Pottowicz-Bobak, M. – Bobak, D. – Terberger, T. 2012: New information from Maszycka Cave and the Late Glacial recolonization of Central Europe. *Quaternary International* 272–273, 288–296.
- Langlais, M. 2008: Chronology and territories in the Magdalenian between the Rhone and Ebro rivers: the example of lithic points. In: J.-M. Pétilion et al. eds., *Projectile Weapon Elements from the Upper Palaeolithic to the Neolithic*. In: *Proceedings of session C83, XV<sup>th</sup> UISPP World Congress, Lisbon, September 4–9, 2006*, P@lethnology 1, 211–240.
- Langlais, M. – Costamagno, S. – Laroulandie, V. – Pétilion, J.-M. – Discamps, E. – Mallye, J.-B. – Cochard, D. – Kuntz, D. 2012: The evolution of Magdalenian societies in South-West France between 18,000 and 14,000 calBP: Changing environments, changing tool kits. *Quaternary International* 272–273, 138–149.
- Ložek, V. – Tyráček, J. – Fejfar, O. 1959: Die quartären Sedimente der Felsnische auf der Velká Kobylanka bei Hranice (Weisskirchen). *Anthropozoikum* VIII (1958), 177–204.
- Maier, A. 2015: The Central European Magdalenian. *Regional Diversity and Internal Variability*. Springer.
- Marschack, A. 1972: Cognitive aspects of Upper Paleolithic engraving. *Current Anthropology* 13, 445–477.
- Matýšek, D. 1988: Kontaktní metamorfismus hornin těšinitové asociace. *Časopis Slezského muzea v Opavě – řada A* 37, 77–86.
- Miščík, M. 1999: Príspevok k litológii a paleogeografii radioláritov zo Západných Karpát. *Mineralia Slovaca* 31, 491–506.
- Moník, M. 2012: Hunter-gatherer site at Vladislav (Třebíč district). *Archeologické rozhledy* 64, 508–524.
- Neruda, P. 1988: Paleolitické nálezy severní Moravy. *Highschool work (SOČ)*. Highschool of Frýdek–Místek.
- Neruda, P. 2010: Chronologická pozice paleolitického osídlení jeskyně Balčarka ve středoevropském kontextu. In: Z. Nerudová ed., *Jeskyně Balčarka v Moravském krasu*, Brno: Moravské zemské muzeum, 83–95.
- Neruda, P. – Kostrhun, P. 2002: Hranice – Velká Kobylanka: Mladopaleolitická stanice v Moravské bráně. *Acta Musei Moraviae – sci. soc.* 87, 105–156.
- Neruda, P. – Nerudová, Z. 2008: Loštice I – výzkum nové magdalénienské stanice na střední Moravě. *Archeologické rozhledy* 60, 509–528.

- Neruda, P. – Nerudová, Z. – Čulíková, V. 2009: Loštice I – Koží vrch. Magdalénienská stanice v horním Pomoraví. *Acta Musei Moraviae – sci. soc.* 94, 39–64.
- Nerudová, Z. – Neruda, P. 2010: Technologický a typologický rozbor kamenné štípané industrie z jeskyně Balcarky. In: Z. Nerudová ed., *Jeskyně Balcarka v Moravském krasu*, Brno: Moravské zemské muzeum, 67–82.
- Oliva, M. 2015: Umění moravského paleolitu: Atlas sbírky Ústavu Anthropos MZM, s příspěvkem Martiny Lázníčkové-Galetové. Brno: Moravské zemské muzeum.
- Oliva, M. 2017: Palaeolithic and Mesolithic of the Czech lands (Moravia and Bohemia) in the European context. Brno: Moravian Museum.
- Oliva, M. – Golec, M. – Kratochvíl, R. – Kostrhun, P. 2015: Jeskyně Býčí skála ve svých dějích a pradějích. *Anthropos: Studies in Anthropology, Palaeoethnology, Palaeontology and Quaternary Geology* 39, N. S. 31. Brno: Moravian Museum.
- Pálenský, P. red. 1987: Geologická mapa ČR 1:50 000, list 25-12: Hranice. Praha: Český geologický ústav.
- Pottowicz, M. 2006: The Magdalenian Period in Poland and neighbouring areas. *Archeologia Baltica* 7, 21–28.
- Pottowicz-Bobak, M. 2009: Środowiskowe uwarunkowania osadnictwa magdaleńskiego w Europie Środkowej. *Środowisko – Człowiek – Cywilizacja* 2, 39–48.
- Přichystal, A. 2013: Lithic raw materials in prehistoric times. Brno: Masaryk University.
- Shinn, E. A. 1968: Burrowing in recent lime sediments in Florida and the Bahamas. *Journal of Paleontology* 42, 879–894.
- Sklenář, K. 1989: Kamenná štípaná industrie. In: K. Sklenář ed., *Archeologický slovník. Část 1. Kamenné artefakty*. Praha: Národní muzeum.
- Skutil, J. 1954: Příspěvek k poznání paleolitika Moravské brány. *Anthropozoikum* IV, 447–468.
- de Sonneville-Bordes, D. – Perrot, J. 1956: Lexique typologique du Paléolithique supérieur. *Bulletin de la Société préhistorique de France* 53, 547–559.
- Svoboda, J. A. – Horáček, I. – Ložek, V. – Svobodová, H. – Šilar, J. 2000: The Pekárna Cave. Magdalenian stratigraphy, environment, and the termination of the loess formation in Moravian Karst. *Anthropozoikum* 24, 61–79.
- Svoboda, J. A. – Přichystal, A. – Ložek, V. – Svobodová, H. – Toul, J. 1995: Kolibky, a Magdalenian site in the Moravian Karst. *Quartär* 45/46, 135–159.
- Svoboda, J. – Wodecki, P. 1981: Paleolitická stanice Záblatí, okr. Karviná. *Archeologické rozhledy* 33, 676–679.
- Šibrava, V. 1986: Scandinavian glaciations in the Bohemian Massif and Carpathian Foredeep and their relationship to the extraglacial areas. *Quaternary Science Reviews* 5, 381–386.
- Škrdla, P. 1997: Mokrý (okr. Brno – venkov). Přehled výzkumů 1993–1994, 103–108.
- Škrdla, P. 2002: Magdalénienská sídelní struktura v jižní části Moravského krasu. *Problematika otevřených sídlišť*. In: J. Svoboda ed., *Prehistorické jeskyně. Dolnověstonické studie* 7, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 229–254.
- Škrdla, P. 2010: Aurignacien Dolnomoravského úvalu (1. díl). *Slovácko* 51, 111–138.
- Škrdla, P. – Kos, P. – Přichystal, A. 1999: Nová magdalénienská stanice v jižní části moravského krasu. *Přehled výzkumů* 40, 51–63.
- Škrdla, P. – Schenk, Z. – Zapletal, R. 2008: Přerov (k. ú. Přerov – město, okr. Přerov). *Přehled výzkumů* 49, 254–257.
- Tyráček, J. 2011: Continental glaciation of the Moravian Gate (Czech Republic). *Journal of Geological Sciences – Anthropozoic* 27, 39–49.
- Valoch, K. 1960: Magdalénien na Moravě. *Anthropos* 12 (N.S. 4). Brno: Moravské zemské muzeum.
- Valoch, K. 1963: Borky I, eine Freilandstation des Magdalenien in Brno-Maloměřice. *Acta Musei Moraviae – sci. soc.* 48, 5–30.
- Valoch, K. 1965: Paleolitické nálezy z Rytířské jeskyně v Moravském krasu. *Anthropozoikum* A 3, 141–155.
- Valoch, K. 2001: Das Magdalenien in Mähren, 130 Jahre Forschung. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 48, 103–159.
- Valoch, K. – Neruda, P. 2005: K chronologii moravského magdalénienu. *Archeologické rozhledy* 57, 459–476.
- Venc, S. 1995: Hostim. Magdalenian in Bohemia. Prague: Institute of Archaeology.
- Wiśniewski, A. – Pottowicz-Bobak, M. – Bobak, D. – Jary, Z. – Moska, P. 2017: The Epigravettian and the Magdalenian in Poland: New chronological data and an old problem. *Geochronometria* 44, 16–29.
- Záhorák, V. 2017: Analýza štípané kamenné industrie z lokality Hranice – Velká Kobylanka. Bachelor thesis, Univerzita Palackého, Olomouc.

## Znovu k magdalénienu s mikrolitickými trojúhelníky: případ Hranic III – Velké Kobylanky (okres Přerov)

Obsahem článku je surovinová, technologická a typologická analýza souboru získaného povrchovou prospekci za posledních 20 let v dobře známé lokalitě Hranice III – Velká Kobylanka. Analýza surovin štípané industrie ukazuje, že byly využívány především místní materiály (chalcedon) případně suroviny importované z blízkých (eratický pazourek) či ojedinele vzdálenějších zdrojů (bašský rohovec, rohovec krakovsko-čenstochovské jury) ze severovýchodu či (jiho)východu (radiolarit). Tato strategie zdánlivě neodpovídá trendu, který pro tzv. polsko-moravskou skupinu magdalénienu navrhl A. Maier (2015, 98), je to ale zřejmě dáno výskytem pazourku nedaleko lokality, nikoliv nutně např. odlišnou zásobovací strategií místních lovců-sběračů. Suroviny z jižních směrů chybí. Technologicky ve štípané industrii převažovaly úštěpy, cílovými produkty však byly spíše čepele odrážené z jednopodstavových jader, jak napovídá metrická podobnost čepelí a nástrojů. Mezi nástroji, vyráběnými téměř výlučně z pazourku, jasně převažují rydla nad vrtáky a retušovanými čepelkami, naopak málo je škrabadel. Typologicky výrazné jsou mikrolitické vrtáčky doprovázené čepelkami s otupeným bokem. Surovinově, typologicky i technologicky tak nový soubor víceméně odpovídá starší kolekci analyzované Nerudou a Kostrhunem (2002). Mikrolitické a někdy zoubkované trojúhelníky (*triangles scalènes*; Demars – Laurent 1989) zde zřejmě mají chronologický význam, zejména pokud jde o kulturní vliv z jihovýchodní Evropy, kde se objevují teprve na přechodu středního a mladého magdalénienu (Langlais et al. 2012; fig. 7) ve starém dryasu. I s ohledem na relativně nově získaná  $^{14}\text{C}$  data (Valoch – Neruda 2005) je dnes zřejmé, že Hranice III – Velká Kobylanka není nejstarší magdalénská lokalita na Moravě (Neruda – Kostrhun 2002, 152), ačkoliv asi spadá mezi starší lokality v tomto regionu. Jejím specifikem je ale právě typologie nástrojů a surovinové zastoupení. Ty se liší od magdalénských lokalit Moravského krasu a naznačují možnost osídlení Moravy jak Podunajím, tak (v případě Hranic) přes dnešní Durynsko (analogie v Kniegrotte; Feustel 1979, 878; Höck 2000, 92) a Severoevropskou nížinu (analogie Dzierzyslaw 35 a Cyprznów; Połtowicz 2000; 2006, 26; cf. Oliva 2017, 126). Náš pokus o datování této události pomocí zvířecí kosti sebrané na povrchu ovšem v Hranicích – Velké Kobylance III ukázal časně holocenní (mezolitické) datum ( $8060 \pm 48$  cal BP), které spíše souvisí s osídlením nedalekého abri Hranice X (Ložek – Tyráček – Fejfar 1959).

MARTIN MONÍK, Univerzita Palackého, Katedra geologie, 17. listopadu 12, CZ-771 46 Olomouc  
martin.monik@gmail.com

VÍT ZÁHORÁK, Univerzita Palackého, Katedra historie, Na Hradě 5, CZ-779 00 Olomouc; v.zahorak@gmail.com

JIŘÍ DROZD, Střední průmyslová škola stavební, Máchova 628/10, CZ-757 00 Valašské Meziříčí  
jiridro@seznam.cz

VERONIKA NĚMCOVÁ, Univerzita Palackého, Katedra historie, Na Hradě 5, CZ-779 00 Olomouc  
Nemcova.Veronika@seznam.cz

## Mining and processing of the Stránská skála-type chert during the Late Neolithic and Early Eneolithic periods

Těžba a zpracovávání rohovce typu Stránská skála v období mladého neolitu až starého eneolitu

Jaroslav Bartík – Petr Škrdla – Lubomír Šebela – Antonín Přichystal – Ladislav Nejman

*Stránská skála represents an important geological and archaeological site. It is also known for its rich deposits of Jurassic cherts that were utilized in various ways during different stages of Moravian prehistory. The substantial Early Upper Paleolithic occupation events are of great significance and have been subject to several international research projects. Archaeological excavations targeting mining and workshop areas were resumed in the last years with a focus on Late Neolithic and Early Eneolithic activities. This paper introduces this project and summarizes recent results. Trends in the chipped industry within the Stránská skála workshop area are outlined, focusing on raw material variability, technology-typology, chronology, and socioeconomic aspects. The first indicators of the location and other aspects of post-Paleolithic mining activities in the field of Stránská skála III are introduced and discussed in the context of mining and workshop activities of similar contemporary features in the Czech Republic and neighboring regions.*

Moravia – Lengyel culture – Funnel Beaker culture – chert mining – workshop – chipped industry

*Stránská skála představuje významnou geologickou a archeologickou lokalitu známou také jako bohatý zdroj juraských rohovců, které byly různou měrou využívány po velkou část moravského pravěku. V několika posledních letech byl obnoven výzkum těžebního a dílenského areálu na Stránské skále, a to především se zaměřením na poznání těchto aktivit v mladém neolitu až starém eneolitu. Studie přibližuje výsledky prvních výzkumných sezón projektu. Nastíněn je zde vývoj štípaných industrií z dílenského areálu, a to jak z pohledu surovinové variability místních rohovců, tak z hlediska technologicko-typologických, chronologických a socio-ekonomických aspektů. Představeny jsou rovněž první indicie týkající se lokalizace a charakteru post-paleolitické těžby rohovců v poloze Stránská skála III, jež jsou zasazeny do kontextu obdobně datovaných těžebních a dílenských areálů v českých zemích a okolí.*

Morava – lengyelská kultura – kultura nálevkovitých pohárů – těžba rohovců – dílenský areál – štípaná industrie

### 1. Introduction

Stránská skála is one of the most important natural, geological, and archaeological sites in southern Moravia. It is located in the eastern part of the city of Brno, on the cadastral territory of Slatina (fig. 1). Geomorphologically, it represents one of the elevations flanking the eastern margin of the Brno Basin. While the southern part of the elevation is characterized by a gently rising slope, the northern and northwestern sections are formed by a steep rocky cliff. Geologically, Stránská skála is an isolated denudation relict of Jurassic limestone which contains nodules of chert known as the Stránská skála-type (Přichystal 1987; 2009). The Stránská skála elevation and its lithic resources attracted humans from very early on as an important place for habitation and raw material exploitation of siliceous rocks

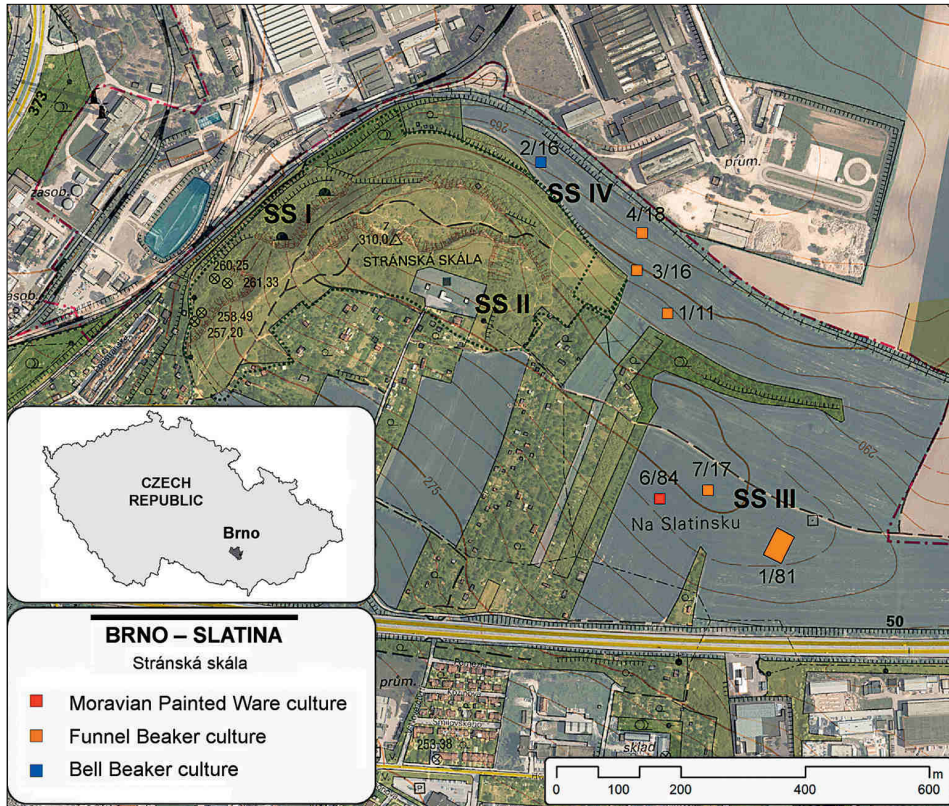


Fig. 1. Planigraphy of the Stránská skála and locations of currently excavated prehistoric sunken features.  
Obr. 1. Planigrafie Stránské skály a lokalizace doposud zkoumaných pravěkých objektů.

(i.e. Stránská skála-type chert) during prehistory. The limestone was also quarried for building stone and lime during the medieval period and later (including crinoidal limestone utilized for building and ornamental stone; Koutek 1926; Přichystal 1987; 2009; Svoboda 2001, 21–23). The first people who probably utilized both the geographic setting and the local lithic resources were Lower Paleolithic hunters who occupied a cave on a slope below the northwestern cliff (above the Svitava River paleochannel) of the Stránská skála rock (Valoch 1987; 1995; 2003). No human occupation has been detected at Stránská skála during the Middle Paleolithic period, however during the Middle to Upper Paleolithic transition (or Initial Upper Paleolithic period), the local cherts were intensely exploited by the Bohunician people (both specialized lithic workshop sites and habitation sites: e.g. Valoch – Nerudová – Neruda 2000; Svoboda – Bar-Yosef eds. 2003; Svoboda 1987a; 1987b; Škrdla 2017). The significance and utilization of the local chert continued during the Early Upper Paleolithic with Aurignacian lithic workshops (Valoch 1954; Svoboda – Bar-Yosef eds. 2003; Svoboda 1987a; 1987b; Škrdla 2017). During the Initial and Upper Paleolithic periods, Stránská skála chert was used as the principal raw material for the larger territory of the Brno Basin and its surrounds (Svoboda 1987a; Škrdla et al. 2016; Škrdla 2017). At Stránská skála IIa, Late Aurignacian artefacts stratigraphically located



in the lower part of the loess layer overlies the Middle Aurignacian horizon (*Svoboda 1991*). Although the Stránská skála limestone cuesta attracted epi-Gravettian hunters who probably utilized its landform shape in their hunting strategy (*Svoboda 1991*), they appear not to have used the local chert. In terms of its Early Upper Palaeolithic occupation, Stránská skála has been the focus of several international PhD research projects and it is one of the richest and most important sites in Europe that has made a vital contribution to our current understanding of this period.

People began to utilize the local cherts again at the end of the Neolithic period (Lengyel culture). *J. Svoboda (1985b; 2001, 23)* discovered and excavated half of a large sunken feature in 1984. One half of the remaining portion of this feature was re-excavated recently and dated to an earlier phase of the Moravian Painted Ware culture. The site was most intensively exploited (in terms of area size and volume of exploited lithic material) during the Eneolithic – i.e. Funnel Beaker culture (*fig. 1*). The rescue excavation of a large sunken structure disturbed by water pipeline construction was realized during 1981–1982 (*Čižmářová – Rakovský 1983; Svoboda – Čižmářová 1984; Svoboda – Šmíd 1996*). The excavated structure was rich in lithics (products from all reduction stages) and therefore interpreted as a primary workshop. Another Neolithic/Eneolithic sunken feature at Stránská skála III was discovered nearby in 1983 (*Svoboda 1985b*). The excavation of a recent test pit confirmed this feature to be the second large sunken Funnel Beaker culture feature (*Bartík et al. 2018b, 145–146*). Additional Early Eneolithic sunken features were discovered on the northern slope of the Stránská skála elevation (site IV) in 2011, 2016 and 2018 (*fig. 1*). Evidences of Neolithic/Early Eneolithic activities are known also from the central part of Stránská skála (Site II; surface collections of K. Valoch and R. Ondráček) and its south-western slope (Site Podstránská Street; *Přichystal 1984, 19*).

People also returned to Stránská skála at the end of the Eneolithic period; a Bell Beaker sunken feature was excavated in the field below the northern cliff in 2016 (site IV). Preliminary results indicate extraction of low-quality cherts from the scree just above the site (*Bartík et al. 2018a*).

A new project by the Institute of Archaeology in Brno began in 2016 and aims to investigate the remains of mining and workshop activities in the course of exploitation of the Stránská skála-type chert during the Neolithic and Eneolithic periods. This is the first article introducing this project; preliminary results concerning Stránská skála-type chert exploitation during Lengyel and Funnel Beaker cultures are presented.

## 2. Methods

Extensive surface surveys realized by PŠ and AP beginning in the 1980s were aimed not only at collecting lithics but also at documenting the spatial distribution of finds and understanding the prehistoric chert extraction methods. Although the surface extent of the lithic cluster was successfully documented and several important finds were collected (e.g. FBC hammer axe, *Škrdla – Šebela 2003*), the artefacts relating to chert mining (extraction tools) are rare. The only evidence of possible extraction and primary processing was an area north of the Lengyel culture sunken feature, where the field surface consists of shallow depressions surrounded by clusters of limestone scree and chert artefacts in early stages of reduction (raw material with several flake negatives, cortical flakes, prepared and abandoned cores).

The most promising area of site III was surveyed using geophysical methods. The first geophysical survey aimed to document the thickness of loessic sediments and mapping the bedrock surface. Methods used include dipole electromagnetic profiling (DEMP), vertical electrical sounding (VES), and ground penetrating radar (GPR; *Hašek – Dostál – Tomešek 1998*). A subsequent geomagnetic survey attempted to identify archaeological sunken features and mapping of an area known from surface surveys as a possible extraction place (*Milo – Tencer 2017*). The authors identified several positive anomalies – possible archaeological sunken features – and subsurface dissimilarities in the area of the expected lithic extraction. One of the anomalies (the same as documented by *Svoboda 1985b*) and two areas within the identified subsurface dissimilarities were selected for test pitting.

The 1980s excavations were conducted using methodology typical for the time – mostly shovelling of the sunken feature infill, with small tools used only for selected situations. Excavated sediments were not sieved.

Since 2016, we significantly improved the excavation methodology. Excavation was organized into units and individual spits. All excavated material from the sunken feature was wet-sieved. A significantly greater number of small finds were collected using this process, which also permitted a detailed study of the lithic reduction processes.

### 3. Lengyel culture

#### 3.1. History of research

The Neolithic occupation of the Stránská skála hillside was documented during J. Svoboda's survey in 1983 (*Svoboda 1985a*). Two of the trenches (test pits 3 and 4) dug by a mechanical scraper disturbed sunken features which produced non-patinated lithics and pottery sherds. Subsequently, J. Svoboda enlarged test pit 4 (10 × 10 m) in 1984 and excavated Paleolithic site SS-IIIa (*Svoboda 1985b; 1987b*) and one half of a large sunken feature (up to 5 m in diameter) that yielded a collection of lithics and characteristic Lengyel pottery. At the bottom of the sunken feature, a hearth and a child burial were discovered (*Svoboda 1987b*, 11; *2001*, 23). The material from J. Svoboda's excavations was going to be analyzed and published (cf. *Svoboda 1985a*), however, the researchers who possessed the material (I. Rakovský and P. Košťurík) passed away and most of the excavated material is currently reported as missing. Currently, the only materials available for study are the lithics from the sunken feature excavated in 1984 (SS-IIIa). In addition, A. Přichystal, P. Škrdla and J. Bartík collected an assemblage of surface artefacts from this area. One of the most important finds is a possible zoomorphic sculpture knapped from a local chert (*Přichystal 2019*).

The state of art as described above justified a revision excavation. In order to clarify the documented Neolithic occupation in more detail (radiocarbon dating, identification of individual phases within the Neolithic timeline, raw material, technological and typological analyses of lithics), another quarter of the SS-III sunken feature (southwestern) was excavated in 2017 (*Bartík et al. 2018b*, 145–146). The northwestern quarter was left untouched for future excavations.

The 2017 trench (S2/17) was 250 × 220 cm in size (*fig. 2*) reaching the bottom of the sunken feature at a depth of 122 cm. Visual examination of two perpendicular profiles

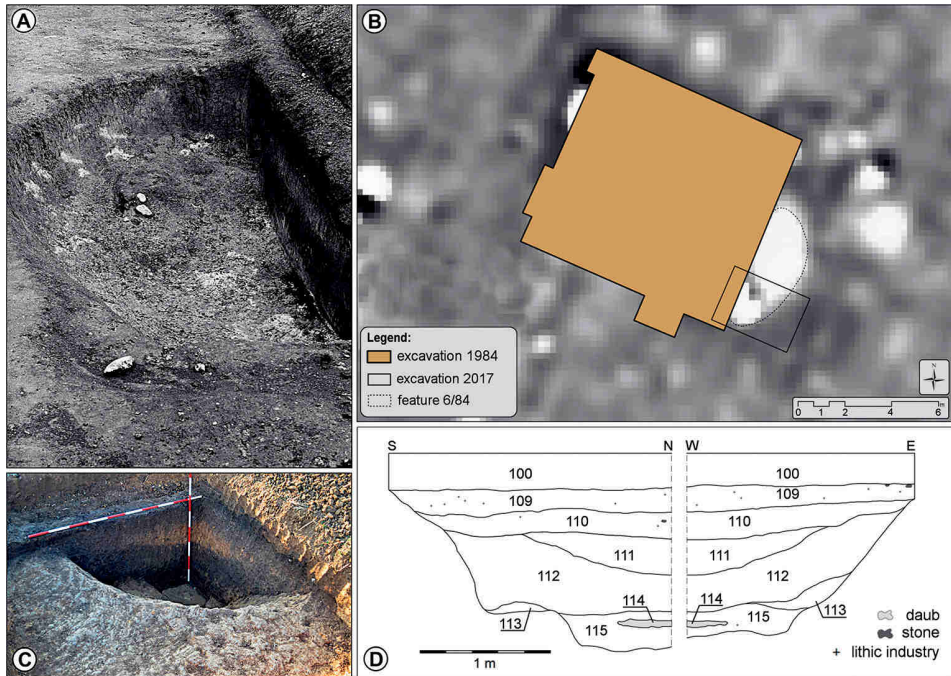


Fig. 2. The Lengyel culture feature No. 6/84. A – a view of the western part of a sunken feature excavated in 1984 (Archive of the Institute of Archaeology in Brno); B – location of the test pit No. 2/17 in the context of earlier excavation and a geophysical survey; C – a view of the south-eastern part of sunken feature excavated in 2017; D – stratigraphy of the infill.

Obr. 2. Objekt kultury s moravskou malovanou keramikou 6/84. A – pohled na západní polovinu objektu zkoumanou v roce 1984 (archív ARÚB); B – poloha revízní sondy 2/17 v kontextu staršího výzkumu a geofyzikální prospekce; C – pohled na jihovýchodní část objektu zkoumanou v roce 2017; D – stratigrafie výplně.

allowed identification of seven separate, macroscopically distinct stratigraphic contexts. The top of the profile consisted of a 25–30 cm thick layer of plough soil (c. 100). The underlying thin, grayish-black layer was rich in archaeological finds (c. 109). The next layer (c. 110) was light grayish-brown with occasional limestone pieces. Interstratified by a wedge of soil mixed with loess ochre-yellow in color (c. 111) was dark brownish-gray sediment which accounted for bulk of the stratigraphy (c. 112). At the bottom was a dark brownish-black sediment (c. 113) and several loess lenses – possibly a collapsed wall. A 6–10 cm thick band of burnt orange clay was observed 18 cm above the bottom. The 2017 trench did not document the extent of a hearth excavated in 1984. The pit walls are conically narrowed from top to bottom with a step before the lowermost layer that is rich in charcoal (c. 115). The bottom is irregular. The prevailing part of archaeological finds was distributed within the upper part of profile and the density of finds decrease with increasing depth. Contexts 111, 113, and 114 were sterile. The finds are summarized in *tab. 1*. Several hundred lithic artefacts were obtained from wet-sieving of the sunken feature sediment infill.

In contrast to the 1984 excavation, the 2017 excavation yielded a significantly smaller amount of non-lithic material such as pottery. The 2017 pottery collection consists of

Context	Chipped industry	Pottery	Daub	Animal osteological material	Stone macrolithic tools	Stone manuports	Σ
109	483	48	4	10	3	3	551
110	63	7	–	–	2	2	74
112	24	8	–	–	3	–	35
115	7	2	–	–	–	–	9
Σ	577	65	4	10	8	5	669

Tab. 1. Distribution of archaeological materials within structure No. 6/84 infill (excavation 2017).

Tab. 1. Distribuce archeologického materiálu ve výplni objektu 6/84 (výzkum 2017).

mostly undiagnostic fragments with body fragments being most common. Only two fragments are considered significant: one with a rounded rim and a small body fragment with an indistinct, slightly flat lug. Small lumps of daub were also recovered.

Other finds include an amorphous fragment and a massive flake, both from Želešice-type metabasite. Also, quartz pebbles were used as small hammers or abrasion stones (8 pieces including the fragments). These quartz pebbles were probably used for dorsal abrasion (i.e. abrasion of a sharp edge between the core platform and the core frontal surface) before artefact removals that are visible on the artefact butts. Other finds include several small bone fragments and limestone flakes. A silicified fossil brachiopod identified as *Rhynchonella* is an interesting find. It was collected on the nearby limestone outcrops, or separated from the parent rock during the knapping process.

White patinated artefacts from disturbed Paleolithic layers (where the bottom of the sunken feature bordered the interpleni-glacial soil, cf. *Svoboda 1987a*) were identified in the sunken feature infill (55 items).

As mentioned previously, the pottery from the 1984 excavation is currently unavailable for study and the material from 2017 only has undiagnostic pottery sherds so antiquity of the sunken feature cannot be determined by relative chronology. A charcoal sample collected from the bottom of the sunken feature (c. 115) produced a date of  $5,740 \pm 40$  BP (Poz-105553) placing the Lengyel occupation to the end of phase I of the Moravian Painted Ware culture (cf. *Kuča et al. 2012*).

### 3.2. Lengyel culture lithic industry

#### 3.2.1. Raw material

While the 1984 excavation yielded a collection of 172 lithics, the 2017 excavation resulted in a collection of 577 lithics (*tab. 1*). The volume of excavated sediment in 1984 was double that of 2017. This disproportionate difference in yield reflects different excavation techniques (wet sieving of all excavated sediments in 2017). All artefacts were produced from local chert. Although 45 artefacts were burnt (6 % of assemblage), the characteristic features (banding, crinoids, cortex) confirm they are from the local chert. The range of individual chert sub-types based on *A. Přichystal's* (1987; 2009) division indicates the presence of almost all defined varieties. The dominant sub-type is olive-gray colored variety A with a coarse white cortex, followed by non-banded gray to bluish-gray variety D. Nine pieces were of the ochre-yellow variety E, often banded, and one piece of the red colored variety F.

No.	Technological categories	Excavation 1984	Excavation 2017					TOTAL 1984+ 2017	%
		without contexts	contexts						
		Σ	109	110	112	115	Σ		
1a	raw material	–	–	–	–	–	–	–	–
1b	raw material with testing scars	–	1	–	–	–	1	1	0.1
<b>Σ I</b>		<b>–</b>	<b>1</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.1</b>
2a	first blank	1	–	1	–	–	1	2	0.3
2b	massive blank	2	1	–	–	–	1	3	0.4
2c	cortical blank	6	14	1	–	–	15	21	2.8
2d	blank with cortex part	13	45	6	–	–	51	64	8.5
2e	crested flake from core	1	2	1	–	–	3	4	0.5
2f	crested blade from core	–	4	–	–	–	4	4	0.5
2g	undercrested flake	–	–	–	–	–	–	–	–
2h	undercrested blade	–	1	–	–	–	1	1	0.1
2ch	trimming blade	–	–	–	–	–	–	–	–
2i	trimming flake	9	14	4	–	–	18	27	3.6
2j	pre-core	–	–	–	–	–	–	–	–
2k	prepared core	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Σ II</b>		<b>32</b>	<b>81</b>	<b>13</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>94</b>	<b>126</b>	<b>16.7</b>
3a	reduced core	–	1	–	–	–	1	1	0.1
3b	flake with lateral cortex	–	5	–	–	–	5	5	0.7
3c	blade with lateral cortex	3	2	2	–	–	4	7	0.9
3d	microblade with lateral cortex	–	–	1	–	–	1	1	0.1
3e	final flake	4	27	4	2	–	33	37	4.9
3f	final blade	2	5	3	–	–	8	10	1.4
3g	final micro-blade	4	21	1	2	–	24	28	3.7
3h	oultrepassé	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Σ III</b>		<b>13</b>	<b>61</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>76</b>	<b>89</b>	<b>11.8</b>
4a	blank rejuvenating flaking surface	1	2	2	–	–	4	5	0.7
4b	blank rejuvenating striking platform	–	3	–	–	–	3	3	0.4
4c	secondary crested blade from core	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Σ IV</b>		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>1.1</b>
5a	remnant core	7	19	1	–	–	20	27	3.6
5b	core fragment	1	10	–	–	–	10	11	1.5
5c	blank fragments	106	145	21	10	1	177	283	37.9
5d	chips	12	161	15	10	6	192	204	27.3
5e	splinters	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Σ V</b>		<b>126</b>	<b>335</b>	<b>37</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>399</b>	<b>525</b>	<b>70.3</b>
<b>TOTAL</b>		<b>172</b>	<b>483</b>	<b>63</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>577</b>	<b>749</b>	<b>100</b>

Tab. 2. Dynamic classification of the technological phases within the Lengyel culture lithic industry from feature No. 6/84.

Tab. 2. Dynamická klasifikace technologických stádií štípané industrie v objektu lengyelské kultury 6/84.

### 3.2.2. Technology

Technological analysis (*tab. 2*) suggests workshop elements e.g. high proportion of waste products (70.10 %) and core preparation products (16.81 %). The waste category includes amorphous raw material fragments, flake fragments, and small debris (microchips and microfragments) recovered during wet-sieving. Exhausted cores (27 items) and core

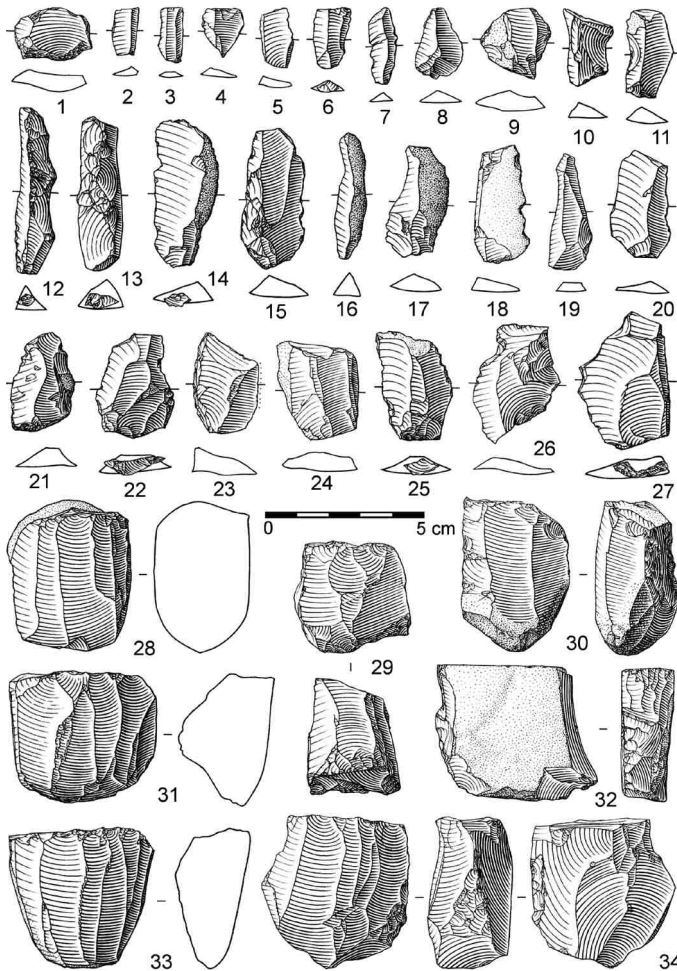


Fig. 3. Selected chipped artefacts from the Lengyel culture feature No. 6/84. Obr. 3. Vybrané štípané artefakty z objektu lengyelké kultury 6/84.

fragments (11 items) are also included in the waste category. The information gleaned from these core artefacts made it possible to piece together the technology and to define the target products. The prevailing type (with several exceptions – pyramidal to prismatic) is a single platform (unipolar) boat-shaped core (fig. 3). The negative scars of final removals visible on the front (production) surface indicate that blades or microblades were the target products. While most of the cores show core back preparation (decortification), the cortical back was documented only on several (often very flat) cores. The frontal (production) core face was wide and shows 5 to 7 blade negatives. Another core type present is made on a thin plate (not nodule) and reduced from two narrow edges (fig. 3: 32). A similar technique is known from Bavaria and adjacent regions, where it was applied to Arnhofen type plate cherts (Weining 1989; Binsteiner 1990; Burgert – Kapustka – Beneš 2018). The core preparation products include decortification flakes, both fully cortical and semi-cortical, frequently occurring non-cortical flakes from different stages of production, and crested blades and flakes that indicate the use of the frontal crest preparation technique.

The proportion of (expected) target blanks (7.33 %) supports the workshop hypothesis. The production of large, straight blades is supported by corresponding negatives on cores. They were transported off-site as the target products – this is consistent with our hypothesis of workshop activities. Only a small number (often broken items, smaller items and blades with lateral cortex) were found in the sunken feature infill – probably discarded waste or the result of post-depositional processes (*tab. 2*). There were twice as many smaller microblades (<10 mm in width) as blades (29 : 17). Only 8 blades/microblades were complete. All other items were fragments. Most blade fragments were either originally longer blades with broken distal tips, or short proximal blade fragments. Detailed metrical analysis was not possible due to the high degree of breakage. An indirect method for examining the metrical characteristic of target products is measuring their negatives on cores. In this case, the cores are often exhausted and the negatives on their surfaces are negatives of the latest removals which are probably smaller than the flakes removed earlier. The average length is 39.8 mm (min: 30 mm, max: 52 mm) and average width is 10.7 mm (min: 5 mm, max: 19 mm). A small group of flakes are probably preparation or secondary products.

We can conclude that the Lengyel culture technology at this site can be described as oriented towards the production of blades from single platform cores that are triangular (boat-shaped) to prismatic in shape. The cores often possess a frontal crest and were often decorticated. The high proportion of regular blades with relatively large flat butts, semi-circular shaped on their ventral surface, indicates indirect percussion with hard organic material punch (*Inizan et al. 1999*). Blade regularity is related to the application of dorsal reduction/abrasion determined on 25 % of target products. Small quartz pebbles were probably used for dorsal abrasion – one such complete item was discovered in the upper part of the infill.

### 3.2.3. Typology

The number of tools is small (9 items, 1.2 %). With the exception of two items – a wedge-shaped core reutilized for a side scraper and a laterally retouched blade (on its ventral side; *fig. 3: 14*) – the tools were made on flake blanks. They include a notch on a preparation flake (*fig. 3: 26*), two bilaterally retouched flakes (one of them triangular in shape; *fig. 3: 8*), an atypical flake end scraper (*fig. 3: 1*), a small flake end scraper with a partly broken off retouched fragment, a small flake fragment with a slight truncation (*fig. 3: 4*), and a laterally retouched flake (*fig. 3: 25*). The retouched tools also include artefacts with traces of utilization including a partly retouched flake and a flake with indistinct sickle gloss (*fig. 3: 23*).

## 4. Funnel Beaker culture

### 4.1. History of research

The hilltop site labeled Stránská skála III is situated in a large field with adjacent gardens at the summit of Stránská skála. The surface artefact cluster covers an area of 0.1 km<sup>2</sup>. The Funnel Beaker culture site at Stránská skála III was discovered in a trench dug for water pipeline construction. Subsequently a large sunken feature was excavated over two seasons in 1981 and 1982 (*Čižmářová – Rakovský 1983; Svoboda – Čižmářová 1984*).

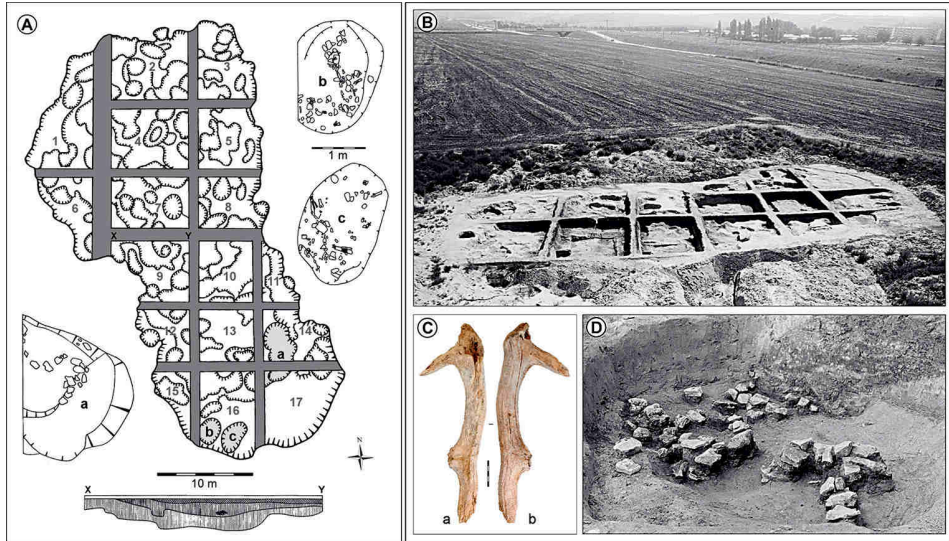


Fig. 4. Funnel Beaker culture feature 1/81. A – stratigraphy and field documentation; a–c – workshop features (modified after Svoboda – Šmíd 1996); B – a feature after excavation in 1982 (Archive of the Institute of Archaeology in Brno); C – a selected antler pick; D – detail of a limestone accumulation (Archive of the Institute of Archaeology in Brno).

Obr. 4. Objekt kultury nálevkovitých pohárů 1/81. A – stratigrafie a terénní dokumentace; a–c – dílenské objekty (upraveno podle Svoboda – Šmíd 1996); B – objekt po dokončení výzkumu v roce 1982 (archív ARÚB); C – jeden z nalezenejích parohových kopáčů; D – detailní foto kumulace vápencových bloků (archív ARÚB).

The results of those excavations were published later (Svoboda – Šmíd 1996). Another large sunken feature located 150 m to the east in the same field was partly excavated in 2017. In addition, two other sunken features were excavated on the north-facing slope of Stránská skála (SS IV) – the first was a furnace excavated in 2011 and the second a large feature sampled in 2016. These features are described separately in the following chapters.

#### 4.2. Stránská skála III

The first archaeological excavation targeting post-Paleolithic occupation at Stránská skála was realized during 1981–1982. In 1981, a trench for a water pipeline that extended across the Stránská skála elevation from south to north disturbed a large sunken feature near the 298.6 m a.s.l. elevation marker. The site was labeled Stránská skála III and excavated over two summer seasons (Čižmářová – Rakovský 1983; Svoboda – Čižmářová 1984). The uncovered sunken feature was dug into loess overlying an interpleniglacial soil containing Bohunician artefacts. The pit was elongated in shape with the long axis oriented north-south (fig. 4: A). It was 48.0 × 25.0 × 1.5 m in size with the shape resembling an irregular 8-figure. This was interpreted as a likely indication of two or more overlying pits. The bottom was irregular with various depressions (fig. 4: A, B) that the excavators interpreted as a result of “chaotic” loess exploitation. Although loess exploitation was a primary function of this feature, several secondary sunken features were subsequently dug into its bottom when the feature was already partly filled by sediments. Storage pits, furnaces,



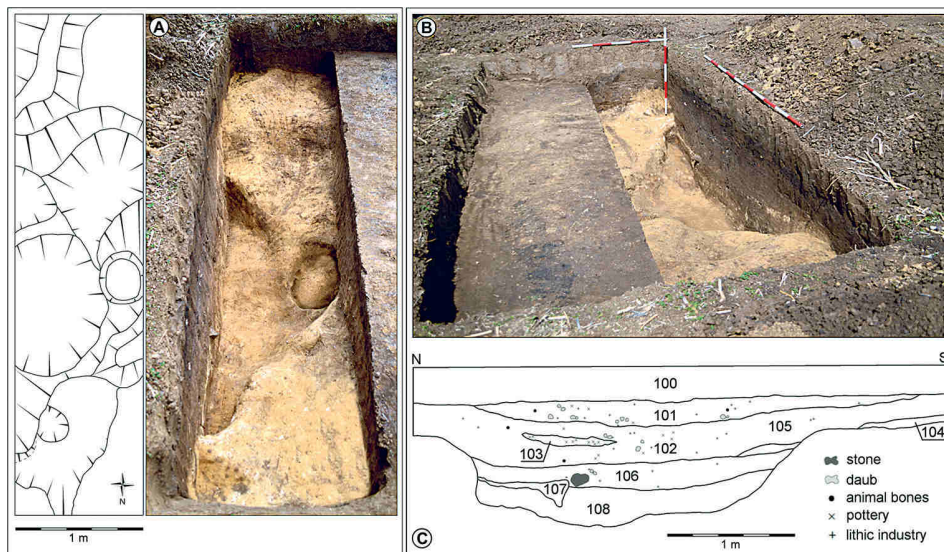


Fig. 5. Funnel Beaker culture feature No. 7/17. A, B – a view of the feature during excavation in 2017; C – stratigraphy of the infill.

Obr. 5. Objekt kultury nálevkovitých pohárů 7/17. A, B – pohled na objekt v průběhu výzkumu v roce 2017; C – stratigrafie výplně.

and workshop pits were identified. The latter were oval in shape with flat bottoms filled by archaeological material including limestone blocks (*fig. 4: D*), osteological material, and lithics that possessed a workshop character (*Svoboda – Šmíd 1996, 79, 85–86*). Although the excavators identified the feature as a “lithic workshop”, its use was more complex and it served many functions over time – a lithic workshop was only one of those functions. The infill also contained child skeletal remains in the northern part of the feature (*Čížmářová – Rakovský 1983, 21*) however, details concerning its position and possible grave goods are not available. The sunken feature infill consists of three main types of sediment. At its lowermost extension it reached a brownish-gray layer with blocks of loess fallen from pit walls. The other layers – a brownish-black soil and a black humic soil – were restricted to the features in the central part only (*Svoboda – Šmíd 1996, 79; fig. 4: A*).

The above mentioned “workshop features” containing many of the stone artefacts made from local cherts were concentrated in the southern part of a large sunken feature (sectors 14, 16, 17) with dimensions  $3.0 \times 2.0 \times 0.4\text{--}0.5$  m. Seven red deer antler fragments interpreted as picks used for chert nodule extraction were found in the southern part of the large sunken feature (*fig. 4: C*). The excavators also described two furnaces located on two walls opposite each other and interpreted as possible heating units used to improve the efficiency of nodule separation from the limestone rock (*Svoboda – Šmíd 1996, 79, 86, 96*).

In order to clarify the cultural affinity of the sunken feature 2/83 rich in lithics disturbed by the 1983 test pit 3 (*Svoboda 1985a*), a new test pit was dug in its vicinity in 2017. The location of the 2017 test pit has moved several meters north from the 1983 test pit to avoid a water pipeline detected by the geophysical survey (*Hašek – Dostál – Tomešek 1998; Milo – Tencer 2017; fig. 7*). The test pit dimensions reached  $4 \times 1$  m (*fig. 5: A, B*) and the

Context	Chipped industry	Pottery	Daub	Animal osteological material	Stone macrolithic tools	Stone manuports	Σ
101	2170	195	13	147	–	–	2525
102	1714	673	26	632	1	–	3046
106	66	28	8	13	1	6	122
108	38	25	–	8	–	–	71
Σ	3988	921	47	800	2	6	5764

Tab. 3. Distribution of archaeological materials within structure No. 7/17 infill.

Tab. 3. Distribuce archeologického materiálu ve výplni objektu 7/17.

whole area was located inside a sunken feature of unknown dimensions. The cut sunken feature was bowl-shaped along its longer axis. The bottom of the sunken feature was irregular, at a depth of 0.9–1.0 m deep below the topsoil / loess boundary. Eight distinctive contexts were identified (*fig. 5: C*) below the 30–35 cm thick layer of plough soil. The uppermost context (c. 101) consisted of a dark brown soil, grading into grayish-black sediment in places. It was rich in archaeological material including a large number of orange-colored daub lumps (*fig. 5: C*). The underlying layer (c. 102) consisted of compact, light grayish-brown sediment and represents the thickest horizon in this feature. Within the latter context, three sub-contexts were defined: a gray ashy layer (c. 103) with burnt knapped artefacts (a possible hearth), and two loess lenses (c. 104 and 105). The lower part of the infill contained two similar contexts – a light brown (c. 106) and light yellowish-brown (c. 108) sediments interstratified with a loess lens (c. 107) in the northern part of the sunken feature. A circular pit 0.3 m in diameter and 0.2 m in depth containing several fragments of a large pot / amphorae was located within the central part of the trench.

As all of the excavated sediment was screened according to the individual contexts, the collection of finds (pottery, daub, osteological material, and knapped artefacts) includes many such small items. The spatial analysis indicates a concentration of finds within the central part of the sunken feature and the analysis of vertical distribution of finds indicates a concentration within the two uppermost contexts (101 and 102) and a gradual decrease of finds with increasing depth (*tab. 3*).

The pottery analysis places the occupation to the earlier phase of Funnel Beaker culture (*fig. 6*). This is consistent with classification of the oldest material from the sunken feature excavated in 1981–1982 (cf. Svoboda – Šmíd 1996, 97; Šmíd – Bíško – Přichystal 2017). The charcoal sample from context 102 yielded a date of 5,060±35 BP (Poz-105518).

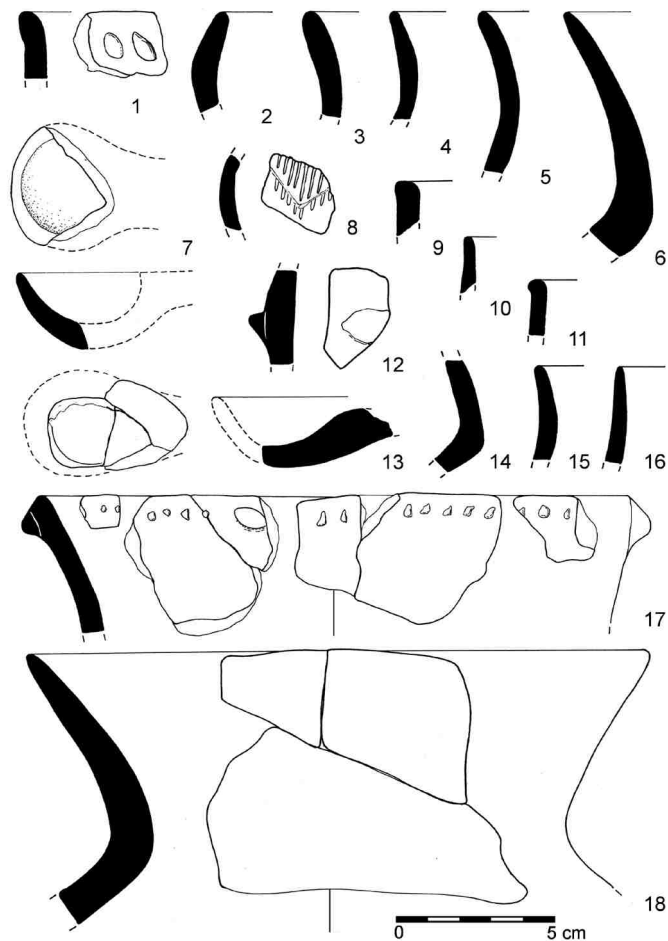
It was not possible to document the shape and dimension of this sunken feature and its relationship to sunken feature 2/83 excavated by J. Svoboda in 1983 (part of the same sunken feature, or a different sunken feature?) due to the limited extent of the test pit itself. As the geophysical readings were partially obscured by the water pipeline (*fig. 7*), the sunken features already partially excavated in 1983 and 2017 can be directly targeted by a large-scale excavation. Observations during the surface survey suggest a darker soil present in the ca 10 × 6 m area.

### 4.3. Stránská skála IV

A large surface artefact cluster had previously been recorded in the field below the northern margin of the Stránská skála rock. The 2016 surface survey yielded a collection

Fig. 6. Selected pottery from Funnel Beaker culture feature No. 7/17.

Obr. 6. Výběr keramiky z objektu kultury nálevkovitých pohárů 7/17.



of 88 artefacts including 12 cores at different stages of reduction. The positions of those artefacts were recorded using GPS and the spatial distribution analysis indicates that the cluster is c. 50 m in diameter. Recently, two sunken features were excavated in this area – the first on its eastern margin (an isolated furnace, 2011 excavation) and the second on its western margin (a large sunken feature, 2016 test pit).

In 2011, P. Matějec surveyed the eastern margin of the Stránská skála IV surface artefact cluster discovering a black soil with charcoal ploughed up from the sunken feature. That same year the feature was excavated and documented. The feature was 1 m in diameter and up to 0.3 m deep, partly paved by limestone blocks and the sediment on its walls showed traces of intensive heating (orange-red in color; *fig. 8*).

The feature infill has yielded a collection of pottery shards (15 items), knapped chert artefacts (23 items), and osteological material (18 items). The pottery shards are undiagnostic except for one fragment of a Bell Beaker culture goblet, ochre-yellow in color, with incised decoration infilled with encrustation, representing contamination from a younger context (*Bartík et al. 2018a*, 191). A recently dated charcoal sample yielded a date of

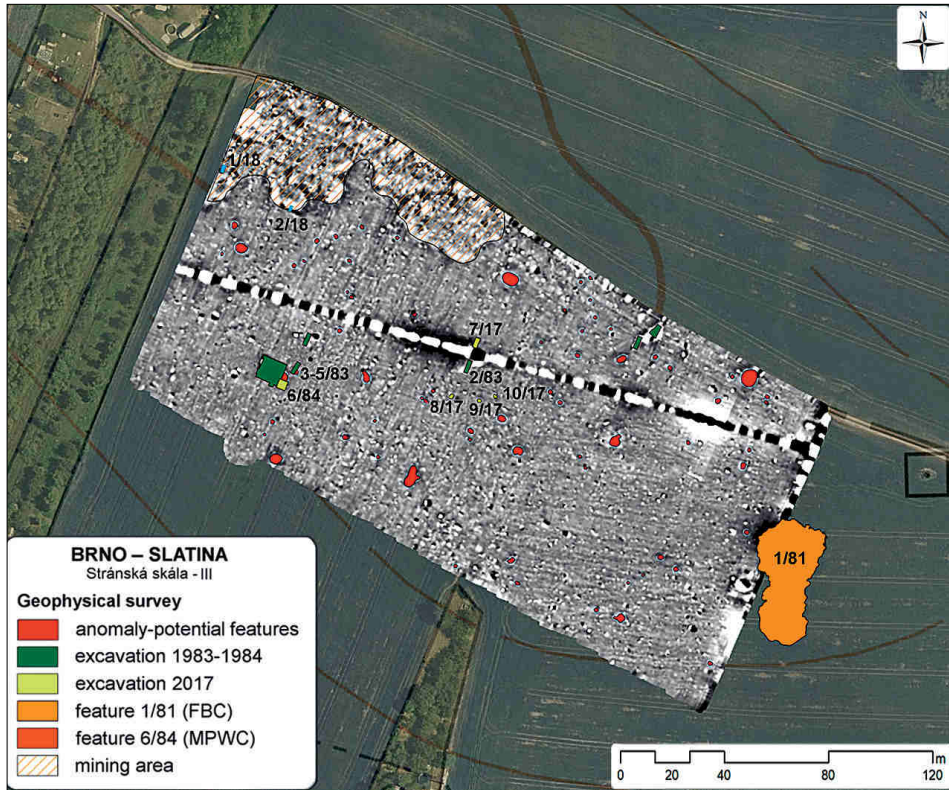


Fig. 7. Results of the geophysical survey at Stránská skála III.  
Obr. 7. Výsledky geofyzikální prospekce v lokalitě Stránská skála III.

4,915±35 BP (Poz-102380). This is in agreement with a collection of lithics and indicates a Funnel Beaker classification for this unit (cf. Šmíd 2017).

The lithics are made exclusively from Stránská skála-type chert. They include 4 single platform blade cores (fig. 13: 23, 24), a pre-core, 9 amorphous raw material fragments, 3 preparation flakes, a massive semi-cortical flake (fig. 13: 21), a medial fragment of a burnt blade, and a large non-cortical flake with utilization retouch. The collection of chert artefacts is supplemented with a fragment of a pebble hammerstone and an unworked fragment of the Želešice-type metabasite.

The feature was interpreted as the remains of a furnace or heating installation. Similar furnaces were documented at the hilltop site Stránská skála III (Svoboda – Šmíd 1996, 84–86, fig. 6). Circular-shaped furnaces as isolated installations, inside dwellings, or in the walls of large sunken features, are well known from many Funnel Beaker culture sites in Moravia and Bohemia (Kalferst – Zápotocký 1991, 379; Pleslová-Štiková 1981, 64; Vokolek 1993, 28; Zápotocký 2008, 65; Šmíd 2017, 85–87, etc.).

A possible sunken feature was located during the 2014 surface survey on the western margin of the SS-IV surface artefact cluster discussed above. The micro test pit survey covering the western half of a large SS-IV field on the northern slopes of Stránská skála was

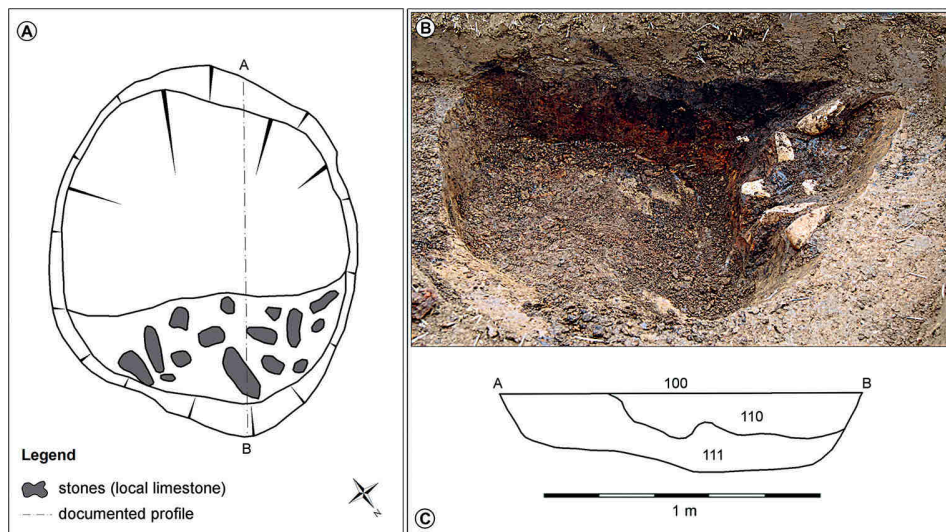


Fig. 8. Funnel Beaker culture feature No. 1/11 at Stránská skála IV. A – field documentation; B – a view of the feature during excavation; C – stratigraphy of the infill.

Obr. 8. Objekt kultury nálevkovitých pohárů 1/11 v lokalitě Stránská skála IV. A – terénní dokumentace; B – pohled na objekt v průběhu výzkumu; C – stratigrafie výplně.

conducted in 2016 and confirmed a large sunken feature in the area. The shape and dimension of that feature are currently unknown. A small trench  $1 \times 0.5$  m in size was dug. Brownish-black sediment rich in cultural finds was uncovered below the 30 cm thick topsoil. The feature was not fully excavated. Only the upper spit 5–10 cm thick was excavated and sieved. Although the excavated volume of sediment was small, the number of finds is high and included 64 pottery shards, 122 knapped artefacts, a massive limestone flake and several burnt bone fragments. The ceramic fragments are mostly undiagnostic, but they are consistent with the Funnel Beaker culture. Some of the significant finds include an upper part of what probably was a goblet with a short neck, a slightly concave rim reconstructed from 8 fragments, a large shard from the rim of another possible goblet with a markedly elongated neck, a fragment of a strap handle, a bottom of a small pot, and two shards from the maximum dimension of the vessel (one of them has a small elongated incision). The knapped artefacts are similar to those from Stránská skála III. The local chert was used in the manufacture of almost all of the lithic artefacts. Quality and color differ between different pieces and include the banded variety. The only exception is a massive 5.5 cm long blade made from erratic flint. Twelve burnt artefacts also show characteristic features of the local chert.

The most dominant technological type is waste products such as fragments and chips. Cortical and preparation flakes are also present. Blades were the target artefacts and only several were recovered (including semi-cortical blades). Only 3 cores were identified: a single platform prismatic core (abandoned due to several hinged removals, *fig. 13: 18*) and two exhausted single platform microcores bearing both blade and microblade scars (*fig. 13: 19, 20*).

Only 4 tools were identified – a massive blade with lateral retouch and an oblique straight truncation (*fig. 13: 16*), a notch on a blade (*fig. 13: 10*), a splintered tool (*fig. 13: 9*) and

a double end scraper on a blade fragment (*fig. 13: 6*). A retouched chip may represent a burin spall. Several partially retouched artefacts are also present.

An additional single radiocarbon date associated with the Funnel Beaker culture was recently obtained from a charcoal sample collected within sunken feature 4/18 infill excavated in 2018 and 2019 (preliminarily reported as the Early Bronze Age feature: *Rychtařkova – Škrdla – Bartík 2019*). This date of  $4,870 \pm 35$  BP (Poz-113193) belongs to the Baalberge phase of this culture and it is comparable with the date from feature No. 1/11 (*fig. 19*).

#### 4.4. Funnel Beaker culture lithic industry

##### 4.4.1. Raw material

The raw material spectra of all the analyzed Funnel Beaker culture collections at Stránská skála are similar to each other. They are characterized by almost exclusive use of the local chert with a very small number of artefacts made from other rocks – one specimen of Krumlovský les type chert, one Cretaceous spongolite chert, and two artefacts from an unidentified chert. Two erratic silicite artefacts were recovered from feature 1/81, two from feature 7/17, and one erratic silicite artefact from feature 3/16. Only the local chert was used as a raw material in feature 1/11. An exception to the rule is represented by the discovery of a hoard consisting of 44 artefacts inside a small vessel found in feature 1/81 – almost a half of these artefacts are made from Krumlovský les type chert. However, these cherts were sourced in the vicinity of Stránská skála i.e. they were not collected at the primary source in Krumlovský les.

The raw material spectra are similar to each other also in the case of the Stránská skála chert varieties used (i.e. A-I defined by A. Přichystal for feature 1/81; cf. *Přichystal 2009*, 65–67). Recently, a new variety labeled J was identified in the Funnel Beaker culture collection in Brno – Maloměřice. The J variety accounted for almost 70 % of the collection (cf. *Šmíd – Bíško – Přichystal 2017*, 18–20). Generally, all Funnel Beaker culture lithic collections at Stránská skála are characterized by prevailing olive to yellowish gray variety A. A detailed analysis of individual varieties is available for the collection from feature 1/17, where variety A accounts for 88.9 % of the chert used, variety B accounts for 1.3 %, C – 0.2 %, D – 0.5 %, E – 1.1 %, F – 0.4 %, G – 0.5 %, H – 0.1 %, I – 1.9 %, and J – 0.9 %. Also, 168 (4.2 %) artefacts were burnt. Only banded variety B and whitish-gray variety I are present in slightly higher proportions. As in feature 1/81, all recognized varieties including colorful (red and yellow) were documented, as well as the recently defined variety J known from Brno – Maloměřice (but not as numerous as in Brno – Maloměřice, cf. *Šmíd – Bíško – Přichystal 2017*, 20).

To compare the individual Stránská skála chert varieties as defined by A. Přichystal, it will be necessary to reanalyze other collections that were classified using other criteria (e.g. qualitative criteria, cf. *Kaňáková-Hladíková 2018*). However, the subjective analyses need be replaced by more objective definitions using physical methods (e.g. x-ray spectrometry – the project is currently under realization).

##### 4.4.2. Technology

The technological aspects of Stránská skála III and IV lithic collections are also similar to each other. Although small assemblages from Stránská skála IV cannot be compared in

greater detail, the assemblages from Stránská skála III, both rich in lithics, allow study of the technological sequence (dynamic approach) and their comparison. The most significant difference between the 1/81 and the 7/17 assemblages is the number of finds related to the excavated area – while 1/81 yielded 6,933 artefacts (includes items collected from the back-fill) from an area of c. 618 m<sup>2</sup>, 7/17 yielded 3,988 artefacts from an area of 4 m<sup>2</sup>. Given that both features have similar depth and a similar artefact density was expected, it is surprising that the density of finds is 89× higher in 7/17 than in 1/81. Similarly, the average dimension of artefacts is higher in 1/81 as small artefacts (7/17 was wet sieved) are missing due to the different excavation methodology.

The material from 1/81 is not suitable for refitting due to many absent elements (small items are often not present). Although trench 7/17 covered a relatively small area, it was possible to refit several artefacts resulting in three refitted sequences (two refitted preparation products and one set of joined core fragments). It was not possible to refit broken blades, or a production sequence of several blades, or refit blades to core negatives. However, similarities in raw material suggested connections between blades and specific cores in several cases. These observations suggest a workshop character of this assemblage and intensive off-site transport of blades – the expected target products. The 7/17 feature did not function as a workshop itself – it rather appears that the original pit (of unknown function) was filled with lithic workshop waste (and other objects) from an area nearby.

Unworked chert nodules recovered from the exploitation and workshop areas of Stránská skála III were most often globular or slightly flattened (loaf) in shape with an average length of 10–15 cm although A. Přichystal (2009, 65) described several nodules measuring up to 40 cm. The 1/81 feature has yielded 13 unworked nodules and 48 nodules with some test removal(s) (61 items in total for both categories – 0.9 % of the collection). The 7/17 feature yielded 4 nodules with test removals (0.1 % of assemblage). Similar artefacts were noted in the Stránská skála IV stratified assemblages as well as in the surface collections.

Regardless of reduction stage, cores are the most informative artefacts for resolving questions about intended products. The 1/81 feature has yielded 886 items (12.8 %; *tab. 5*), feature 7/17 39 items (including core fragments, cf. *tab. 4*), and many cores are present in the surface collections. Almost 60 % of cores in both collections are either exhausted, or in a very advanced stage of reduction. The remaining cores (40 %) are pre-cores, prepared cores, and undifferentiated core fragments. The prepared cores often have prismatic, cubic, and trihedral shapes, in some cases with a prepared frontal crest (Svoboda – Šmíd 1996, 92). The abandoned pre-cores and exhausted cores were frequently reutilized for hammerstones.

The cores are mainly various single platform cores intended for the production of blade blanks. Several cores with only a few flake removals are often failed attempts, or exhausted cores. The analysis of blade blank removals on cores revealed the use of two separate techniques – a more common ‘wide front mode’ and a ‘narrow front mode’ (cf. Svoboda – Šmíd 1996, 92). The wide front mode was applied to prismatic, cubic, and trihedral forms with up to 10 removal scars visible on the core front (*fig. 9: 17, 18; 11: 42; 12: 21–23; 13: 23*). The second, narrow front mode was applied to flattened cores with a prepared frontal crest (*fig. 12: 24; 13: 18, 24*). Many cores (*fig. 9: 16, 19; 11: 37*) show a combination of both modes – the exhausted wide front core flat in shape was turned approximately 90° around the long axis and reduced from the narrow front (the same technique has already been documented in Bohunician technology, e.g. Škrdla 2003, *fig. 9.7: a, b*). Core rejuvenation was not a frequent occurrence. As in the Lengyel culture, the core back is often prepared.

No.	Technological categories	Context					
		101	102	106	108	Σ	%
1a	raw material	–	–	–	–	–	–
1b	raw material with testing scars	3	1	–	–	4	0.1
<b>Σ I</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>0.1</b>
2a	first blank	–	–	–	–	–	–
2b	massive blank	–	7	1	–	8	0.2
2c	cortical blank	36	33	2	–	71	1.8
2d	blank with cortex part	87	67	8	8	170	4.2
2e	crested flake from core	2	1	–	–	3	0.08
2f	crested blade from core	4	2	–	–	4	0.1
2g	undercrested flake	–	–	–	–	–	–
2h	undercrested blade	–	1	2	–	3	0.08
2ch	trimming blade	2	–	–	–	2	0.05
2i	trimming flake	55	29	7	3	94	2.4
2j	pre-core	–	6	–	–	6	0.15
2k	prepared core	1	–	–	–	1	0.03
<b>Σ II</b>		<b>187</b>	<b>146</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>364</b>	<b>9.09</b>
3a	reduced core	–	–	–	–	–	–
3b	flake with lateral cortex	15	8	1	–	24	0.6
3c	blade with lateral cortex	21	10	4	–	35	0.9
3d	microblade with lateral cortex	16	16	–	–	32	0.8
3e	final flake	92	45	5	3	145	3.5
3f	final blade	112	77	8	5	202	5.1
3g	final micro-blade	163	163	3	–	329	8.2
3h	outrépassé	–	–	1	–	1	0.03
<b>Σ III</b>		<b>419</b>	<b>319</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>768</b>	<b>19.13</b>
4a	blank rejuvenating flaking surface	6	6	–	–	12	0.3
4b	blank rejuvenating striking platform	2	4	1	–	7	0.18
4d	secondary crested blade from core	–	2	–	–	2	0.05
<b>Σ IV</b>		<b>8</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>–</b>	<b>21</b>	<b>0.53</b>
5a	remnant core	30	17	8	2	57	1.7
5b	core fragment	8	5	–	2	15	0.4
5c	blank fragments	527	413	10	13	963	24.1
5d	chips	988	797	5	2	1792	44.85
5e	splinters	–	4	–	–	4	0.1
<b>Σ V</b>		<b>1553</b>	<b>1236</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>2831</b>	<b>71.15</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2170</b>	<b>1714</b>	<b>66</b>	<b>38</b>	<b>3988</b>	<b>100</b>

Tab. 4. Dynamic clasification of the technological phases within the FBC lithic industry from feature No. 7/17.  
Tab. 4. Dynamická klasifikace technologických stádií štipané industrie v objektu KNP 7/17.

The high proportion of debitage products is consistent with the workshop character of the assemblage, both in the preparation stage (preparation flakes and blades, cortical and semi-cortical flakes, crested blades and flakes, etc.) and targeted products (blades). The proportion of blades and flakes is 41 % in the 1/81 assemblage and 28.8 % in the 7/17 assemblage (tab. 4, 5). The analysis of production reveals blades dominating over flakes despite off-site transport. The higher proportion of microblades (up to 10 mm in width) possibly reflects a selection of wider and bigger blades for off-site transport and further use. Only 23 blades were complete (at 10.7 %, the second highest fragmentation rate). Microblades



Technological categories	northern part		southern part		surface		Σ	
	pc.	%	pc.	%	pc.	%	pc.	%
Raw material and raw material with testing scars	40	0.9	15	1.4	6	0.4	61	0.9
Cores	582	13.0	180	16.8	124	9.0	886	12.8
Blanks (preparation flakes and final blades)	1910	42.7	353	32.8	592	42.9	2857	41.0
Blanks with utilizing retouch	92	2.1	25	2.3	27	2.1	144	2.1
Tools	133	3.0	48	4.5	47	3.4	229	3.3
Raw material and blanks fragments	1636	36.5	417	38.3	566	41.0	2616	37.9
Hammerstones	81	1.8	42	3.9	17	1.2	140	2.0
<b>Σ</b>	<b>4474</b>	<b>100</b>	<b>1080</b>	<b>100</b>	<b>1379</b>	<b>100</b>	<b>6933</b>	<b>100</b>

Tab. 5. Techno-typological structure of the FBC lithic industry from feature No. 1/81 (modified after Svoboda – Šmíd 1996).

Tab. 5. Technologicko-typologická struktura štípané industrie z objektu KNP 1/81 (upraveno podle Svoboda – Šmíd 1996).

on the other hand, have the lowest fragmentation rate as almost one quarter (23.4 %) are complete. Microblade blanks were selected for retouch infrequently so they can be considered as secondary products. The most common types of fragments of broken blades and microblades are distal fragments (24.5 %) and longer blades with a broken proximal end (28.2 %).

Blade negatives on cores are frequently larger than blade blanks recovered from the excavated assemblages – this observation is consistent with the off-site transport hypothesis. It is also a characteristic feature of workshops described by other authors (e.g. *Dzieduszycka-Machnikova – Lech 1976*, 125). Although the longest blade in the 7/17 assemblage was 60 mm in length, the average blade length is only 39.5 mm. The average length of blade scars measured on cores from 7/17 is almost 50 mm. The cores from 1/81 possess negatives indicating production of blades up to 70 mm in length while the average blade length in the excavated assemblage is 44.5 mm (*fig. 10*). The decision making process involved in off-site transport (for use elsewhere) probably also included the blank width and the regularity of lateral edges (i.e. straight). Width analysis can incorporate broken blades; the increased sample size increases the statistical significance of the results. The average blade length is 14.1 mm, and 6.7 mm for microblades. In addition, the length/width ratio for complete blades is 2.45 and 2.81 for microblades. These values indicate that blades were almost over 2.5 times longer than wide, in the case of microblades slightly longer. The analysis of blade curvature reflecting core preparation and blade removal technique indicates prevalingly S-shaped blades (in side-view) with a distinct bulb of percussion (*fig. 14: 39–44*). The core striking platforms were plain as indicated on both cores and blade butts. The percentage of plain striking platforms reached 60 % in the 1/81 assemblage (Svoboda – Šmíd 1996, 93) and 66.4 % in the 7/17 assemblage. The proportions of other butt types differ between individual assemblages. Cortical butts are more frequent in the 1/81 assemblage (23.5 %). In the 7/17 assemblage, cortical butts account for only 5.7 % of butts. Punctiform, dihedral and linear butts were documented but they are not common. Facetted striking platforms occur sporadically and almost a half of them display a pronounced lip. Flakes possessed similar proportions of butt types as blades and microblades. Traces of abrasion of the sharp edge between the core platform and the core front are visible on both cores and blades. The presence of small pebbles that were probably used as

No.	Technological categories	Σ	%	g	%
1a	raw material – chert nodules	11	3	1910	17.2
1b	half nodule	13	3.6	2160	19.5
1c	nodule fragments	52	14.3	2560	23.1
1d	raw material with testing scars	18	4.9	2300	20.7
<b>Σ I</b>		<b>94</b>	<b>25.8</b>	<b>8930</b>	<b>80.5</b>
2a	first blank	–	–	–	–
2b	massive blank	1	0.3	5	0.05
2c	cortical blank	2	0.6	10	0.096
2d	blank with cortex part	16	4.4	110	1
2e	crested flake from core	–	–	–	–
2f	crested blade from core	–	–	–	–
2g	undercrested flake	–	–	–	–
2h	undercrested blade	–	–	–	–
2ch	trimming blade	2	0.6	1	0.009
2i	trimming flake	25	6.9	44	0.4
2j	pre-core	2	0.6	248	2.2
2k	prepared core	–	–	–	–
<b>Σ II</b>		<b>48</b>	<b>13.4</b>	<b>418</b>	<b>3.755</b>
3a	reduced core	1	0.3	71	0.6
3b	flake with lateral cortex	–	–	–	–
3c	blade with lateral cortex	1	0.3	20	0.2
3d	microblade with lateral cortex	4	1.1	1	0.009
3e	final flake	–	–	–	–
3f	final blade	9	2.4	2	0.018
3g	final microblade	4	1.1	2	0.018
3h	oultrepassé	–	–	–	–
<b>Σ III</b>		<b>19</b>	<b>5.2</b>	<b>96</b>	<b>0.845</b>
4a	blank rejuvenating flaking surface	–	–	–	–
4b	blank rejuvenating striking platform	–	–	–	–
4c	secondary crested blade from core	–	–	–	–
<b>Σ IV</b>		<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
5a	remnant core	–	–	–	–
5b	core fragment	–	–	–	–
5c	blank fragments	184	50.6	1640	14.8
5d	chips	18	5	11	0.1
5e	splinters	–	–	–	–
<b>Σ V</b>		<b>202</b>	<b>55.6</b>	<b>1651</b>	<b>14.9</b>
<b>TOTAL</b>		<b>363</b>	<b>100</b>	<b>11095</b>	<b>100</b>

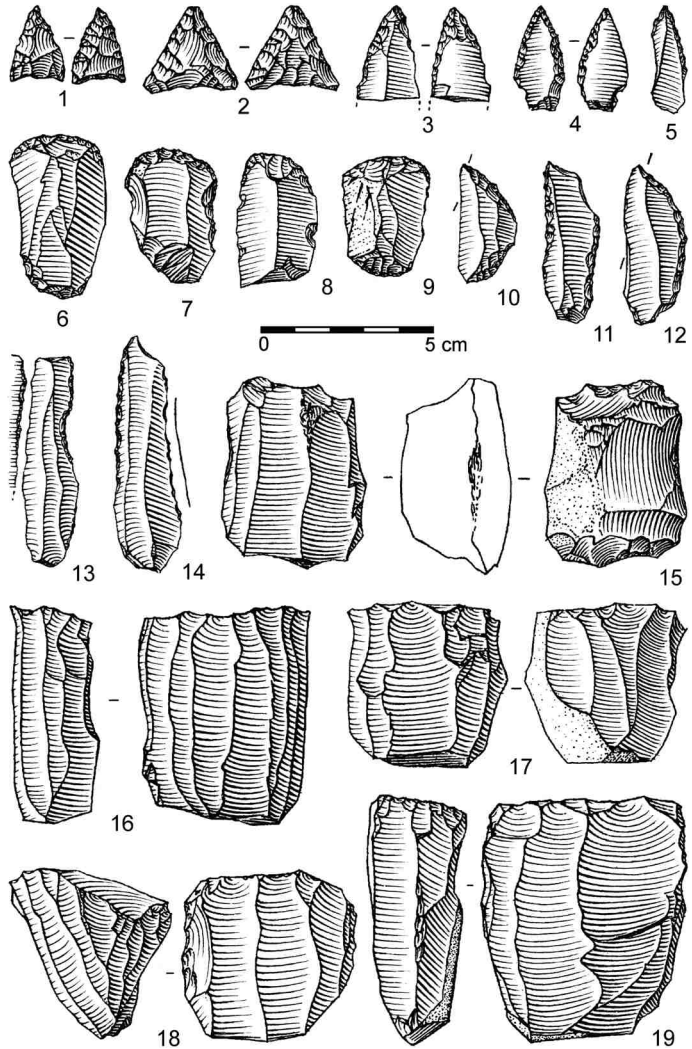
Tab. 6. Dynamic classification of the technological phases within the lithic industry from the exploitation pit (test pit No. 1/18).

Tab. 6. Dynamická klasifikace technologických stádií štipané industrie z těžební jámy v sondě 1/18.

abrading tools was recorded. Approximately 50–60 % blades have visible traces of abrasion and 20 % have non abraded, sharp edges, or edges with notches. These technological characteristics predominantly suggest the use of indirect percussion in knapping blades (cf. *Inizan et al. 1999*). Some authors consider pressure flaking to be the main knapping technique used in this assemblage (*Svoboda – Šmíd 1996, 93*); however, the long and narrow blades with indistinct butt – the characteristic products of pressure flaking technology –

Fig. 9. Selected chipped artefacts from the Funnel Beaker culture feature No. 1/81.

Obr. 9. Vybrané štípané artefakty z objektu kultury nálevkovitých pohárů 1/81.



are rare. Based on current analysis, we can surmise that technology varied during reduction, i.e. hard hammer during decortications, soft hammer or punch during core reduction, and pressure flaking for small cores.

#### 4.4.3. Typology

The 1/81 feature yielded the greatest number of tools at the Stránská skála III workshop. 229 items (3.3 % of assemblage) were documented, supplemented by 144 (2.1 % of assemblage) partly retouched artefacts and artefacts with traces of utilization (cf. *Svoboda – Šmíd 1996*, 100–101, tab. 2). The nearby partly excavated 7/17 feature yielded a collection of 30 retouched tools and 6 partly retouched or glossed artefacts (altogether 0.9 % of assemblage). Test pit 3/16 at Stránská skála IV yielded 4 retouched tools and several

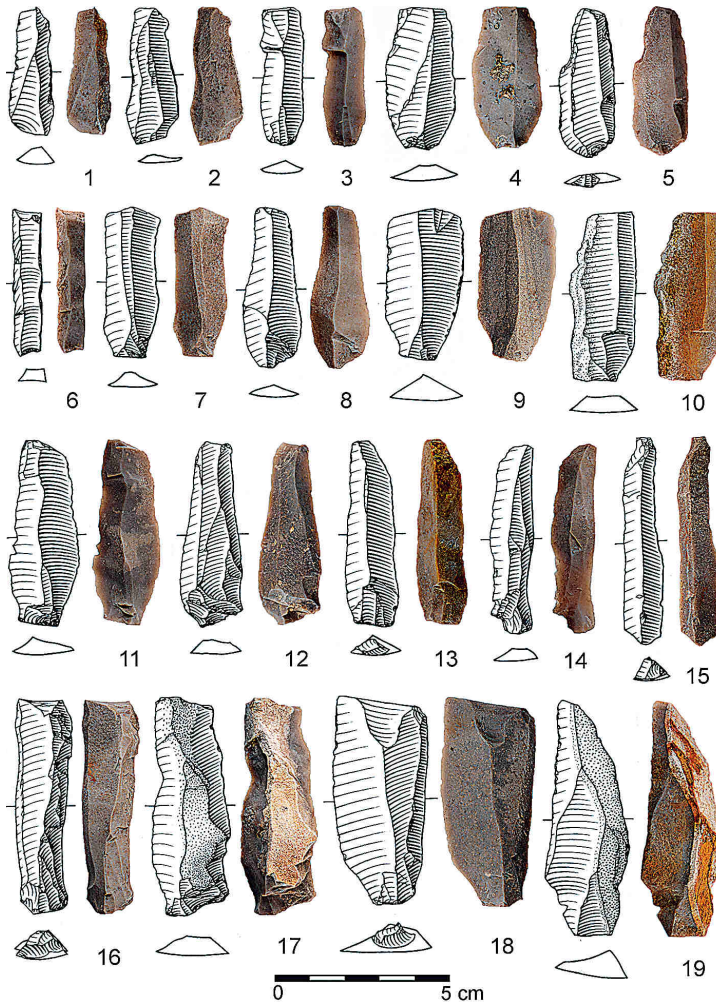


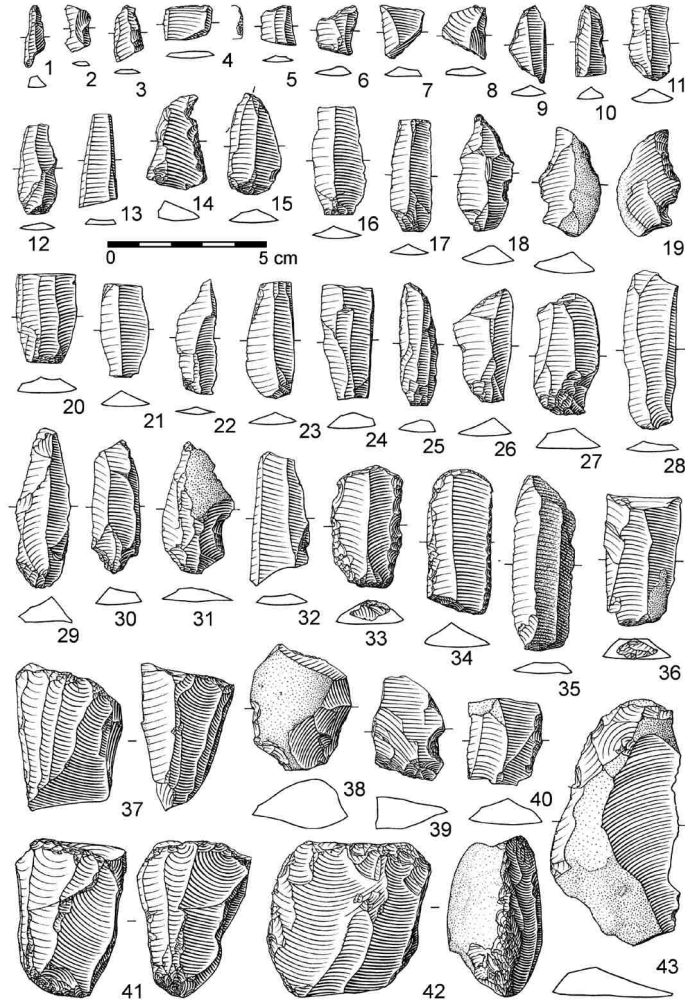
Fig. 10. Selected blades from the Funnel Beaker culture feature No. 1/81. Obr. 10. Vybrané čepele z objektu kultury nálevkovitých pohárů 1/81.

partly retouched blades. Similar items were found on the surface across the entire Stránská skála site complex.

Typological spectra of the early Funnel Beaker culture assemblages are relatively variable. The four most frequent tool types are retouched blades, notches, end scrapers and side scrapers. Blades were retouched laterally, bilaterally, or truncated (straight or oblique) (fig. 9: 13, 14; 11: 3, 18, 23, 25, 26, 40). The blades include sickle blades, blades with an oblique truncation at one end (fig. 11: 15), trapezes (fig. 9: 10), and crescents (fig. 9: 12). Small dimensional artefacts including geometric microliths – small trapezes (fig. 11: 4–7) and surprisingly triangles (fig. 11: 8, 9) were recovered during wet-sieving of the 7/17 feature. The latter type has not previously been documented in Moravian Funnel Beaker culture assemblages – only one such item has been reported (surface find) from Hlinsko (Šebela – Škrdla – Schenk 2007, 359–361, obr. 7: 4), which the authors considered to be Mesolithic. Although the above mentioned blades and microliths were intended as inserts

Fig. 11. Selected chipped artefacts from the Funnel Beaker culture feature No. 7/17.

Obr. 11. Vybrané štípané artefakty z objektu kultury nálevkovitých pohárů 7/17.



for compound tools (most probably sickles), only a small number display characteristic sickle gloss (*fig. 9: 10–12; 11: 15*). We can hypothesize that unused tools were produced for off-site transport.

Other common tools include notches and denticulates that are often made on flakes, some of which were broken (*fig. 11: 14, 31, 39*), and end scrapers made on both flakes (*fig. 11: 38*) and blades (*fig. 9: 6–9*). Double end scrapers made on blade blanks are often retouched unilaterally (*fig. 9: 7; 11: 34*) or bilaterally (*fig. 11: 33*). The number of side scrapers increase in the 1/81 feature and single concave side scrapers are more common than double concave side scrapers. One item was bifacially thinned. Only one single concave side scraper made on a massive semi-cortical flake (*fig. 11: 43*) was found in the 7/17 feature.

Borers/perforators (*fig. 11: 1*), burins, splintered pieces, steeply retouched fragments, and points are also present. While the 1/81 feature yielded 3 burins (angle and a multiple

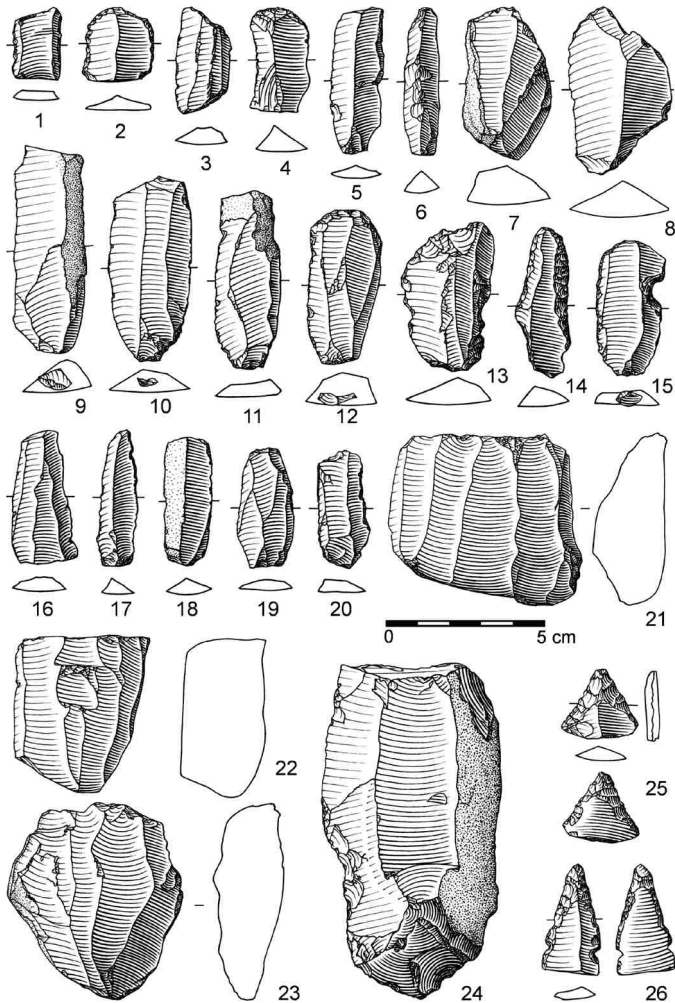
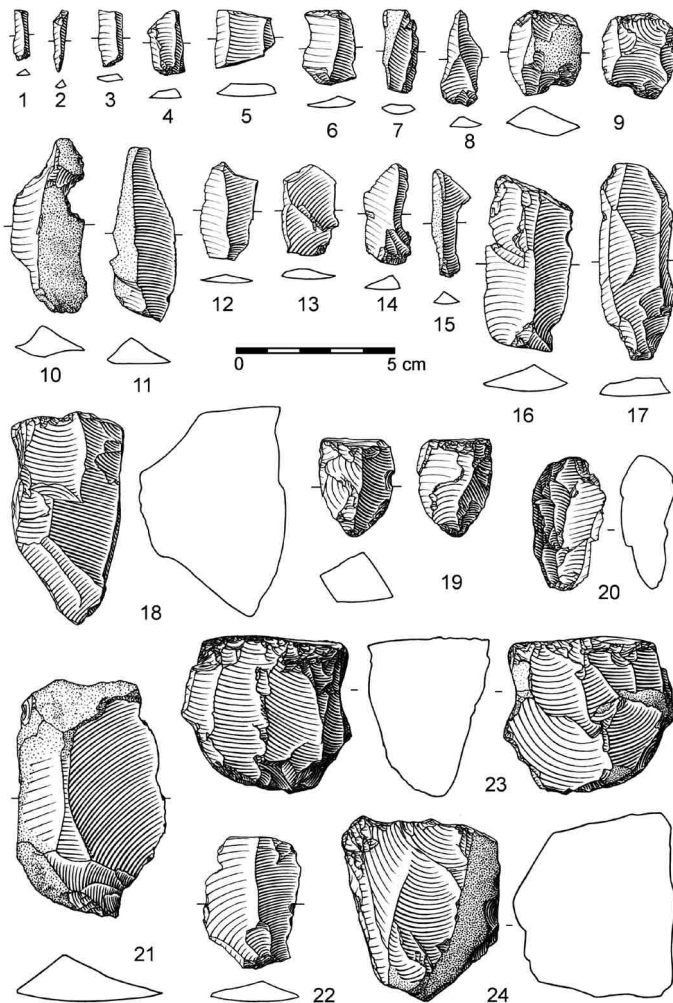


Fig. 12. Selected chipped artefacts from the surface survey at Stránská skála III. Obr. 12. Vybrané štípané artefakty z povrchových prospekci v lokalitě Stránská skála III.

angle), 3/16 (1 item) and 7/17 (4 items) features yielded only indirect proof for the presence of burins – burin spalls. Thirteen splintered pieces were documented in the 1/81 feature and one in feature 3/16. No splintered pieces are present in the 7/17 feature. Points are present only in the 1/81 feature (Svoboda – Šmíd 1996, 94). Although the point shapes are highly variable, two basic groups can be distinguished. The first group consists of 2 arrowheads triangular in shape with a slightly concave base (fig. 9: 1, 2). A similar-shaped arrowhead (fig. 12: 25) was collected on the surface in the same area. The second group has been labeled as Štramberk-type (Klíma 1960), or Štramberk – Krnov-type (Diviš 2001; Struhár 2014) arrowhead. These points have bilateral convergent retouch and two opposed notches near their base. The notches can form a wide tang (Struhár 2014). There were 3 items in the 1/81 feature – one complete arrowhead (fig. 9: 4) and two fragments (fig. 9: 3, 5). In one case, the retouch is located on the ventral face (fig. 9: 3). A similar Štramberk-type arrowhead made from Stránská skála-type chert (fig. 12: 26) was collected on the surface

Fig. 13. Selected chipped artefacts from the Funnel Beaker culture feature No. 3/16 (1–20) and feature No. 1/11 (21–24).

Obr. 13. Vybrané štípané artefakty z objektů kultury nálevkovitých pohárů 3/16 (1–20) a 1/11 (21–24).



in the Líšeň-Čtvrtě field ca 1.7 km to the northeast from the 1/81 feature. Feature 7/17 did not yield any points, only a convergent retouched bladelet (*fig. 11: 10*).

The artefact hoard found in a vessel in feature 1/81 was analyzed separately. Blade blanks are the most common element, six artefacts are retouched tools and include 2 blade end scrapers (*fig. 14: 3, 20*), a flake end scraper (*fig. 14: 17*), 2 crescent-shaped sickle blades without traces of utilization (*fig. 14: 16, 30*) and a bilaterally retouched pointed blade (*fig. 14: 28*). In addition, several blades are partly (indistinctly) retouched (e.g. *fig. 14: 12, 23, 27, 32, 33, 43, 44*).

Lithic tools found in the 1/81 feature are made on broken flakes (38.1 %) and flake blanks (34.6 %) more often than on blade blanks (25 %). The remaining pieces are core residuals re-utilized as splintered tools (*Svoboda – Šmíd 1996, 93*). In the smaller 7/17 feature 36.1 % tools are made on blades and 25 % on microblades i.e. blade/microblade blanks (in total 61.1 %) prevail over flake blanks (27.8 %) and fragments (11.1 %).

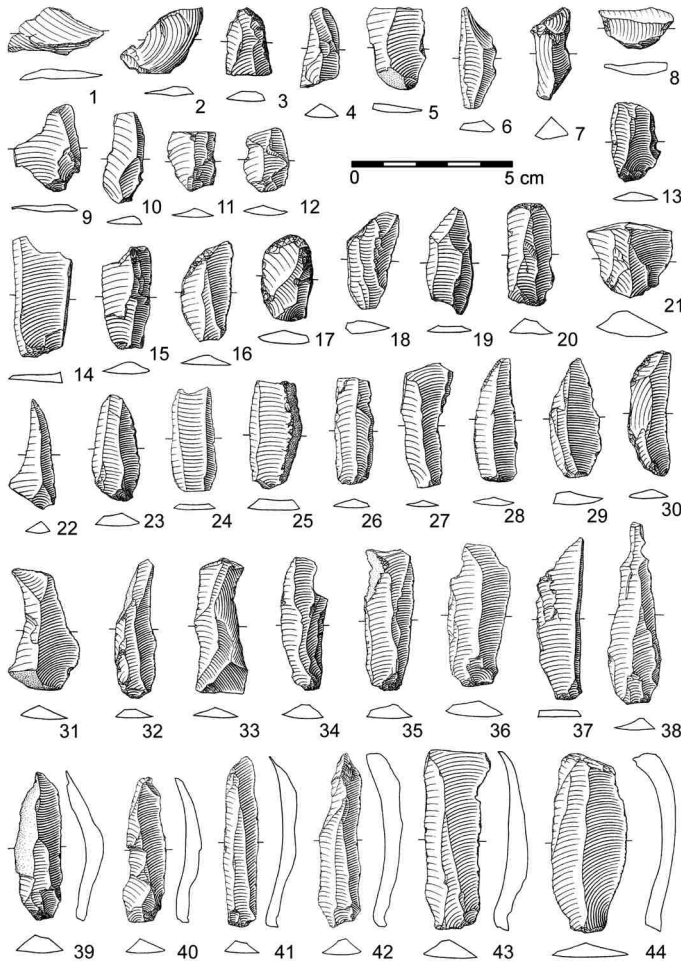


Fig. 14. Hoard of chipped artefacts discovered within feature No. 1/81.

Obr. 14. Depot štípaných artefaktů objevený na okraji objektu 1/81.

## 5. Chert mining area – excavation 2018

Although prehistoric mining of chert certainly took place at Stránská skála, the evidence has not been detected on the present day surface. This is partly due to subsequent mining of limestone and agricultural activities (some of the land surface is now utilised for agriculture and private gardens). The most important indirect proof of chert extraction is the workshop consisting of limestone blocks with chert nodules and antler picks in the Funnel Beaker culture structure excavated in 1981–1982 (Svoboda 1986; 1987b; Oliva 1999; Svoboda – Šmíd 1996). The search for remains of mining activities was not successful until 2018.

Evidence for cultural activities was already apparent during surface surveys – shallow depressions flanked by clusters containing limestone scree with chert rock and artefacts (often at an early stage of reduction, i.e., pre-cores, abandoned cores, and cortical flakes) in the area north of the Lengyel culture sunken feature excavated in years 1984 and 2017. These features can be interpreted as partly filled extraction pits with mine dumps.



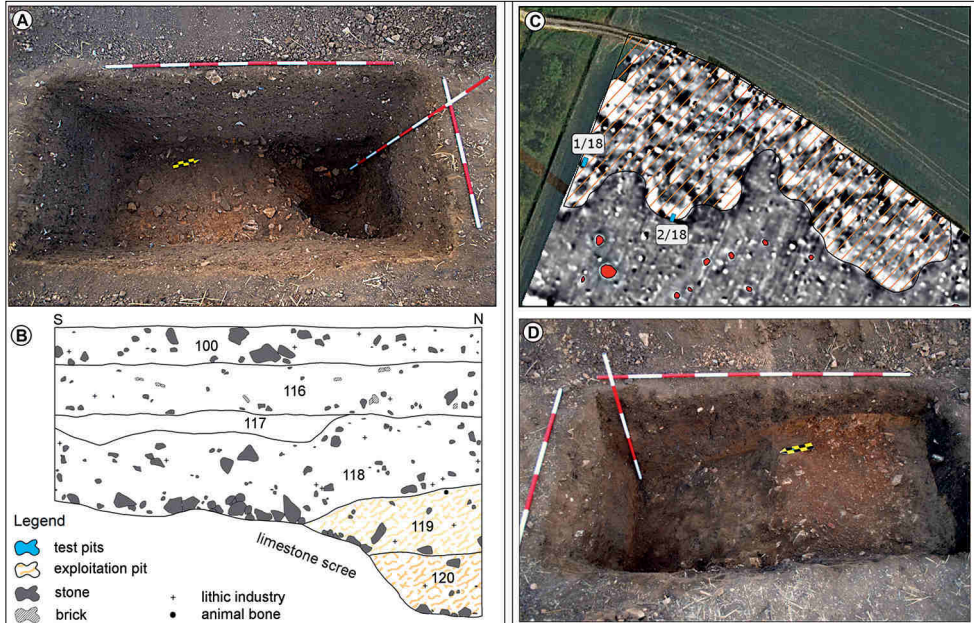


Fig. 15. Testing the existence of an exploitation area at Stránská skála III. A, B – a test pit 1/18; C – a location of test pits in the large geophysical anomaly; D – a test pit 2/18.

Obr. 15. Ověřování existence exploatační oblasti v lokalitě Stránská skála III. A, B – sonda 1/18; C – lokalizace zjišťovacích sond v rámci velké geofyzikální anomálie; D – sonda 2/18.

The 2017 geomagnetic survey over this area showed a large sub-terrain inhomogeneity (Milo – Tencer 2017) which is also somewhat detectable on the remote sensing orthophotos (aerial and satellite, e.g. *Google Earth* – a photo taken on 4/4/2016). This information led to the decision to excavate two test pits labeled 1/2018 (GPS coordinates: 49.187361° N; 16.680949° E) and 2/2018 (49.187259° N; 16.681411° E).

Test pit 1/2018 was located in one of the above mentioned shallow depressions (fig. 15: C). Its dimensions were 250 × 120 cm and the maximum excavated depth was 166 cm (measured from current surface) in its western part (fig. 15: A). A collection of pottery shards (consistent with Neolithic – Eneolithic), several quartz pebbles that were used as hammerstones and chert artefacts were recovered during a surface survey immediately preceding the excavation. The uppermost 25 cm consisted of plough soil with frequent limestone fragments and chert artefacts (c. 100). Immediately underlying the plough soil was a 25–30 cm thick layer of dark brown, compact sediment containing pottery shards dating to 15<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> centuries, brick fragments, and small limestone fragments (c. 116). The following layer was a compact yellowish brown soil, 34–53 cm thick (c. 118). The proportion of limestone and chert fragments increased compared to the layer above. Several pottery sherds indicate that this layer was deposited during the early modern period. The overlying sub-recent layers were interstratified with a greyish brown soil, rich in secondary calcium carbonate up to 16 cm thick (c. 117). When the sub-recent layers were removed and the surface cleaned, the bottom of the trench exposed the limestone scree removed by the pit structure in the northern part of the trench. Indications of a larger feature are readily

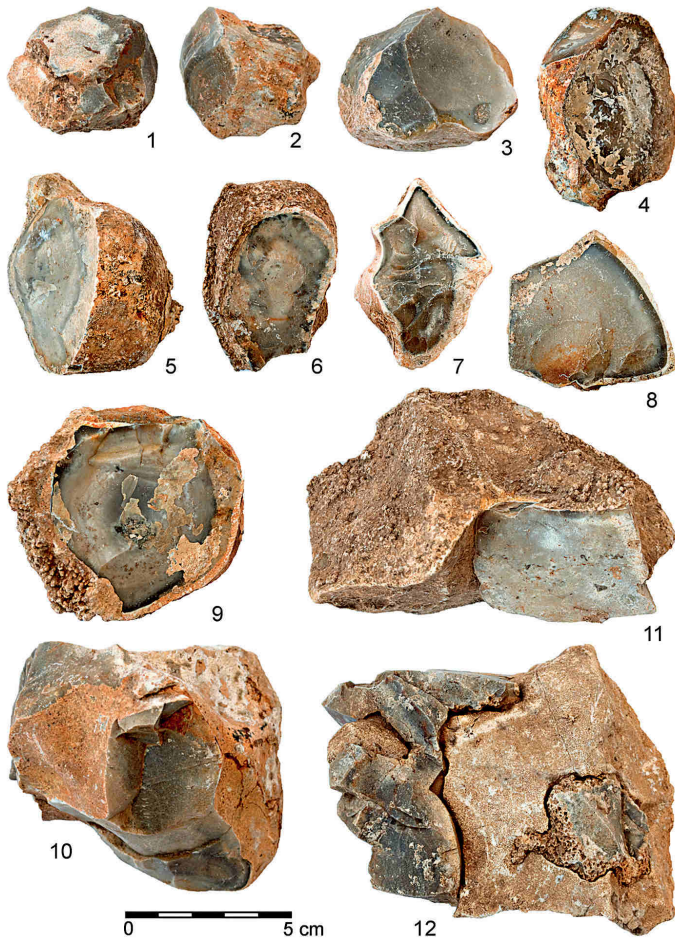
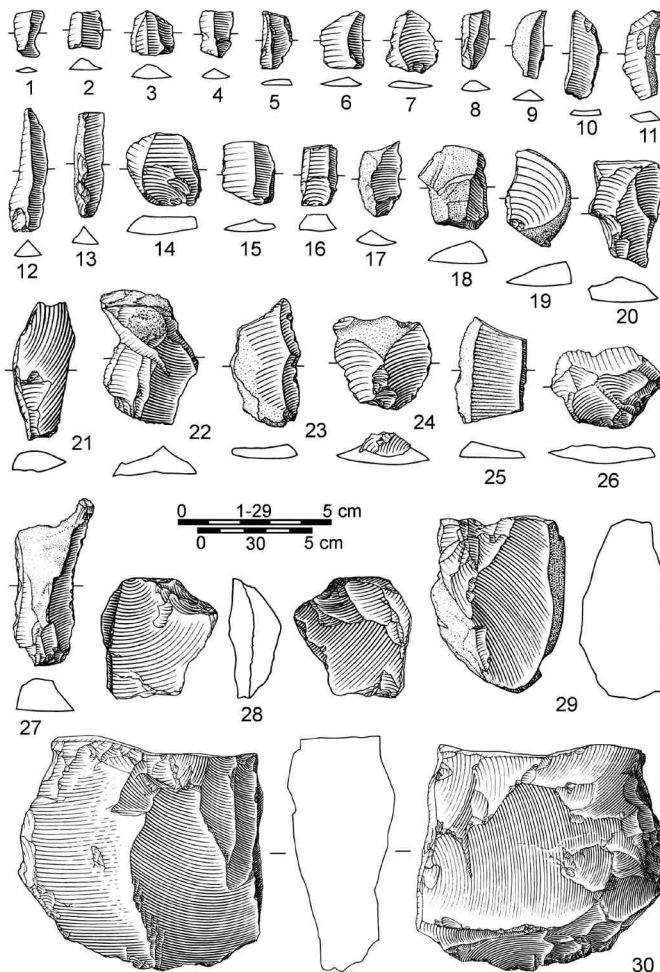


Fig. 16. Findings of the Stránská skála chert-type from exploitation pit within test pit 1/18 (broken chert nodules, nodules with testing scars and limestone blocks containing chert nodules).  
Obr. 16. Nálezy rohovcové suroviny z exploatační jámy v sondě 1/18 (půlky hlíz, zkoušky, vápencové bloky s nodulemi rohovců).

observable on the trench walls. The pit is conical in shape, with a bowl-shaped bottom and it appears the mining continued into the pit wall along the scree layer in the southeastern part. Two macroscopically similar layers (*fig. 15: B*) were present in the pit – a dark brownish gray sediment (c. 119) and a compact dark brown sediment (c. 120). In contrast to the overlying layers, the number of larger limestone clasts decrease while the number of chert fragments, nodules and artefacts increase. An isolated bone from the interface of context 118 and 119 yielded a recent date which is consistent with sub-recent ground levelling. Therefore, the pit can be generically classified as Neolithic – Eneolithic. Given that the most intensive workshop activities took place during Early Eneolithic, the excavated pit is most probably Eneolithic. The partly excavated pit yielded 363 chert items. This collection contains chert fragments (55.6 %), several limestone fragments with chert nodules inside (*fig. 16: 11, 12*; largest is  $12.5 \times 10.5 \times 5.3$  cm), numerous chert nodules (some of them intentionally broken), nodule fragments, nodules with several test scars, cortical flakes, and preparation flakes. The proportion of blanks with potential for further use was low (5.2 %). This is consistent with nearby workshops, where production of blanks (blades)

Fig. 17. Selected chipped artefacts from the exploitation pit within test pit No. 1/18.

Obr. 17. Vybrané štípané artefakty z těžební jámy zachycené v sondě 1/18.



and their modification into tools took place. Some of the blades and microblades possess cortex and they are often fragmented. The number of cores is also small and includes two pre-cores (*fig. 17: 29*) and a large (dimensions:  $10.9 \times 12.2 \times 5.1$  cm, 710 g) rejuvenated core (with changed platform). Both reduction surfaces possess negatives of large blade removals (*fig. 17: 30*). The latter core indicates the presence of nodules up to 15–20 cm in length. The largest nodule was  $13.5 \times 10.9 \times 5.1$  cm in size and has been reconstructed from three fragments. Most excavated nodules ranged from 4 to 10 cm in length (*fig. 16*). In at least one case, a chert nodule was used as a hammerstone. Two quartz hammerstones and 6 flakes from quartz hammerstones indicate on-site knapping. A small pebble was probably utilized for dorsal abrasion. The use of antler or other extraction tools was not documented. Tools are not present in the extraction pit except for one preparation flake that was used as a splintered piece (*fig. 17: 28*). It is not clear whether a large flake with partial retouch is artefactual or natural. The prevailing chert type is olive-gray coloured variety A, supplemented by a banded variety B and a whitish variety I (e.g. *Přichystal 2009*,

65–67). Two chert artefacts and a limestone flake were burnt. The limestone flakes and fragments can be interpreted as byproducts from chert nodule extraction from limestone blocks (e.g. *Svoboda – Šmíd 1996*, 91–92). A small fragment of hematite (dimensions:  $5.2 \times 2.7 \times 3.3$  cm, weight: 50g) with traces of smoothing on its surface is considered to be a significant find.

Test pit 2/2018 has cut the southern margin of a geomagnetically determined sub-terrain anomaly, i.e. the margin of a darker area visible on the aerial map. This small trench ( $2 \times 1$  m) was intended to expose the boundary area of the anomaly. While the southern part of the profile (*fig. 15: D*) consists of intact loess as expected, the limestone scree layer angles down in the northern margin of the trench (while the current field is levelled). The limited dimensions of this trench did not permit a deeper excavation terminating in a layer consisting of chert fragments, artefacts and medieval or modern age pottery shards (similar to context 116 described in test pit 1/18).

The 2018 excavation revealed a chert mine and it completed a long campaign aimed at better understanding of the Neolithic – Eneolithic chert extraction processes at Stránská skála. The traces of prehistoric mining have been gradually erased since the medieval period, continuing into the present (construction of residential houses, transformation of previously accessible areas to private, fenced gardens and recreational facilities). The results of recent work and previous excavations allow reconstruction of the original morphology of the Stránská skála III Neolithic – Eneolithic mining site: the southern slope of the rocky hilltop was formerly covered by loess while the limestone scree layers (targeted by mining) extended from the rocky hilltop. On the lower southern slopes, the scree layers were overlain by loess. The loess layer thickens downslope (*Hašek – Dostál – Tomešek 1998*). The miners probably dug their first mines in the area without loess cover, where the chert nodules were available on the weathered limestone surface and followed the scree layer downslope – the area covered by loess. The anomaly documented by the geomagnetic survey is in fact part of a large mining complex. It is currently known to cover c. 2000 m<sup>2</sup>, but it could be significantly larger. The 3<sup>rd</sup> Military survey map from 19<sup>th</sup> century still indicates a depression and a stable cadastral map indicates specific plots that do not follow the shape and direction of other parcel plots. The area was transformed by agriculture during the first half of the 20<sup>th</sup> century and currently much of it is a ploughed field.

## 6. Distribution networks

### 6.1. Neolithic distribution network

We can conclude that occupation, chert extraction, and processing at Stránská skála hillside has only been documented for the MPWC, FBC and BBC (Find group II/III) periods. The following paragraphs summarize the current data about Stránská skála-type chert distribution and attempts are made to trace the ancient distribution networks (Late Neolithic and Early Eneolithic in particular).

While the Stránská skála-type chert appears not to have been utilized during the Early and Middle Neolithic – i.e. the Linear Band and Stroked Pottery cultures (e.g. *Kuča 2008*, 97), the situation radically changed in the subsequent Lengyel culture that (in contrast to the preceding cultures) occupied the Stránská skála hillside directly, and local cherts were

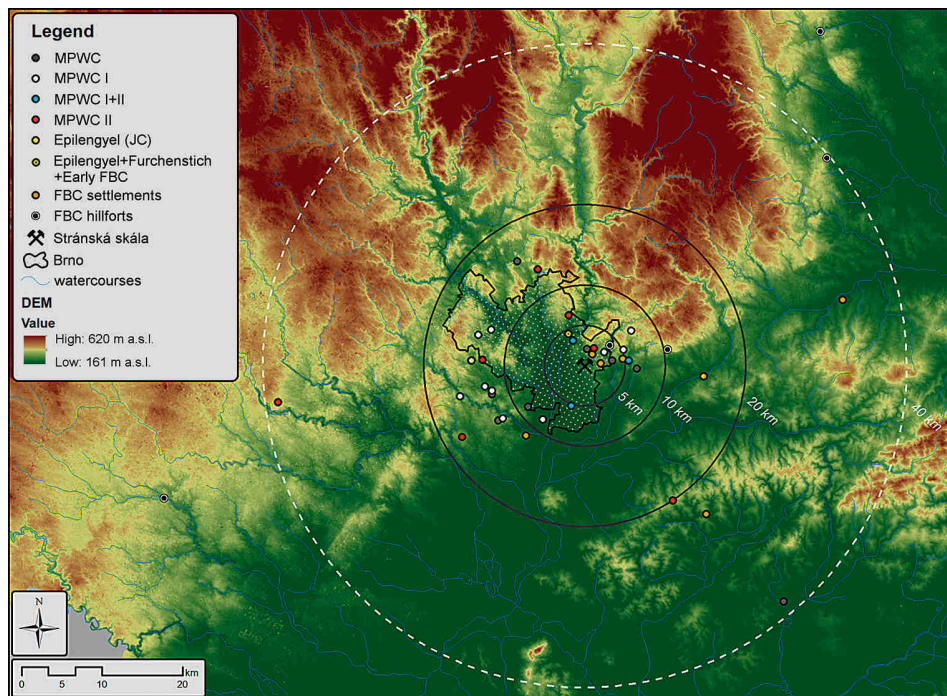


Fig. 18. Distribution network of the Stránská skála-type chert during the Late Neolithic and the Early Eneolithic periods.

Obr. 18. Distribuční síť rohovce typu Stránská skála v mladém neolitu a časném až starém eneolitu.

both extracted and processed not only for local use, but also for export. It was the first time the Stránská skála-type chert distribution network was re-established since the Early Upper Paleolithic.

Over two dozen MPWC sites utilizing the Stránská skála-type chert are currently known (fig. 18). The Stránská skála-type chert dominates raw material assemblages only at sites located within a radius up to 5 km from the outcrop. These sites include Brno-Líšeň, Zadní kostelíček field (Kuča – Matějec 2010) and Breicetl Street (Čižmářová 1983; Rakovský 1980, 24–25; Kuča 2011, 163).

A significant proportion of Stránská skála-type chert was determined in assemblages recovered from Brno suburbs including Brno-Bystrc (Přichystal 1988), Brno-Maloměřice (Adámek 1940, 298–306; Somorovská 1980; Svoboda – Šmíd 1996, 95; Kuča 2011, 163), Brno-Obřany (Adámek 1945; Kuča 2011, 162–163; Oliva 1990, 27), Brno-Holásky/Tuřany (P. Gada's unpubl. collection), Brno-Bosonohy (Kuča 2000, 95; Kuča – Žákovský 2001, 129; Kuča 2008, 96), and Brno-Žebětín (Trampota – Kuča 2011, 94).

In the Brno surroundings, the Stránská skála-type chert has been documented in Horákov (sites: Čtvrťky – Lech 1987, 245; Oliva 2010, 272; Kostihová 2011, 30 and Nová pole/Zukalův kopec – Šebela – Svoboda – Přichystal 1984, 16–17), Mokrá (pers. comm M. Kuča), Tvarožná (R. Ondráček's collection), on the eastern outskirts of Velatice (Rebrošová et al. 2012, 77–78), and in the western part of Modřice (Hrbáčková 2007, 64–65;

*Oliva 2010, 272*). Isolated implements made from Stránská skála-type chert were identified in several collections from the Bobrava River micro-region (e.g. *Bartík et al. 2015*) and the adjacent Střelice basin (Popůvky u Brna – *Lečbychová – Kuča – Vokáč 2013*; Střelice – *Trampota et al. 2012*), i.e. to the west and southwest of the primary outcrop. Occurrences (in dozens of percent in analyzed assemblages) continue in the northern direction where this raw material was documented at Lelekovice (*Kuča et al. 2006*) and Kuřim (*Mateiciucová 2001, 219*). Only isolated items from unclear chronological contexts are known further to the north in the densely occupied micro-region of Boskovice Furrow (e.g. *Kuča 2007; Vích 2013*).

The analysis of above-mentioned site locations shows that over 85 % of those sites are distributed in a concentric pattern (30 km in diameter) with Stránská skála outcrop in the center (*fig. 18*). Only three sites are more than 30 km (but less than 40 km) away from Stránská skála. Two of those sites are located to the southeast – Bošovice (Vyškov District; *Kuča – Škrdla 2011*; 22 % of the raw material is Stránská skála chert) in Klobouky area and Šardice in the Hodonín area (*Trampota 2015, II, 496–497*). The third site is southwest of Stránská skála – Mohelno, Padělky field (Třebíč District; *Vokáčová 2013, 149*; the raw material type was not confirmed microscopically). In his analysis of Neolithic raw materials utilized in southwestern Moravia, *M. Vokáč (2003)* claims that Stránská skála-type chert was not broadly utilized (but individual pieces of Stránská skála chert may have been grouped in the broad category ‘Moravian Jurassic cherts’). Here we must also mention published data (*Kalábková – Cheben – Moník 2007, 52*) from several younger MPWC sites at Kostelec na Hané (Prostějov District). Recent re-analysis using a microscope (by A. P.) has rejected the previous identification, concluding that probably none of the pieces were made from Stránská skála-type chert.

In the list of sites with Stránská skála-type chert, more sites from the older stage contain this chert than younger stage sites. Focussing on the earlier stage, the utilization of Stránská skála-type chert is strongly connected to phase Ib, however, it was also recognized in several sites where both phases – Ia and Ib are documented together (Popůvky, Brno-Žebětín). The Stránská skála-type chert was not identified at any site classified as exclusively belonging to the Ia phase. Two Ic phase sites have yielded Stránská skála-type chert.

Although the presence of Stránská skála-type chert has been documented also in the later stage of the Lengyel culture, and its distribution was geographically broader than in the earlier phase (*fig. 18*), the traces of corresponding occupation directly at the Stránská skála hillside have not been found yet.

## 6.2. Eneolithic distribution network

The Early Eneolithic period represented by early and classical phases of the Jordanów culture has not yet been documented at Stránská skála. Findings from Brno-Maloměřice (cf. *Šmíd – Bíško – Přichystal 2017*) permitted reevaluation of the beginning of the Funnel Beaker culture that was originally placed into its IA to IB1 phases (cf. *Svoboda – Šmíd 1996, 97–98*). Therefore, the oldest material from the sunken feature excavated during 1981–82 (*Čížmářová – Rakovský 1983; Svoboda – Čížmářová 1984*) is currently dated to the very end of the Early Eneolithic, which is characterized by fewer Epi-Lengyel elements, earliest Funnel Beaker forms and *Furchenstich* pottery (*Šmíd – Bíško – Přichystal 2017, 15–21*). This period should be synchronized with the development of the late Jordanów culture in

Bohemia where jugs of the Schussenried type appear (*Šmíd – Bříško – Přichystal 2017, 5; Šmíd 2017, 15–29*). The earliest material excavated from sunken feature 7/17 most probably relates to the same horizon. The activities at Stránská skála continued during the subsequent Baalberge phase of FBC and based on the pottery finds from sunken feature 1/81, occupation of the upper layer was terminated in the Boleráz phase of FBC (*Svoboda – Šmíd 1996, 97; Šmíd 2017, 199*).

The raw material quarrying and processing reached its peak during the Funnel Beaker culture. This is also reflected in the maximum extent of its export. The chert was being moved up to 15 km (in various directions from the source) during the earliest phase of the Eneolithic (*fig. 18*). The Stránská skála-type chert was only of local importance during this phase and has been documented primarily from lowland sites including Brno-Maloměřice, U Stavu field (c. 4 km from Stránská skála), where several excavated sunken features (*Šmíd – Bříško – Přichystal 2017, 5–8; Kos 2018, 154*), yielded artefacts (including raw material items) made from Stránská skála-type chert. The 70 % of artefacts were made from a dark brownish-gray chert which led A. Přichystal to define a new variety (cf. *Šmíd – Bříško – Přichystal 2017, 18–20*).

Technological analysis of this assemblage indicates export of Stránská skála-type chert artefacts not only as target blade blanks, as documented, for example, by the blade hoard placed inside a Baalberge jug at Stránská skála III (*Svoboda – Šmíd 1996, 94–95; Svoboda 2001, 23*), but also in the form of unworked raw material and its fragments. Similar Stránská skála-type chert nodules were documented also in several assemblages located in the vicinity of Brno (cf. *Kos – Šmíd 1993, 30–31; Šmíd 2001; 2003; 2017, 200*).

Although the artefacts made of Stránská skála-type chert were reported from Popůvky – Panské nivy (Brno-venkov District; a distance c. 14.0 km; *Bálek – Koštuřík 1998*) sunken features, a *Furchenstich* pottery shard may indicate a connection to the same complex together with Stránská skála or Brno-Maloměřice (cf. *Šmíd – Bříško – Přichystal 2017, 17*).

One of the important sites that intensively utilized Stránská skála-type chert is Rousínov – Rousínovec (Vyškov District, a distance 13.5 km), where 80 sunken features attributed to the Jordanów culture and subsequent Funnel Beaker culture were excavated (*Čížmář – Geisler 1987, 66; Kaňáková-Hladíková 2018; Šmíd 2017, 305*). The Stránská skála-type chert is represented by almost all of the defined varieties (cf. *Přichystal 2009, 65–66*). Variety A prevails in both Jordanów culture and Funnel Beaker culture assemblages; while in Jordanów culture assemblage was missing variety I, the Funnel Beaker culture assemblage missing varieties D and F was supplemented by erratic flint and Krumlovský les-type chert (varieties I–III). An alternative approach employing its knapping quality rather than petrographic observation (varieties) was applied by *Kaňáková-Hladíková (2018, 45, fig. 3)* to the 2006 assemblage.

The distribution area increases in the following Baalberge phase of the Funnel Beaker culture. Velatice is a lowland site (5.5 km from Stránská skála). P. Kos excavated two Funnel Beaker sunken features (IB1 phase) at this site. The proportion of Stránská skála-type chert reached 90.2 % and the industry consisted of target blades supplemented by chert nodule fragments, cores and a hammerstone (*Kos – Šmíd 1993, 31; Svoboda – Šmíd 1996, 95*). Other contemporaneous sites include Podolí – V Hlavách (*Kos 2012, 150*) and Brno-Líšeň, Klicperova street (*Šmíd 2003, 48–50; Čížmář – Geislerová eds. 2006, 161; Kuča – Stuchlík 2011, 177*; a distance of c. 1.5 km). Líšeň yielded a collection consisting of unretouched blades, cores and flakes (including cortical items), and a quartz hammerstone.

The prevailing Stránská skála-type chert was supplemented by three artefacts made from Krumlovský les-type chert (varieties II and III). In addition, a small collection of Stránská skála-type chert artefacts (including a Štramberský-type arrowhead; the same arrowhead made from Stránská skála-type chert was found in Želešice I – Za lesem), and is attributed also to Funnel Beaker culture supplemented with a fragment of a flat battle axe edge from porphyritic microdiorite, collected in nearby Brno-Líšeň, Čtvrtě field (*Šebela – Přichystal 1983, 32; Kuča – Matějec 2010, 306*).

A general pattern of imported raw material volumes decreasing with increasing distance from the outcrop is documented in Funnel Beaker, phase IB1 assemblage from Ivanovice na Hané, Za střediskem field (a distance 35.0 km; *Bálek et al. 2003; Šmíd 2017, 287–289*), where only one of the five artefacts was made from Stránská skála-type chert and in Dambořice – Spálený in the Hodonín area (a distance 26.0 km; *Šmíd 2017, 200*).

Knapped artefacts made from Stránská skála-type chert were documented also in collections from hillforts up to 60km from the Stránská skála outcrop. The most distant site is the southwestern Moravian site Starý Zámek u Jevišovic, where an artefact from C2 layer (dated to Funnel Beaker culture; *Šebela et al. 2015, plate I: 9*) and an artefact without cultural classification were reported. In the northeasterly direction, the distribution network continued through the Vyškov Gate to Haná lowland area, as documented at the Prostějov-Čechovice (Prostějov District) elevated fortified site, where 17 (2 %) artefacts made from Stránská skála-type chert were identified in a surface collection numbering 758 stone artefacts (erratic flint prevails; *Šmíd – Přichystal 2015, 148; Šmíd 2017, 200, 202, Graph 3*). Another site in the area is the hillfort Rmíz u Laškova, where in a C2 layer (dated to Baalberge phase of the Funnel Beaker culture) a collection of 5 sickle blades was found, one of which was made from Stránská skála-type chert (*Šmíd 2007, 59*). In contrast to the above mentioned sites, Stránská skála-type chert is not present in central Moravian hillforts (where lithics were petrographically identified) Hrad u Bílovic and Hlinsko near Lipník nad Bečvou (cf. *Přichystal 2007; 2010*).

Closer to the Stránská skála outcrop is the hillfort Hlásnica (cadastral territory Jezera u Pozořic, Brno-venkov district; a distance of 10.0 km), where a significant part of a collection rich in stone artefacts is made from Stránská skála-type chert (*Šmíd 2001, 74; 2003, 51; Oliva 2010, 276*). Brno-Líšeň, Staré Zámky hillfort (a distance 4.0 km), where only a brief determination of A. Přichystal's surface collection (the data from stratified Funnel Beaker finds are not available) indicated that most of the artefacts are made from Stránská skála-type chert (*Oliva 2010, 276*).

## 7. Discussion and concluding remarks

Renewed archaeological research at Stránská skála, focused on the post-Paleolithic occupation, has produced new data over the last several years. Methods employed include non-destructive magnetometry combined with surface surveys and excavation of test pits dug at selected places. The new observations concern spatial dimensions and inner structure of the Late Neolithic (Lengyel culture) / Early Eneolithic (Funnel Beaker culture) site complex, its chronology and chert extraction activities.

The main improvement in excavation methodology is the introduction of wet sieving of the excavated sediments. Compared to the assemblages excavated in the 1980s, con-



sistent application of wet sieving has resulted in a significant increase in artefact numbers recovered, as well as in an increase in the understanding of the technological (greater number of small artefacts) and typological (e.g. identification of small tools) aspects. This fact is illustrated by the discovery of microlithic triangles in feature No. 7/17 of the Funnel Beaker culture assemblage. Such artefacts were not discovered in the unsieved feature No. 1/81.

The earliest post-Paleolithic activities hitherto documented on the Stránská skála hillside are dated to the Moravian Painted Ware culture (a single radiocarbon date places this feature at the end of an earlier stage of MPWC, or to the very beginning of the MPWC II stage). The sample was collected in a large sunken feature (a soil extraction pit, No. 6/84) in a field labeled III. This sunken feature, rich in lithics, is located within a large surface artefact cluster. The 2017 geomagnetic survey has detected other similar features in the immediate surroundings so it appears that occupation of this area was more intensive. The rich lithic assemblage is characterized by proportionately large numbers of waste products, including exhausted cores, in comparison to the small number of target products – regular blades that were exported off site. The extraction activities probably continued also during the later stage of the Moravian Painted Ware culture (as indicated by the wider distribution networks, cf. *fig. 18*). The related features have not been discovered on the Stránská skála hillside yet.

The subsequent Funnel Beaker culture occupation covered a larger area and extended downslope in a northerly direction towards a field labeled IV (a large surface artefact cluster and two sunken features). The surface artefact clusters were also documented in sites labeled II, IIa, and the southern and southwestern slopes of Stránská skála. If the individual surface clusters are connected, the Stránská skála artefact cluster extends over a large area of c. 35ha.

In a similar vein to the Moravian Painted Ware culture, the lithic industry of the Funnel Beaker culture is characterized by an evolved blade technology. Although blades were probably the main artefacts taken off site as suggested by the blade blank hoard deposited in a jug that was discovered in a sunken feature (*Svoboda – Šmíd 1996, 94–95*), export in the form of raw material nodules and prepared cores was documented at several sites in the vicinity of Stránská skála. We can conclude that while the Stránská skála extraction and processing site was specialized in blade blanks as the target products, other specializations are also known for this culture – e.g. flint axe blanks in the Polish Krzemionki (*Budziszewski – Michniak 1984; Sałaciński – Zalewski 1987; Borkowski 1995a; 1985b*).

The Funnel Beaker occupation of Stránská skála began in its earliest (pre-Baalberge) phase and continued up to the Baalberge, respectively Boleráz phase (documented only in the uppermost part of the 1/81 feature infill; *Svoboda – Šmíd 1996, 97; fig. 19*). Occupation and raw material extraction activities have been documented for this whole period. Settlement features identified include furnaces, storage and extraction pits and daub fragments with wooden construction imprints from structures that did not survive. Numerous archaeological, paleobotanical (cereal grains; cf. *Svoboda – Šmíd 1996, 102–103*) and osteological finds identify a permanent settlement at the site. The evidence for intensive chert processing can be found across the whole site. Apart from numerous lithic artefacts, one of the sunken features yielded limestone blocks and antler picks – the latter has numerous recorded analogies at other extraction sites (e.g. *Shepherd 1980, fig. 19, 21; Neustupný 1988, fig. 1: 9; Oliva 2017, fig. 8, 9*).

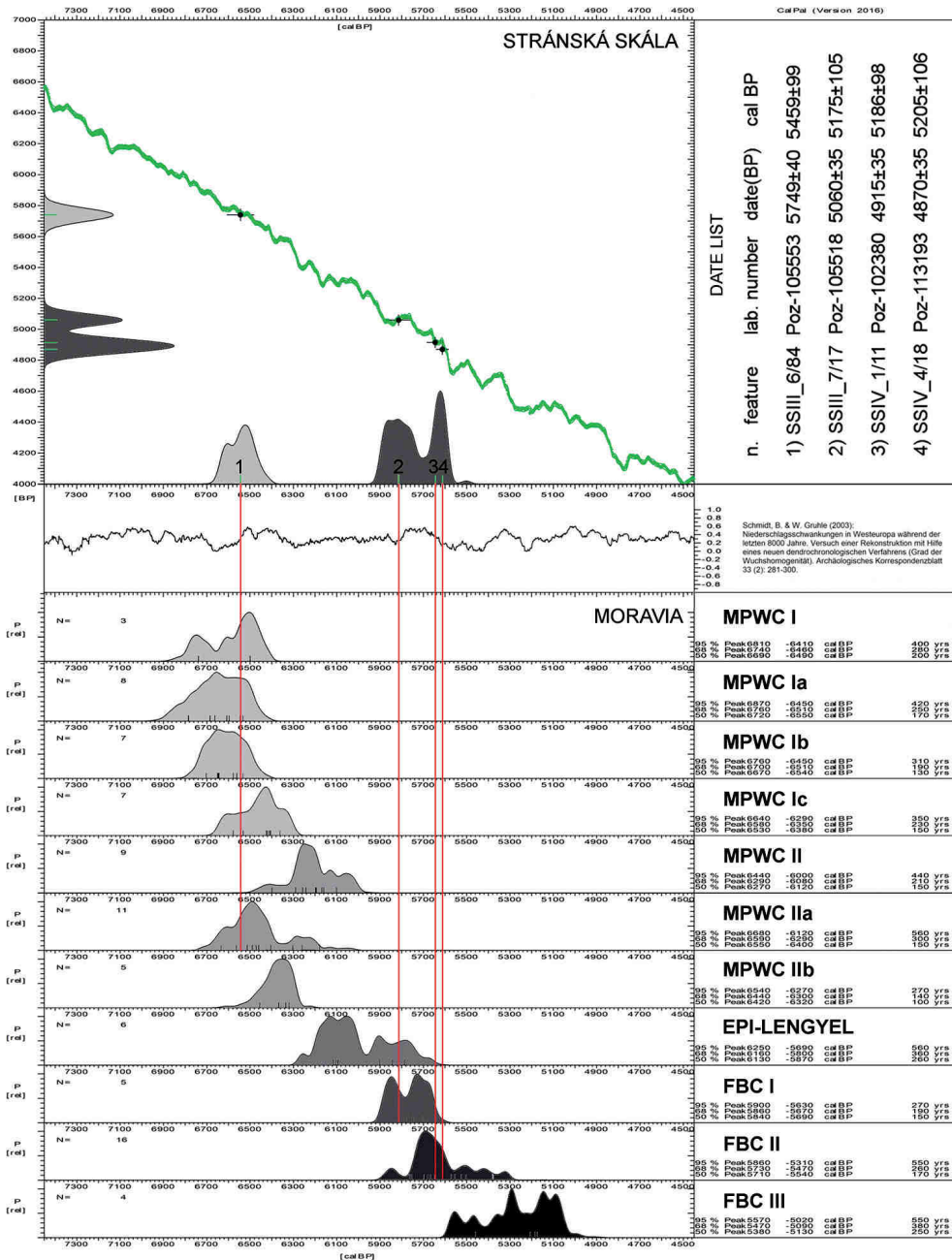


Fig. 19. Radiocarbon dates from Stránská skála in the context of the absolute chronology of the Late Neolithic and the Early Eneolithic in Moravia.

Obr. 19. Radiokarbonová data ze Stránské skály v kontextu aktuální absolutní chronologie mladého neolitu až starého eneolitu na Moravě.

A preliminary reconstruction of the extraction process assumes that people extracted chert nodules from shallow pits in the limestone scree deposited close to the surface (as indicated in trench No. 1/18), rather than from deep extraction shafts that are known from other chronologically comparable sites. The scree includes naturally separated chert nodules – both fully separated and only partly separated (still connected to limestone blocks). The latter mentioned extraction is suggested by the presence of limestone flakes, including burnt limestone flakes that may indicate the use of fire during this process (*Weisgerber – Willies 2000*). The previous hypothesis of chert extraction directly from the limestone massif (cf. *Svoboda – Šmíd 1996*, 91–92) can be rejected in light of the new discoveries.

There are numerous analogical sites (to the Stránská skála extraction and processing site) in Moravia and neighboring countries. These sites differ in the extent and method of extraction. The most important similar site is situated in the Krumlovský les extraction area, where Neolithic quarrying reached its maximum intensity during the younger stage of the Moravian Painted Ware culture as documented by a series of radiocarbon dates from the bottoms of the shafts (*Oliva 2010*, 29–50). A series of workshop sites utilizing the local Krumlovský les-type chert were also located in the vicinity of the extraction area (*Oliva 2001; 2014*). The most significant one is Jezeřany-Maršovice (*Koštuřík et al. 1984*). Although Funnel Beaker culture chert extraction has recently been recognized in the Krumlovský les extraction area (*Oliva 2017*), a direct comparison of the Krumlovský les material (excavated from shaft infills and dump piles) to the Stránská skála assemblage (prevailing workshop character) is not possible.

Extraction of the Krumlovský les-type chert, variety II, was documented also outside the Krumlovský les area where the Funnel Beaker culture extraction pits were excavated in Němčičky (*Oliva 1999*, 10; *2010*, 292). A large workshop site dated to the Moravian Painted Ware culture that suggests nearby raw material extraction is located at Ořechov / Silůvky / Mělčany – Tikovská hora (*Rychtaříková – Škrdla 2012*, 137–138).

The extraction of siliceous weathering product of serpentinite – plasma type – in the form of shallow pits in weathered bedrock was documented in western Moravia in the Jevišovice area (*Kovárník 1977; 1992; 1993a; 1993b; 2011*, 22–23; *Oliva 1999*, 10) and more recently at Dukovany (J. B. and P. Š., unpublished research) during a similar time period.

In discussing the possible remnants of Neolithic – Eneolithic raw material extraction activities, we cannot omit Olomučany-type chert quarrying in the Moravian Karst (*Přichystal – Přichystal 2004*) and White Carpathian (western Slovakia) radiolarite extraction and processing sites (*Cheben et al. 1995; Cheben – Cheben 2005; 2010; Oliva 2012a; 2012b*). The exact antiquity of the lithic raw material extraction activities at these sites is not clear.

Looking further abroad, the Tušimice quartzite extraction and processing in Bohemia is generally associated with the Funnel Beaker culture (*Neustupný 1963; 1966; Malkovský – Vencl 1995; Lech – Matejiucová 1995*). Numerous exploitation and workshop sites have been reported from all across Europe (cf. *Weisgerber – Slotta – Weiner eds. 1981; Kobyliński – Lech eds. 1995; Oliva 1999*).

We can conclude that chert extraction, processing and exporting activities at Stránská skála have been conducted since at least the early stage of the Moravian Painted Ware culture to the beginning of the Middle Eneolithic. Although several related phases have not been documented yet, the existence of chert distribution networks indicates continuous utilization of the Stránská skála outcrop during this period. After a short hiatus, the Stránská skála chert again appears in the Jevišovice culture assemblages (*Valoch – Šebela*

1995; *Kopacz – Přichystal – Šebela 2014*). This culture itself has not been documented at Stránská skála yet. The settlement and extraction activities resumed at Stránská skála at the end of the Eneolithic (the Bell Beaker culture; *Bartík et al. 2018a*).

The Stránská skála chert outcrop has been attracting people since the Paleolithic times and people returned and used this site (in varying intensities) during later periods (similar to the lithic raw material extraction activities recorded in Krumlovský les). New excavations will be aimed at locating extraction sites, investigating their spatial extent, and reconstructing the extraction activities, processing and export of Stránská skála-type chert during various periods. Questions relating to the contentions concerning large-scale extraction activities versus limited export of products off site, and the meaning of economic and symbolic aspects of extraction will also be explored.

*The survey and field work was supported by an Institute of Archaeology in Brno internal project “Stránská skála” (No. 68 00 00). The raw material identification was realized with support of the ÚGV PřF MU Brno (project No. 2222/315010).*

## References

- Adámek, F. 1940:* Příspěvek k archeologickému výzkumu neolitické stanice na Holém kopci u Brna. *Příroda* 33, 298–306.
- Adámek, F. 1945:* Lichy, nová neolitická stanice z údobí keramiky jordansmühlské u Obřan na Moravě. *Příroda* 37, 14–24, 52–67, tab. I–X.
- Bálek, M. – Berkovec, T. – Kos, P. – Lečbych, M. – Matějčková, A. – Parma, D. – Přichystal, M. – Šmíd, M. 2003:* Předběžné výsledky první etapy záchranného výzkumu v trase dálnice D1 Vyškov-Mořice. *Přehled výzkumů* 44, 137–150.
- Bálek, M. – Košťuřík, P. 1998:* Nové neolitické a eneolitické nálezy z Popůvek, okr. Brno-venkov. In: R. Nekuďa – J. Unger eds., *Ve službách archeologie. Sborník k 60. narozeninám RNDr. Vladimíra Haška, DrSc.*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 13–21.
- Bartík, J. – Kopacz, J. – Nývtová Fišáková, M. – Přichystal, A. – Šebela, L. – Škrdla, P. 2018a:* Question of chert exploiting on the Stránská skála Hill (Brno-Slatina, Czech Republic) by the Bell Beaker People. *Journal of Neolithic Archaeology* 20, 185–202.
- Bartík, J. – Krmůček, L. – Rychtaříková, T. – Škrdla, P. 2015:* Primárně zpracovatelská dílna na amfibolitové metabazity u Želešic. *Přehled výzkumů* 56–1, 31–57.
- Bartík, J. – Škrdla, P. – Šebela, L. – Přichystal, A. 2018b:* Brno (k. ú. Slatina, okr. Brno-město). *Přehled výzkumů* 59–1, 145–146.
- Binsteiener, A. 1990:* Das neolithische Feuersteinbergwerk von Arnhofen, Ldkr. Kelheim. Ein Abbau auf Jura-hornsteine in der Südlichen Frankenalb (mit Beiträgen von Josef Riederer und Bernd Engelhardt). *Bayerische Vorgeschichtsblätter* 55, 1–56.
- Borkowski, W. 1995a:* Krzemionki mining complex. Deposits managment system. *Studia nad gospodarką surowcami krzemiennymi w pradziejach* 2. Warsaw: Państwowe Muzeum Archeologiczne.
- Borkowski, W. 1995b:* Prehistoric flint mines complex in Krzemionki (Kielce Province). *Archaeologia Polona* 33, 506–524.
- Budziszewski, J. – Michniak, R. 1984:* Z badań nad występowaniem, petrograficzną naturą oraz prahistoryczną eksploatacją krzemieni pasiastych w południowym skrzydle Niecki Magoń-Folwarczysko. *Wiadomości Archeologiczne* 49, 151–187.
- Burgert, P. – Kapustka, K. – Beneš, Z. 2018:* Zpracování bavorských deskovitých rohovců v neolitu na příkladu dílny ze sídliště kultury s vypíchanou keramikou v Chotýši u Českého Brodu. *Památky archeologické* 109, 37–74.
- Cheben, I. – Cheben, M. 2005:* Doklady pravekej ťažby radiolaritu v oblasti Vršateckého Podhradia a povodia Vlár. In: J. Labuda ed., *Montánna archeológia na Slovensku: zborník prednášok*, Banská Štiavnica: Slovenské banské múzeum, 7–14.

- Cheben, I. – Cheben, M. 2010:* Research on Radiolarites of the White Carpathian Klippen Belt. *Slovenská archeológia* 58, 13–52.
- Cheben, I. – Illášová, L. – Hromada, J. – Ožvoldová, L. – Pavelčík, J. 1995:* Eine Oberflächengrube zur Förderung von Radiolarit in Bolesšov. *Slovenská archeológia* 43/2, 185–204.
- Čižmář, M. – Geisler, M. 1987:* Rettungsgrabungen auf dem Bau der Autobahn im Abschnitt Holubice Tučapy im Jahre 1985 (Bez. Vyškov). *Přehled výzkumů 1985*, 65–66.
- Čižmář, M. – Geislerová, K. eds. 2006:* Výzkumy – Ausgrabungen 1999–2004. Brno: Ústav archeologické památkové péče.
- Čižmářová, J. 1983:* Brno – Líšeň (okr. Brno-město). Sídlištní objekt kultury moravské malované. Excavation report No. 1357/83 deposited in the Archive of the Institute of Archaeology in Brno.
- Čižmářová, J. – Rakovský, I. 1983:* Grabung eines Siedlungsobjektes der Trichterbecherkultur auf Stránská skála (Bez. Brno-město). *Přehled výzkumů 1981*, 21.
- Diviš, J. 2001:* Nová naleziště hrotů typu Štramberk-Krnov v okolí Příbora a Kopřivnice. *Archeologie Moravy a Slezska* 1, 53–58.
- Dzieduszycka-Machnikowa, A. – Lech, J. 1976:* Neolityczne zespolo pracowniane z kopalni krzemienia w Sąpowie. Wrocław etc.: Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich – Wydawnictwo Polskiej Akademii.
- Hašek, V. – Dostál, P. – Tomešek, J. 1998:* Zpráva o archeogeofyzikální prospekci na akci Brno – „Stránská skála“. Manuscript No. 398/99 deposited in the Archive of the Institute of Archaeology in Brno.
- Hrbáčková, A. 2007:* Nálezy moravské malované keramiky z Modřic, okr. Brno-venkov. In: R. Tichý ed., *Otázky neolitu a eneolitu našich zemí. Sborník referátů z 25. zasedání badatelů pro výzkum neolitu Čech, Moravy a Slovenska, Hradec Králové* 30. 10. – 2. 11. 2006, Hradec Králové: Gaudeamus, 61–70.
- Inizan, M. L. – Reduron-Ballinger, M. – Roche, H. – Tixier, J. 1999:* Technology and Terminology of Knapped Stone. *Prehistoire de la Pierre Taillée Tome 5*. Nanterre: CREP.
- Kalábková, P. – Cheben, M. – Moník, M. 2007:* Kostelec na Hané. Sídliště lengyelské kultury. *Archaeologiae Regionalis Fontes* 9. Olomouc: Archeologické centrum Olomouc.
- Kalferst, J. – Zápotocký, M. 1991:* Sídliště ze staršího období kultury nálevkovitých pohárů u Benátek, okr. Hradec Králové. *Archeologické rozhledy* 43, 376–410.
- Kaňáková-Hladíková, L. 2018:* Soubor štípané industrie časného a staršího eneolitu ze sídliště Rousínovec – Přední lány. *Studia archaeologica Brunensia* 23/1, 39–64.
- Klíma, B. 1960:* Pozdně paleolitická stanice na Kotouči ve Štramberku. *Anthropozoikum* 10, 93–112.
- Kobyliński, Z. – Lech, J. eds. 1995:* Flint mining. Special theme dedicated to the Seventh International Flint Symposium – Poland 1995. *Archaeologia Polona* 33. Warszawa: Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences.
- Kopacz, J. – Přichystal, A. – Šebela, L. 2014:* Lithic Chipped Industry of the Young Eneolithic in Moravia and Czech Silesia. *Spisy Archeologického ústavu AV ČR Brno* 46. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- Kos, P. 2012:* Mokrý-Horákov (k. ú. Horákov, okr. Brno-venkov). *Přehled výzkumů* 53–1, 150.
- Kos, P. 2018:* Brno (k. ú. Maloměřice, okr. Brno-město). *Přehled výzkumů* 59–1, 154.
- Kos, P. – Šmíd, M. 1993:* Ein Objekt der Trichterbecherkultur aus Velatice (Bez. Brno-venkov). *Přehled výzkumů 1989*, 30–31.
- Kostihová, B. 2011:* Vybrané objekty ze sídliště kultury s moravskou malovanou keramikou z Horákov (okr. Brno-venkov). Manuscript of Bc. thesis deposited in the Institute of Archaeology and Museology, Masaryk University in Brno.
- Koštuřík, P. – Rakovský, I. – Peške, L. – Přichystal, A. – Salaš, M. – Svoboda, J. 1984:* Sídliště mladšího stupně kultury s moravskou malovanou keramikou v Jezeřanech-Maršovicích. *Archeologické rozhledy* 36, 378–410.
- Koutek, J. 1926:* Příspěvek k poznání rohových vápenců jurských na Stránské skále u Brna. *Věstník Státního geologického ústavu Čsl. Republiky* II, 4–6, 172–182.
- Kovárník, J. 1977:* Terénní průzkum regionu horního toku Rokytne a Jevišovky (okr. Třebíč, Znojmo). *Přehled výzkumů 1975*, 95–97.
- Kovárník, J. 1992:* Kinds of Rock Suitable for Chipping Found in Southwest Moravia. In: *Lithic Raw Materials in Prehistory and Middle Ages of Czechoslovakia. Scripta Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis* 22, Brno: Masarykova univerzita, 17–28.
- Kovárník, J. 1993a:* Das grosse urzeitliche Zentrum für Abbau und Verarbeitung der Rohstoffen der gespaltenen Industrie Jevišovice I. In: L. Banesz et al., *Actes du XIIe Congrès International des sciences préhistoriques et protohistoriques, Bratislava 1–7 Septembre 1991*, 2, Bratislava: Institut archéologique de l'Académie slovaque des sciences, 418–432.

- Kovárník, J. 1993b: Grossproduktions-Exploitationszentrum und prähistorische Ateliers Jevišovice I (Bez. Znojmo). Přehled výzkumů 1991, 9–15.
- Kovárník, J. 2011: Další výchozy štípatelných surovin na jihozápadní Moravě. Živá archeologie 13, 22–27.
- Kuča, M. 2000: Brno (k. ú. Bosonohy, okr. Brno-město). Přehled výzkumů 41, 95.
- Kuča, M. 2007: Neolitické osídlení jižní části Boskovické brázdy. Současný stav poznání podle průzkumu v letech 1999–2006. Sborník prací filozofické fakulty brněnské univerzity – řada M 12, 23–48.
- Kuča, M. 2008: Exploitation of raw materials suitable for chipped stone industry manufacture in the Moravian Painted Ware Culture in the Brno region. Přehled výzkumů 49, 93–107.
- Kuča, M. 2011: První zemědělci mladší doby kamenné. In: R. Procházka ed., Dějiny Brna 1. Od pravěku k ranému středověku, Brno: Starutární město Brno, 137–170.
- Kuča, M. – Kovář, J. – Nývltová Fišáková, M. – Přichystal, A. 2006: Lengyelské osídlení hradní ostrožny v Lelekovicích, okr. Brno-venkov. Acta Musei Moraviae – sci. soc. 91, 89–98.
- Kuča, M. – Kovář, J. J. – Nývltová Fišáková, M. – Škrdla, P. – Prokeš, L. – Vaškových, M. – Schenk, Z. 2012: Chronologie neolitu na Moravě: Předběžné výsledky. Přehled výzkumů 53–1, 51–64.
- Kuča, M. – Matějec, P. 2010: Brno (k. ú. Líšeň, okr. Brno-město). Přehled výzkumů 51, 306–310.
- Kuča, M. – Stuchlík, S. 2011: Proměnlivá společnost pozdní doby kamenné. In: R. Procházka ed., Dějiny Brna 1. Od pravěku k ranému středověku, Brno: Starutární město Brno, 171–226.
- Kuča, M. – Škrdla, P. 2011: Bošovice (okr. Vyškov). Přehled výzkumů 52–1, 159–160.
- Kuča, M. – Žákovský, P. 2001: Brno (k. ú. Bosonohy, okr. Brno-město). Přehled výzkumů 42, 129.
- Lech, J. 1987: Danubian raw material distribution patterns in eastern central Europe. In: G. de Sieveking – M. H. Newcomer eds., The Human Uses of Flint and Chert, Proceedings of the Fourth International Flint Symposium held at Brighton Polytechnic 10–15 April 1983, Cambridge: Cambridge University Press, 241–248.
- Lech, J. – Matejiucová, I. 1995: CZ 1 Tušimice near Kadaň, Chomutov district, CZ 2 Bečov, Most district. Archaeologia Polona 33, 271–278.
- Lečbychová, O. – Kuča, M. – Vokáč, M. 2013: Neolitické sídliště v Popůvkách, okr. Brno-venkov – stav poznání pramenné základny k roku 2005. Přehled výzkumů 54–1, 27–45.
- Malkovský, M. – Venc, S. 1995: Quarzites of North-West Bohemia as Stone Age Raw Materials: environs of the towns of Most and Kadaň, Czech Republic. Památky archeologické 86, 5–37.
- Matejiucová, I. 2001: Surovina kamenné štípané industrie v moravském neolitu. In: V. Podborský ed., 50 let archeologických výzkumů Masarykovy university na Znojemsku, Brno: Masarykova univerzita, 213–224.
- Milo, P. – Tencer, T. 2017: Brno – Stránská skála. Archeogeofyzika Brno. Správa o geofyzikálním průzkumu. Manuscript deposited in the Archive of the Institute of Archaeology in Brno.
- Neustupný, E. 1963: Pravěké doly v Tušimicích. Památky, příroda, život 3, 1–4.
- Neustupný, E. 1966: L'exploitation néolithique et énéolithique du quartzite Tušimice (Bohême). In: J. Filip ed., Investigations archéologiques en Tchécoslovaquie. État actuel des recherches et leur organisations, Praha: Academia, 65–66.
- Neustupný, E. 1988: Nástroje z pravěkých dolů na křemenec. Slovenská archeológia 36, 291–298.
- Oliva, M. 1990: Štípaná industrie kultury s moravskou malovanou keramikou v jihozápadní části Moravy. Acta Musei Moraviae – sci. soc. 75, 17–37.
- Oliva, M. 1999: Pravěká těžba silicitů ve střední Evropě. Pravěk – Nová řada 8 (1998), 3–83.
- Oliva, M. 2001: Sídlíště lidí z moravskou malovanou keramikou v okolí Krumlovského lesa a jejich štípané industrie. In: M. Čížmář ed., Otázky neolitu a neolitu našich zemí, Mostkovice 1999. Pravěk – Supplementum 8. Brno: Ústav archeologické památkové péče, 197–231.
- Oliva, M. 2010: Pravěké hornictví v Krumlovském lese. Vznik a vývoj v Krumlovském lese. Anthropos N. S. 24. Brno: Moravské zemské museum.
- Oliva, M. 2012a: K otázkám radiolaritových industrií moravské strany Bílých Karpat. Archeologické rozhledy 44, 3–25.
- Oliva, M. 2012b: The white Carpathian radiolarites – questions of chronology, extraction and distribution. In: Bostyn, F. – Giligny, F. eds., Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Protohistoric Times (Paris, 10–11 September 2012). BAR International Series 2656, Oxford: BAR Publishing, 73–86.
- Oliva, M. 2014: Paralipomena k lengyelskému osídlení Krumlovského lesa. Studia archaeologica Brunensia 19/1, 45–65.
- Oliva, M. 2017: Těžba rohovce z doby kultury nálevkovitých pohárů v Krumlovském lese (jižní Morava). Archeologické rozhledy 69, 3–22.

- Pleslová-Štiková, E. 1981:* Mužský u Mnichova Hradiště: pravěká skalní pevnost. Památníky naší minulosti 10. Praha: Academia.
- Přichystal, A. 1984:* Nález polotovaru kamenné sekery na Podstránské ulici v Brně. Přehled výzkumů 1982, 19.
- Přichystal, A. 1987:* Geologie a petrografie rohovců ze Stránské skály. In: J. Svoboda ed., Stránská skála. Bohunický typ v brněnské kotlině. Studie Archeologického ústavu ČSAV v Brně 14, Praha: Academia, 28–32.
- Přichystal, A. 1988:* Petrografické studium štípané a broušené industrie z lokality s moravskou malovanou keramikou v Brně-Bystrci. Archeologické rozhledy 40, 508–512.
- Přichystal, A. 2007:* Kamenná štípaná industrie. In: L. Šebela et al., Hlinsko. Výšinná osada lidu badenské kultury. Spisy Archeologického ústavu AV ČR Brno 32, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 241–253.
- Přichystal, A. 2009:* Kamenné suroviny v pravěku východní části střední Evropy. Brno: Masarykova univerzita.
- Přichystal, A. 2010:* Kamenná štípaná industrie. In: M. Šmíd, Hrad u Bílovic. Eneolitické hradisko na Prostějovsku. Pravěk – Supplementum 21, Brno: Ústav archeologické památkové péče, 107–109.
- Přichystal, A. 2019:* A Neolithic zoomorphic sculpture made of local chert at the Stránská skála Hill in Brno (Czech Republic). In: 9th International Conference UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Protohistoric Times. Program-Abstracts-Field Guide, Krzemionki (Ostrowiec Świętokrzyski, Poland), Warsaw: Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences, 11.
- Přichystal, A. – Přichystal, M. 2004:* Výzkum pravěkého dobývání jurského rohovce u Olomučan v Moravském krasu. In: Sborník abstraktů z konference 10. kvartér 2004, Brno: Přírodovědecká fakulta MU, 27–28.
- Rakovský, I. 1980:* Moravská malovaná keramika z Brna-Lišně (okr. Brno-město). Přehled výzkumů 1977, 24–25.
- Rebrošová, P. – Kuča, M. – Kos, M. – Vokáč, M. 2012:* Výzkum osady kultury s lineární keramikou ve Velicích (okr. Brno-venkov). Acta Musei Moraviae – sci. soc. 97, 57–84.
- Rychtaříková, T. – Škrdl, P. 2012:* Ořechov (okr. Brno-venkov). Přehled výzkumů 53–1, 137–138.
- Rychtaříková, T. – Škrdl, P. – Bartík, J. 2019:* Brno (k. ú. Slatina, okr. Brno-město). Přehled výzkumů 60–1, 206–207.
- Sataciński, S. – Zalewski, M. 1987:* Krzemionki. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne.
- Shepherd, R. 1980:* Prehistoric mining and allied industries. London: Academic Press.
- Somorovská, R. 1980:* Neolitické sídliště s moravskou malovanou keramikou na Holém kopci v Brně Maloměřicích, díl I–III. Manuscript of Mgr. thesis deposited in the Institute of Archaeology and Museology, Masaryk University in Brno.
- Struhár, V. 2014:* Contribution to the problems of occurrence of erratic Side Notched Arrowheads („Kerbspitze“) in Eneolithic cultures. In: J. Kovárník, International Symposium „Centenary of Jaroslav Palliardi's Neolithic and Eneolithic Relative Chronology“ and XXXIII<sup>rd</sup> Conference on the Neolithic and Eneolithic our countries. Moravské Budějovice, Monday 15<sup>th</sup> – Thursday 18<sup>th</sup> September 2014. Programme, Book of abstracts, Moravské Budějovice: Filozofická fakulta, Univerzita Hradec Králové, 26–27.
- Svoboda, J. A. 1985a:* Stránská skála IIIa (okr. Brno-město), výzkum 1983. Excavation report No. 1831/85 deposited in the Archive of the Institute of Archaeology in Brno.
- Svoboda, J. A. 1985b:* Stránská skála IIIa (okr. Brno-město), výzkum 1984. Excavation report No. 695/85 deposited in the Archive of the Institute of Archaeology in Brno.
- Svoboda, J. A. 1986:* Primary raw material working in Neolithic/Eneolithic Moravia. In: K. Biró ed., International conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin, Budapest-Sümege, 20–22 May 1986, Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum, 277–286.
- Svoboda, J. A. 1987a:* Stránská skála. Bohunický typ v brněnské kotlině. Studie Archeologického ústavu ČSAV v Brně 14. Praha: Academia.
- Svoboda, J. A. 1987b:* Další výzkumná sezóna na Stránské skále (k. o. Slatina, okr. Brno-město). Přehled výzkumů 1984, 11.
- Svoboda, J. A. 1991:* Stránská skála. Výsledky výzkumu v letech 1985–1987. Památky archeologické 82, 5–47.
- Svoboda, J. A. 2001:* Mladý paleolit, neolit a eneolit na Stránské skále. In: K. Valoch – R. Musil eds., Stránská skála. Výjimečná lokalita, Brno: Moravské zemské muzeum, 21–23.
- Svoboda, J. A. 2003:* Chronostratigraphic background, environment, and formation of the archeological layers in Stránská skála. In: Svoboda – Bar-Yosef eds. 2003, 15–26.
- Svoboda, J. A. – Čížmářová, J. 1984:* Výzkum dílen z doby kamenné na Stránské skále (okr. Brno-město). Přehled výzkumů 1982, 11–12.
- Svoboda, J. A. – Šmíd, M. 1996:* Dílenský objekt kultury nálevkovitých pohárů na Stránské skále. Pravěk – Nová řada 4 (1994), 79–125.

- Svoboda, J. A. – Bar-Yosef, O. eds. 2003: Origins of the Upper Paleolithic in the Brno Basin, Moravia, Czech Republic. American School of Prehistoric Research Bulletin 47. Cambridge: Peabody Museum of Archaeology & Ethnology, Harvard University.
- Šebela, L. – Přichystal, A. 1983: Eneolitický sekeromlat z Brna-Lišně (okr. Brno-město). Přehled výzkumů 26, 32.
- Šebela, L. – Přichystal, A. – Humpolová, A. – Prokeš, L. 2015: Eneolithic hillfort Starý Zámek near Jevišovice. A contribution to lithic chipped industry research in southwestern Moravia. Přehled výzkumů 56–1, 59–117.
- Šebela, L. – Svoboda, J. A. – Přichystal, A. 1984: Neolitické nálezy z Horákova (okr. Brno-venkov). Přehled výzkumů 27, 16–17.
- Šebela, L. – Škrdla, P. – Schenk, Z. 2007: Hlinsko (okr. Přerov), Přehled výzkumů 49, 359–362.
- Škrdla, P. 2003: Bohunician Technology: The refitting Approach. In: Svoboda – Bar-Yosef eds. 2003, 119–151.
- Škrdla, P. 2017: Moravia at the onset of the Upper Paleolithic. The Dolní Věstonice Studies 23. Brno: Czech Academy of Sciences, Institute of Archaeology.
- Škrdla, P. – Rychtaříková, T. – Nejman, L. – Bartík, J. – Hrušková, A. – Krása, J. 2016: Ořechov IV: Nová lokalita bohunicianu nad údolím Bobravy. Přehled výzkumů 57–1, 11–31.
- Škrdla, P. – Šebela, L. 2003: Brno (k. ú. Slatina, okr. Brno-město). Přehled výzkumů 44, 217–218.
- Šmíd, M. 2001: Pravěké výšinné sídliště Hlásnica na katastru obce Jezera. Pravěk – Nová řada 10, 71–91.
- Šmíd, M. 2003: Objekt KNP z Brna-Lišně. Pravěk – Nová řada 12, 47–53.
- Šmíd, M. 2007: Rmíz u Laškova, pevnost kultury nálevkovitých pohárů. Archeologické památky střední Moravy, svazek 14. Olomouc: Archeologické centrum Olomouc.
- Šmíd, M. 2017: Nálevkovité poháry na Moravě. Pravěk – Supplementum 33. Brno: Ústav archeologické památkové péče.
- Šmíd, M. – Bříško, R. – Přichystal, A. 2017: Objekt s doklady zpracování rohovce typu Stránská skála a keramikou zdobenou brázděným vpichem z Brna-Maloměřic. Pravěk – Nová řada 25, 5–26.
- Šmíd, M. – Přichystal, A. 2015: Eneolitická hradiska na Prostějovsku. Ohrozim – Čubernice a Prostějov-Čechovice – Čechovsko. Pravěk – Supplementum 29. Brno: Ústav archeologické památkové péče.
- Trampota, F. 2015: Sidelní a distribuční struktury v neolitu v regionu povodí Dyje, II. díl. Manuscript of Ph.D. thesis deposited in the Institute of Archaeology and Museology, Masaryk University in Brno.
- Trampota, F. – Jarošová, I. – Nývltová Fišáková, M. – Přichystal, A. 2012: Lengyelské osídlení Střelické kotliny. Študijné zvesti Archeologického ústavu SAV 51, 89–174.
- Trampota, F. – Kuča, M. 2011: Brno-Žebětín – „Na Drdi“. Neolitická lokalita v kontextu Brněnska. Studia archaeologica Brunensia M14–15 (2009–2010), 87–112.
- Valoch, K. 1954: Paleolitická stanice na Stránské skále u Brna. Acta Musei Moraviae – sci. soc. 39, 5–30.
- Valoch, K. 1987: The Early Palaeolithic Site Stránská skála I near Brno (Czechoslovakia). Anthropologie XXV/2, 125–142.
- Valoch, K. 1995: Early human activities at Stránská skála Hill. In: R. Musil ed., Stránská skála Hill excavations of open-air sediments 1964–1972. Anthropos N. S. 18, Brno: Moravské zemské muzeum, 159–167.
- Valoch, K. 2003: Výzkum staropaleolitické lokality Stránská skála I v Brně-Slatině. Acta Musei Moraviae – sci. soc. 88, 3–65.
- Valoch, K. – Nerudová, Z. – Neruda, P. 2000: Stránská skála III – Ateliers des Bohunicien. Památky archeologické 91/1, 5–113.
- Valoch, K. – Šebela, L. 1995: Eneolitické výšinné sídliště v Brně-Maloměřicích. Acta Musei Moraviae – sci. soc. 49, 233–245.
- Vích, D. 2013: Neolitické a eneolitické osídlení severní části Boskovické brázdý. Archeologie ve středních Čechách 16, 29–126.
- Vokáč, M. 2003: Suroviny kamenné štípané industrie v pravěku jihozápadní Moravy. Manuscript of Mgr. thesis deposited in the Institute of Archaeology and Museology, Masaryk University in Brno.
- Vokáčová, J. 2013: Mohelno (okr. Třebíč). Přehled výzkumů 54–1, 149.
- Vokolek, V. 1993: Počátky osídlení východních Čech. Hradec Králové: Muzeum východních Čech.
- Weining, J. G. 1989: Das Rohmaterialspektrum der Region Oberbayern-Nord, Stand 1989. In: K. H. Rieder et al. eds., Steinzeitliche Kulturen an Donau und Altmühl, Ingolstadt: Stadt Ingolstadt, 217–228.
- Weisgerber, G. – Slotta, R. – Weiner, J. eds. 1981: 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit. 2. Auflage. Bochum: Deutsches Bergbau-Museum.
- Weisgerber, G. – Willies, L. 2000: The use of fire in prehistoric and ancient mining: Firesetting. Paléorient 26/2, 131–149.
- Zápotocký, M. 2008: Kultura nálevkovitých pohárů ve starším eneolitu. In: E. Neustupný ed., Archeologie pravěkých Čech 4. Eneolit, Praha: Archeologický ústav AV ČR, 61–82.



## Těžba a zpracovávání rohovce typu Stránská skála v období mladého neolitu až starého eneolitu

Stránská skála u Brna představuje jednu z nejvýznamnějších přírodních, geologických a archeologických lokalit na jižní Moravě. Jedná se o výrazný útvar tvořený jurskými vápenci rozprostírající se v nejsevernější části katastru městské části Brno-Slatina (okr. Brno-město). Pestrá geologie tohoto místa přitahovala člověka od nepaměti, ať už pro svůj tvar, zdroje vápenců jakožto stavebního kamene, či pro výskyt jurských rohovců (Koutek 1926; Přichystal 1987; 2009), které byly v pravěku využívány jako surovina pro výrobu štípané kamenné industrie (Svoboda 2001, 21–23). Po archeologické stránce sehrála lokalita svůj význam zřejmě již ve starém paleolitu (Valoch 1987; 1995; 2003), největší intenzita lidských aktivit zde však byla prokázána pro období počátku mladého paleolitu. V rámci několika archeologických výzkumů zde byly identifikovány dvě vrstvy s početnou štípanou industrií spadající do bohunicenu a aurignacien (Valoch et al. 2000; Svoboda – Bar-Yosef eds. 2003; Svoboda 1987a; 1987b; Škrdla 2017). Pro oba zmíněné technokomplexy se rohovce typu Stránská skála stal také majoritní surovinou v celé oblasti brněnské kotliny a jejím blízkém okolí (Svoboda 1987a; Škrdla et al. 2016; Škrdla 2017). V poloze Stránská skála II byl stratigraficky doložen rovněž horizont pozdního aurignacien (Svoboda 1991). V letech 1985–1986 bylo na severním úpatí Stránské skály v poloze IV částečně prozkoumáno epigravettské loviště koní. V tomto období však byly místní rohovce doplněny významnou měrou importovanými surovinami ze zdrojů vzdálených až několik stovek kilometrů (Svoboda 1991).

Lidské osídlení a s ním spojené těžební a dílenské aktivity se na Stránskou skálu vrátily až na konci mladého neolitu a na počátku eneolitu. První doklady o aktivitách v tomto období se podařilo získat v 80. letech 20. století. V letech 1981–1982 zde proběhl v souvislosti s budováním vysokotlakového vodovodu záchranný archeologický výzkum, při kterém byl zdokumentován rozsáhlý multifunkční objekt s doklady zpracovávání místních rohovců (obr. 4) datovaný do kultury nálevkovitých pohárů (Čizmářová – Rakovský 1983; Svoboda – Čizmářová 1984; Svoboda – Šmíd 1996). Další neolitické či eneolitické objekty se na temeni Stránské skály (poloha III) podařilo zachytit při sondážních řezech v roce 1983 (Svoboda 1985a). O rok později byl v poloze IIIa objeven a částečně prozkoumán také objekt lengyelské kultury (obr. 2) s bohatou kolekcí štípané industrie (Svoboda 1985b; 2001, 23). V téže době se při povrchových sběrech v prostoru Stránské skály IV podařilo objevit první objekt, který zde doložil lidské aktivity v pozdním eneolitu. K jeho řádnému výzkumu však došlo až v roce 2016 (srov. Bartík et al. 2018a).

V průběhu několika posledních let došlo k obnovení archeologického výzkumu, zaměřeného na poznání post-paleolitického osídlení na Stránské skále, což vedlo k získání velkého množství nových dat a také k otevření nových výzkumných otázek. Ty se týkaly zejména rozsahu a struktury celého areálu, jeho vnitřní chronologie, ale také způsobu získávání rohovcové suroviny a technologie jejího následného zpracovávání. Na tomto místě jsme se zaměřili na chronologický úsek mladého neolitu (lengyelská kultura) až staršího eneolitu (kultura nálevkovitých pohárů), přičemž kombinovány jsou výsledky získané jak nedestruktivními archeologickými metodami, tak povrchovými prospekcemi a menšími zjišťovacími výzkumy.

Z metodického hlediska se ukázalo při analýze získaných kamenných industrií jako zásadní proplavování výplní exkavovaných objektů. Touto metodou se totiž podařilo získat ve srovnání s výzkumy z 80. let 20. století poněkud odlišná data, a to zejména z pohledu metriky štípaných industrií, kdy neunikají ani velmi drobné artefakty, ale i z typologického hlediska. Příkladem může být objevení geometrických mikrolitických nástrojů (trojúhelníků a trapézů – nový element v rámci KNP) v objektu 7/17, které by běžným překopáváním zeminy unikly pozornosti. V tomto ohledu je nápadná absence těchto typů v objektu 1/81, jehož výplň proplavována nebyla.

Aktivity spojené s nositeli kultury s MMK se prozatím podařilo prokázat pouze v poloze Stránská skála III, kde byl v roce 2017 revizně prozkoumán větší hliník s bohatou kolekcí štípané industrie zhotovené z místních rohovců. Industrie obdobného charakteru se pak nachází i ve výrazném povrchovém clusteru v jeho okolí. Geofyzikální průzkum polohy III (obr. 7) v roce 2017 dokládá přítomnost dalších tvarově a velikostně podobných zahloubených objektů, které vytvářejí obraz

běžného sídlištního areálu (což podporují i pro sídliště charakteristické nálezy hmotné kultury), který je ovšem v případě Stránské skály doplněn o doklady intenzivního zpracovávání místních rohovců. Štípaná industrie jednoznačně vykazuje dílenský charakter projevující se přítomností velkého množství odpadu a vytěžených jader a naopak nízkým zastoupením cílových polotovarů (pravidelných čepelí), které byly z dílny odneseny. Radiokarbonové datum z objektu 6/84 spadá do závěru staršího stupně kultury s MMK, popř. na samotný počátek mladšího stupně (*obr. 19*). Osídlení zde však pravděpodobně pokračovalo v celém průběhu mladšího stupně MMK, o čemž svědčí rekonstrukce distribuční sítě RSS (*obr. 18*), která se navíc oproti staršímu stupni i mírně rozšiřuje.

Osídlení kulturou nálevkovitých pohárů dosahovalo zřejmě větší rozlohy než v předešlém období. Kromě nálezů KNP z polohy SS III byl identifikován výskyt zahloubených objektů (1/11, 3/16) a velké množství štípané industrie také v poloze SS IV. Další prozatím kulturně nezařazené povrchové soubory post-paleolitické štípané industrie pocházejí z poloh SS II, IIa, jihozápadního úbočí a jižních svahů Stránské skály. Po propojení všech poloh s nálezy vznikne obrovský areál o rozloze ca 35 ha.

Industrie KNP na Stránské skále je charakterizována vyspělou čepelovou technologií. Čepel a nástroje z nich byly zřejmě hlavním artiklem redistribuce či směny. Na formu, v jaké mohla být surovina ze Stránské skály šířena, ukazuje i depot cílových polotovarů uložených v nádobě, jež se podařilo nalézt ve výplni jednoho z objektů (*Svoboda – Šmíd 1996, 94–95*). Z několika lokalit v blízkém okolí Stránské skály ovšem pocházejí doklady svědčící o tom, že distribuována byla i neupravená surovina a počátková jádra. Zaměření dílny na Stránské skále vedlo k produkci pravidelných čepelí, v rámci rozšíření KNP však existují i jiné formy specializací. Příkladem mohou být doly v polských Krzemionkách, jež se specializovaly ve starém a středním eneolitu na výrobu polotovarů silicitových seker (*Budziszewski – Michniak 1984; Sataciński – Zalewski 1987; Borkowski 1995a; 1995b*).

Po chronologické stránce zde začíná osídlení KNP již ve své nejranější předbaalberské fázi (*obr. 19*) a pokračuje zřejmě až do bolesrázské fáze KNP (identifikována prozatím jen v nejsvrchnější části výplně objektu 1/81). Pro toto období máme na Stránské skále rovněž doloženy typické sídlištní struktury v podobě pecí, zásobnicových jam a hliníků (včetně nálezů fragmentů mazanice ze zaniklých konstrukcí), které jsou doplněny o doklady intenzivní extrakce a zpracovávání místních rohovců. V rámci výplně jednoho z objektů KNP se podařilo objevit v kontextu s bohatou štípanou industrií a bloky vápenců také několik parohových kopáčů či rypadel, které lze i na základě četných analogií (např. *Shepherd 1980, fig. 19, 21; Neustupný 1988, obr. 1: 9; Oliva 2017, obr. 8, 9*) spojit s těžbou rohovců. Přestože byla v době KNP v několika lokalitách doložena těžba suroviny formou hloubení šachet, v případě Stránské skály toho nebylo zřejmě zapotřebí. Domníváme se, že k získávání suroviny docházelo přehrabáváním vápencových sutí, popř. do nich byly hloubeny pouze mělké jámy (příkladem by mohla být jáma objevená v sondě 1 z roku 2018). Uvedené sutě zde obsahují nejen uvolněné konkrce rohovců, ale i bloky vápenců, v nichž se nacházejí ulpělé nodule rohovce, které z nich byly následně vyštípávány (doloženy jsou úštěpy z vápence, včetně přepálených kusů – uvolňování po nahrátí ohněm). Dříve uznávaný názor, že surovina byla získávána vylamováním z vápencového masivu, se proto ve světle nových výzkumů jeví jako málo pravděpodobný (cf. *Svoboda – Šmíd 1996, 91–92*).

Pro exploatační a dílenský areál na Stránské skále v mladém až starším eneolitu můžeme najít řadu analogií po celé Evropě. Případ od případu se však odlišuje rozsah a způsoby těžby. Nejvýznamnější areál tohoto typu na Moravě se nachází v Krumlovském lese, kde neolitická těžba vrcholila v mladším stupni MMK, do něhož bylo radiometricky datováno několik zahloubených šachet (*Oliva 2010, 29–50*). Z jeho blízkého okolí je pak známo několik dílenských areálů (k nejznámějším se řadí Jezeřany-Maršovice, *Koštuřík et al. 1984*) a celá řada sídlišť využívajících tamní rohovcovou surovinu (*Oliva 2001; 2014*). V nedávné době zde byla prokázána extrakce rohovců také v období KNP (*Oliva 2017*). Komparace se Stránskou skálou je po technologické stránce ovšem obtížná, jelikož zde byly hodnoceny industrie pocházející ze sídlištně-dílenského prostředí, zatímco nálezy z Krumlovského lesa byly získány z výplní těžebních šachet, odvalů a náhozů rubanin v jejich okolí. V této době docházelo k těžbě rohovců typu KL-II také mimo oblast Krumlovského lesa. Svědčí o tom řada povrchových dílen datovaných do MMK (největší taková se nachází např. na pomezí

katastrů obcí Ořechov, Silůvky a Mělčany; *Rychtařková – Škrdla 2013*, 137–138) a rovněž několik částečně prozkoumaných těžních jam v Němčičkách, spojovaných s nositeli kultury KNP (*Oliva 1999*, 10; *2010*, 292). V témže období jako na Stránské skále probíhala také extrakce křemičitých zvětralín typu plazma na západní Moravě, a to zřejmě jámovou metodou a rozhrabáváním povrchu navětralých serpentinitů. Tyto aktivity jsou doloženy např. z Jevišovic (*Kovárník 1977; 1992; 1993a; 1993b; 2011*, 22–23; *Oliva 1999*, 10) a Dukovan (nepubl. výzkum J. B. a P. Š.). Opomenout nelze ani doklady pravěké těžby u Olomučan v oblasti Moravského krasu, i když zde je prozatím problematická jejich datace (*Přichystal – Přichystal 2004*). V kulturách s MMK a KNP však olomučanské rohovce nedosahovaly takové obliby jako v mezolitu, starším a středním neolitu nebo později v průběhu mladého eneolitu (*Přichystal 2009*, 71). V období mladého neolitu a časného eneolitu fungoval pravděpodobně také těžební a dílenský areál zpracovávající bělokarpatské radiolarity na moravsko-slovenském pomezí, odkud jsou známé reliktky neolitických/eneolitických dobovek, prozatím však zůstává problém s jejich jednoznačným datováním (*Cheben et al. 1995; Cheben – Cheben 2005; 2010; Oliva 2012a; 2012b*). V Čechách jsou s nositeli kultury KNP spojovány pravěké doly v Tušimicích, jejichž produkce byla zaměřena na získávání místních křemenců (*Neustupný 1966; Malkovský – Vencl 1995; Lech – Mateiciucová 1995*). Po Evropě je známo velké množství dalších exploatačních a dílenských areálů ze zájmového období, míra jejich prozkoumání však bývá různá (cf. *Weisgerber – Slotta – Weiner eds. 1981; Kobylínski – Lech eds. 1995; Oliva 1999*).

Za pozornost stojí také chronologické a socio-ekonomické otázky spojené s významem tohoto typu areálu v rámci fungování tehdejší společnosti. Přestože prozatím nebyly doloženy přímo na Stránské skále některé relativně-chronologické fáze z mladého neolitu a časného eneolitu, doklady distribuce mimo Stránskou skálu dovolují předpokládat kontinuitu zdejších sídelně-dílenských aktivit od staršího stupně kultury s MMK až do počátku středního eneolitu. Poté následoval zřejmě krátký hiát, ale již z období jevišovické kultury známe několik příkladů využívání rohovcové suroviny ze Stránské skály (*Valoch – Šebela 1995; Kopacz – Přichystal – Šebela 2014*). Stablní osídlení, opět doprovázené intenzivním zpracováváním místních rohovců, se na Stránskou skálu vrátilo v pozdním eneolitu, reprezentovaném kulturou se zvoncovitými poháry (*Bartík et al. 2018a*).

Závěrem tedy můžeme konstatovat, že Stránská skála přitahovala jako významný zdroj rohovcové suroviny člověka už od počátku mladého paleolitu a stejně jako v případě industriálně-sakrální krajiny v Krumlovském lese se sem vracel v mnoha dalších epochách pravěku. Cílem dalších výzkumů bude snaha o přesnou lokalizaci pravěké těžby a jejího rozsahu, stejně jako pochopení významu zdejších aktivit v jednotlivých epochách. Stále totiž není spolehlivě objasněna motivace extrakce a zpracovávání místních rohovců, které mělo převážně jen lokální význam. Po interpretační stránce tak proti sobě stále stojí motivy praktické (ekonomické) a motivy kultovně-symbolické, jejichž působení se s velkou pravděpodobností v průběhu času měnilo.

## Deux représentations en images de l'année celtique : la cruche de Brno-Maloměřice et le vase des taureaux de Numance

Dvojí zobrazení keltského roku:  
konvice z Brna-Maloměřic a nádoba s býky z Numancie

Venceslas Kruta

En hommage à Martin Almagro Gorbea, l'ami fidèle,  
qui m'a initié au monde des Celtes d'Hispanie<sup>1</sup>

*Deux objets remarquables, la cruche cérémonielle de Brno en Moravie et un vase peint de l'aire celtibérique de Numance en Espagne livrent deux variantes différentes de la représentation de l'année fondée sur les observations du ciel étoilé : la cruche de Brno illustre les astres qui correspondent aux deux grandes fêtes de l'année – Samain (début de l'année et de la saison sombre, hivernale) et Belteine (début de la saison claire, estivale) – et aux deux solstices ; le vase de Numance présente une séquence fondée sur les deux aspects principaux – hivernal (taureau noir) et estival (taureau clair) de la constellation du Taureau. Malgré la distance géographique considérable et l'appartenance à des faciès culturels celtiques très différents, ces deux œuvres de grande qualité artistique relèvent d'un même fond commun constitué très anciennement à partir d'observations élaborées et précises du ciel étoilé.*

Celtes – iconographie de l'année – cruche laténienne de Brno – vase peint celtibérique de Numance – interprétations astronomiques

*Dva výjimečné předměty, obřadní konvice z Brna-Maloměřic na Moravě a malovaná nádoba z Numancie, v keltiberské oblasti ve Španělsku, poskytují dvě varianty zobrazení roku založené na pozorování hvězdné oblohy: brněnská konvice představí souhvězdí odpovídající dvěma hlavním svátkům – Samain (začátek roku a temné, zimní sezóny) a Belteine (začátek světlé, letní sezóny) – a oběma slunovratům; malovaná nádoba z Numancie nese sekvenci založenou na dvou polohách souhvězdí Býka: zimní (černý býk) a letní (světlý býk). Přes značnou vzdálenost a rozdílnou kulturní příslušnost v rámci keltského světa, tyto dva předměty mimořádné umělecké kvality vycházejí ze společného základu vytvořeného velmi dlouho předtím s použitím vypracovaného a přesného systému pozorování hvězdné oblohy.*

Keltové – zobrazení roku – laténská konvice z Brna-Maloměřic – malovaná keltiberská nádoba z Numancie – astronomická interpretace

Les astres, les „yeux de la nuit“ selon la formule poétique du Rig Véda, ont intrigué l'Homme depuis les temps immémoriaux (Kruta – Kruta Poppi – Magni eds. 2008 ; Kruta et al. eds. 2009). Les enregistrements les plus anciens, témoins de l'établissement des premiers calendriers, remontent au Paléolithique mais ils étaient indiscutablement déjà le fruit de millénaires d'observations et de mémorisation des données.

<sup>1</sup> Cet article a été rédigé et remis en 2015 pour un volume de Mélanges en hommage à mon collègue et ami Martín Almagro Gorbea. Sans nouvelles ni garanties pour la publication de cet ouvrage, j'ai choisi de le proposer à une revue du pays où se trouve l'un des deux objets en question. Mes vifs remerciements à la directrice du Museo Numantino de Soria Maria Angeles Arlegui Sanchez pour les clichés du „vaso de los Toros“.

Des dizaines de milliers d'années plus tard, les Celtes disposaient d'un système très évolué d'identification des astres et de connaissance de leurs mouvements, mis en relation avec les principaux événements astronomiques de l'année. Ce savoir a été transposé en images de différentes manières, plus ou moins faciles à identifier. L'ensemble le plus éloquent à ce jour, du début du III<sup>e</sup> siècle avant J.-C., est la cruche cérémonielle de Brno, une des œuvres les plus représentatives de l'art celtique (*Kruta 2007 ; 2008 ; 2015b*, 120–123 ; *2015c*, 174–184). Sa conception indique clairement qu'elle a été construite à partir de données scientifiques cohérentes et très élaborées dont l'acquisition doit être recherchée dans les périodes antérieures.

L'identification des constellations à des animaux ou à des êtres mythiques – fondement du zodiaque – est certainement très ancienne dans le milieu européen. Elle remonterait selon les spécialistes de la paléo-astronomie au Paléolithique, notamment avec le cas de la Grande Ourse (*Gurshtein 1995 ; Antonello 2008*), mais se développa probablement surtout avec le Néolithique (*Gurshtein 1993 ; 2005 ; Kruta – Kruta Poppi – Magni eds. 2008*, 18–24, 33, 44–49, 53). Sa mise en place aurait débuté vers 6000 avant J.-C. par le quatuor Gémeaux (équinoxe de printemps), Vierge (solstice d'été), Sagittaire (équinoxe d'automne) et Poissons (solstice d'hiver). Imposées par la précession des équinoxes, deux autres séries de quatre symboles stellaires vinrent s'y ajouter : vers 4300 avant J.-C. le Taureau, le Lion, le Scorpion (ou Aigle) et le Verseau, suivis vers 1800 avant J.-C. par le Bélier, le Cancer, la Balance et le Capricorne. Désormais complète, la séquence zodiacale n'a plus subi de modifications, même si l'équinoxe de printemps est passé dans les premiers siècles de l'ère chrétienne dans le signe des Poissons, associés à l'origine au solstice d'hiver.

Un défilé de douze animaux, divisé clairement en deux parties -saison hivernale et estivale débutant par le Bélier- est actuellement connu du VII<sup>e</sup> siècle avant J.-C., où on le trouve représenté sur le rebord d'un casque en bronze d'une sépulture de la nécropole de Monte Penna à Pitino San Severino dans les Marches italiennes (*Kruta – Kruta Poppi – Magni eds. 2008*, 24, 46, 48, 53). Cette séquence exceptionnelle permet de constater que des éléments d'origine extra-européenne, tels des sphinx, s'y trouvent associés à des animaux inconnus dans le zodiaque oriental. On peut observer toutefois d'autres différences par rapport à notre séquence actuelle, dues peut-être à des erreurs ou incompréhensions de l'artisan. En effet, les Poissons qui devraient précéder le Bélier en sont séparés par un félin à tête humaine, probablement ailé, tandis qu'un animal mal identifiable, peut-être un jeune bovin, y est placé entre les images du Bélier et du Taureau. Or, ce dernier devrait être suivi par les Gémeaux mais on trouve à cet emplacement, avant l'image du Lion, un caprin (bouquetin ?) qui devrait donc être l'équivalent du Cancer. La Vierge est remplacée par un cerf, suivi d'un grand quadrupède (biche ?) à la place de la Balance.

L'existence ancienne d'une séquence zodiacale européenne ouvre ainsi de nouvelles perspectives à l'interprétation d'images provenant de milieux de l'Europe ancienne qui ne pratiquaient pas encore l'écriture.

Ces avancées considérables dans la compréhension de l'éventuelle signification astronomique des images que nous ont légué les anciens Celtes nous permettent aujourd'hui de tenter d'établir des parallélismes entre des œuvres qui sont à première vue très différentes, mais révèlent à l'examen d'indiscutables points structuraux communs. Il en est ainsi pour une œuvre majeure de la peinture vasculaire celtibérique, le grand vase de Numance dit « des taureaux », dont la signification se trouve éclairée par celle de la cruche cérémo-

nielle de Brno, découverte au cœur de l'Europe à environ 2000 km à vol d'oiseau du site le plus célèbre de l'histoire des Celtes d'Hispanie (*Kruta 2015a*, 87–89 ; *2018*, 19–26).

### La cruche cérémonielle de Brno

Des garnitures en bronze qui ornaient à l'origine une cruche cérémonielle en bois furent découvertes en 1941 en Moravie (République Tchèque), sur le site de la nécropole celtique de Brno-Maloměřice (*fig. 1*). Après une reconstitution fiable de l'objet, leur récente étude, associée à l'analyse du contexte, a permis de les dater vers 285–280 avant J.-C. et de les replacer dans le contexte plus général de l'art celtique (*Kruta 2007* ; *2008* ; *2015b*, 120–123 ; *2015c*, 174–184). L'ensemble a révélé une grande cohérence thématique : on y retrouve la transposition en images de thèmes de prédilection de l'art celtique, tels que l'opposition et l'alternance cyclique de principes complémentaires ou l'organisation quadripartite de l'espace autour d'un point central.

Ainsi, la statuette du couvercle, une paire de monstres imbriqués, au corps serpentine et à la tête de griffon, placée au centre d'une rosace ajourée quadrilobée, évoque la lutte saisonnière des deux dragons, le rouge et le blanc, qui se déroulait selon les textes insulaires médiévaux au point central du pays (*Kruta 2007*, 54–55 ; *Jouët 2007*, 94 ; *Jouët 2012*, 347–349), c'est à dire au lieu où l'axe cosmique était censé unir les trois mondes superposés.

La garniture du départ du bec associe deux visages qui se partagent une palmette trilobée – l'un, tourné vers le bas, avec un groin de sanglier, est coiffé d'une sorte de haute tiare couronnée de la palmette commune ; l'autre regarde vers le haut et présente l'amorce d'une paire de cornes (*Kruta 2007*, 62–65). C'est un exemple du thème des « têtes jumelées » que l'on peut interpréter comme l'image des Dioscures celtiques (*Kruta 2016*), indissociables et complémentaires de la divinité solaire, auxquels répondent dans la mythologie irlandaise *Lugh*, le « Lumineux », et probablement *Donn*, le « Ténébreux », connu aussi comme *Cernunnos*, le « Cornu » (*Gricourt – Hollard 2010* ; *2015* ; *2017* ; *de Gourcuff 2017*).

D'autres garnitures reprennent ces thèmes fondamentaux du répertoire celtique : l'espace quadripartite ordonné autour d'un centre où se dresse l'Arbre cosmique qui soutient la voûte céleste et la relie au monde souterrain, l'opposition des deux principes complémentaires qui expliquent l'alternance cyclique de l'obscurité et de la lumière, quotidienne, mensuelle, avec les deux quinzaines lunaires, et annuelle, avec les deux saisons, alternance qui à leurs yeux était aussi celle de la vie et de la mort.

Quant aux étranges « mêlées de dragons » des résilles qui ornaient la panse, la disposition des yeux des êtres monstrueux s'est révélée correspondre à des secteurs dominants du ciel étoilé qui était visible à la latitude de la ville de Brno vers l'an 280 avant J.-C. à la date des fêtes fixées par les levers héliaques d'étoiles importantes qui marquaient le début des deux grandes saisons de l'année celtique : *Samain* et *Belteine* (*Kruta 2007*, 72–89).

L'identification des astres du segment du ciel étoilé figuré sur la plus grande des deux appliques peut être résumée comme il suit (*fig. 2a*) : la disposition des « yeux » y correspond à des étoiles qui appartiennent aux constellations du Cygne (*Cygnus*), connue aussi comme *Crux major* ou « Croix du nord », de l'Aigle (*Aquila*) et de la Lyre (*Lyra*), dont n'ont été figurées chaque fois que deux des étoiles ( $\alpha$ ,  $\gamma$  ou  $\zeta$  *Aql*,  $\alpha$  et  $\zeta$  *Lyr*). Les trois étoiles

Fig. 1. Reconstitution de la cruche cérémonielle de Brno-Maloměřice (République tchèque), en bois avec garnitures en bronze ; datable vers 285–280 a. J.-C. Les bronzes utilisés pour cette reconstitution sont des copies et leur emplacement n'est pas indiscutable dans tous les cas ; Brno, Musée Morave. Haut. 48 cm (cliché © D. Bertuzzi).

Obr. 1. Rekonstrukce obřadní konvice z Brna-Maloměřic, dřevo s bronzovými aplikacemi; datovatelná kolem let 285–280 př. Kr. Bronzy použité pro tuto rekonstrukci jsou kopie a jejich umístění není jisté ve všech případech; Moravské zemské muzeum, Brno; výška 48 cm (snímek © D. Bertuzzi).



brillantes de ces constellations, Deneb ( $\alpha$  Cyg), Altaïr ( $\alpha$  Aql) et Véga ( $\alpha$  Lyr), les « Belles d'été », forment les pointes de la configuration connue sous le nom de « Triangle d'été ».

La reconstitution du ciel visible au début de la nuit à la latitude de Brno le jour équivalent au 14 juin de notre calendrier en l'an 280 av. J.-C., date du lever héliaque d'Aldébaran ( $\alpha$  Tau), c'est-à-dire du moment où l'étoile se lève avec le soleil, qui devait être celle de la fête de *Belteine*, montre qu'il était dominé à ce moment précis justement par le « Triangle d'été ».

Contrairement à l'attente, « l'œil » central de la résille, le plus grand, ne correspond pas à une étoile particulièrement brillante mais à Albiréo ( $\beta$  Cyg), opposée à Deneb dans la croix qu'évoque la constellation du Cygne. L'importance qui lui a été attribuée vient donc probablement de sa position centrale dans le « Triangle d'été ».

L'autre garniture représente le ciel nocturne du début de la saison sombre et de l'année celtique que marquait la fête de *Samain*, à une date déterminée par le lever héliaque de l'étoile rouge Antares ( $\alpha$  Sco), de la constellation du Scorpion (fig. 2b). Cette date tombait à Brno en l'an 280 av. J.-C. au 21 novembre de notre calendrier et le ciel y était dominé par les constellations du Taureau (*Taurus*) et d'Orion (*Orion*).

Effectivement, on a pu reconnaître un segment du ciel centré sur Aldébaran ( $\alpha$  Taur), étoile brillante de la constellation du Taureau qui correspond cette fois à l'œil le plus grand, confirmant ainsi que sa position centrale doit être effectivement la raison de la dimension comparable donnée à l'œil répondant à l'étoile Albiréo dans la résille « estivale ». Le nom d'origine arabe d'Aldébaran (*ad dabaram*), « le Successeur », se réfère à son lien avec les Pléiades, un amas d'étoiles proche de la même constellation, très important dans l'astronomie antique. Le segment représenté du ciel inclut les « cornes » du Taureau, avec Elnath, « la Corne » ( $\beta$  Aur), qui peut être également rattachée à la constellation du Cocher (*Auriga*),

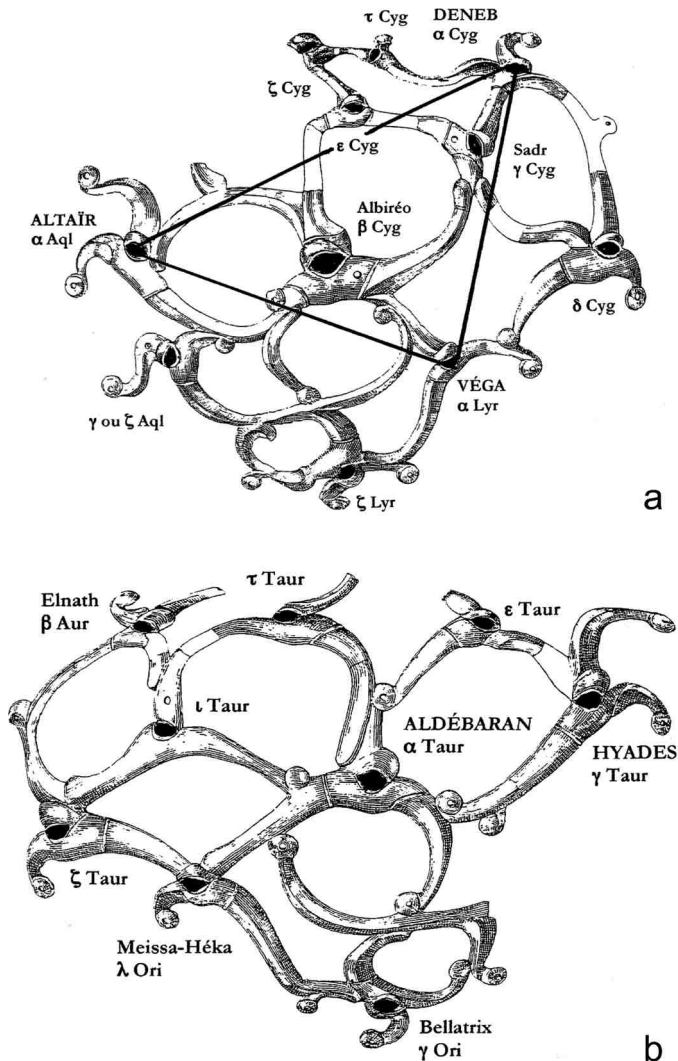


Fig. 2. Cruche de Brno-Maloměřice. a – relevé graphique de la réssille « estivale » avec l'identification des étoiles et l'indication du « Triangle d'été ». La déformation, perceptible notamment sur les côtés, est la conséquence de la forme bombée de l'objet ; dimensions réelles 22 x 19 cm. b – relevé graphique de la réssille « hivernale » avec l'identification des étoiles représentées par les yeux des créatures monstrueuses ; dimensions 17 x 16,4 cm ; Brno, Musée Morave (d'après Kruta 2007). Obr. 2. Konvice z Brna-Maloměřic. a – kresebné zobrazení „letní“ prolomované apliky s určením hvězd odpovídajících očím nestvůrných hlav a označením „letního trojúhelníka“. Zkreslení, zřetelné zejména po stranách je důsledkem vypuklého tvaru výdutě; skutečné rozměry 22 x 19 cm. b – kresebné zobrazení « zimní » prolomované apliky s určením hvězd; skutečné rozměry 17 x 16,4 cm; Moravské zemské muzeum, Brno (podle Kruta 2007).

dominée par l'étoile brillante Capella, « la Chèvre » ( $\alpha$  Aur), dont le lever héliaque aurait été utilisé par les Celtes pour déterminer la date de la fête d'*Imbolc*, en février, à la fin de l'emprise du froid hivernal, au départ du renouveau de la végétation et de la vie, avec la naissance des agneaux et le retour du lait des brebis. Elle était associée à la déesse Brigit. Une partie manquante de l'applique devait inclure au moins une autre étoile de la constellation du Cocher. De l'autre côté des « cornes » du Taureau figurent deux étoiles qui appartiennent à l'impressionnante constellation d'Orion, le « chasseur céleste » lancé à la poursuite des Pléiades. Il s'agit de Bellatrix, « la Guerrière » ( $\gamma$  Ori) et de la double Meissa-Héka ( $\lambda$  Ori).

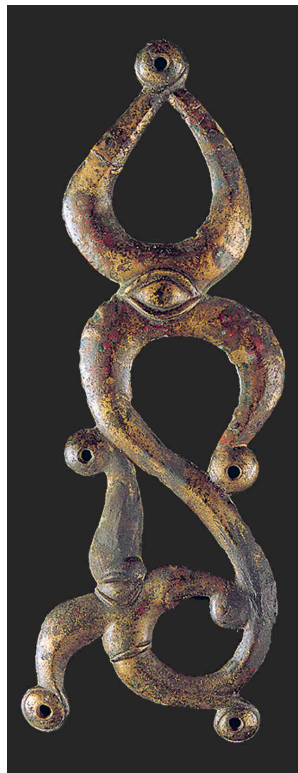
L'étoile principale de la constellation voisine du Grand Chien (*Canis major*), « compagnon de chasse » d'Orion, est Sirius ( $\alpha$  CMA), la *Stella canicula*, l'étoile la plus éclatante





Fig. 4. Cruche de Brno-Maloměřice : applique ajourée en bronze correspondant au solstice d'été, associé à la constellation des Gémeaux dont le lever précédait alors celui du soleil. Larg. 11 cm (cliché © D. Bertuzzi).  
Obr. 4. Konvice z Brna-Maloměřic. Prolamovaná bronzová aplika zobrazující letní slunovrat, odpovídající východu souhvězdí Blíženců (*Gemini*) před východem slunce; Moravské zemské muzeum, Brno; šířka 11 cm (snímek © D. Bertuzzi).

Fig. 3. Cruche de Brno-Maloměřice : applique ajourée en bronze en forme d'esse correspondant au solstice d'hiver, associé à la présence de la constellation des Gémeaux dont le lever suivait alors le coucher du soleil. Haut. 12 cm ; Brno, Musée Morave (cliché © D. Bertuzzi).  
Obr. 3. Konvice z Brna-Maloměřic. Prolamovaná bronzová aplika zobrazující zimní slunovrat, odpovídající východu souhvězdí Blíženců (*Gemini*) po západu slunce; výška 12 cm; Moravské zemské muzeum, Brno (snímek © D. Bertuzzi).



qui peut être observée depuis la Terre. Son lever héliaque déterminait pour les Celtes la date de la fête de *Lugnasad*, en août. Associée à la divinité souveraine et solaire, cette fête était l'occasion à laquelle se réunissaient les grandes assemblées. Elle fut assimilée sous l'Empire à la fête d'Auguste, à laquelle se tenait à Lyon (*Lugdunum*) le Concile des Gaules.

Il faut ajouter à ces images étonnantes deux garnitures plus petites qui devraient correspondre à l'évocation des étoiles principales de la constellation des Gémeaux. En effet, partant de l'équation entre les étoiles et les yeux des créatures monstrueuses, l'applique en forme d'esse devrait représenter une paire d'astres particulièrement importants (*fig. 3*). On peut penser dans ce cas aux étoiles Castor ( $\alpha$  *Gem*) et Pollux ( $\beta$  *Gem*), de la constellation des Gémeaux (*Gemini*), dont le lever précédait celui du soleil au solstice d'été et suivait son coucher au solstice d'hiver.

L'esse est le symbole schématique de la course supposée du soleil d'un solstice d'hiver à l'autre. Elle exprime l'enchaînement des deux parties de l'année, avec l'amplification puis la diminution progressive de la spirale que dessine, au-dessus et au-dessous de l'horizon, la course supposée de l'astre. Elle serait donc associée ici aux deux étoiles que les Grecs avaient identifiées aux jumeaux Dioscures dont l'un était mortel (Castor) et l'autre immortel (Pollux) et partageait son séjour entre l'Olympe et le monde infernal où il retrouvait la compagnie de son frère. L'image des Dioscures celtiques figurait sur le récipient non seulement sur la garniture du bec verseur, évoquée précédemment, mais également sur

le pied où les deux têtes se distinguent par leurs attributs : une palmette qui coiffe celle du haut, de longues cornes arrondies pour celle du bas (*Kruta 2007*, 66–67).

Dans le cas de notre garniture en forme d'esse, la différence de couleur et de luminosité entre les deux étoiles serait exprimée par la dimension des yeux (*fig. 3*). L'image évoquerait ainsi leur présence dans le ciel nocturne, au moment du solstice d'hiver.

L'autre petite applique de la panse (*fig. 4*), avec la figure caractéristique de la divinité solaire dans sa plénitude, devrait évidemment correspondre à l'astre dans sa pleine force au solstice d'été, alors que ces étoiles se confondent avec l'astre. Les deux appliques auraient été donc probablement réparties sur la panse du récipient entre les représentations du ciel du début des saisons estivale et hivernale, dans une séquence qui se déroulait sur la circonférence, évoquant successivement les aspects célestes des jalons principaux de l'année celtique.

Ces appliques illustrent donc de manière convaincante et indiscutable la science astronomique de l'élite intellectuelle des Celtes, évoquée par César à propos des druides : « ils se livrent à de nombreuses spéculations sur les astres et leurs mouvements, sur les dimensions du monde et celles de la terre, sur la nature des choses, sur la puissance des dieux et leurs attributions, et ils transmettent ces doctrines à la jeunesse... » (*Guerre des Gaules*, VI, 14). C'est à l'un d'eux que doit être attribuée la réalisation du dessin qui fut utilisé pour la transposition en images de ces deux segments d'une carte du ciel étoilé. En effet, il ne s'agit pas d'une évocation symbolique, mais de l'enregistrement foncièrement fidèle d'observations du ciel. La transcription artistique n'a de ce point de vue aucune incidence, car elle respecte pleinement le schéma originel.

Quant à l'apparente incohérence de l'orientation des résilles principales de la cruche de Brno, à l'emplacement qui leur a été assigné sur la panse du récipient d'après leur courbure, par rapport à nos conventions de représentation de la voûte céleste observée, on peut lui trouver une explication. Il est vraisemblable que la mise en parallèle des images des segments respectifs du ciel étoilé et de leurs modèles célestes ne s'effectuait dans la position verticale de la cruche qu'à l'occasion de la fête de *Samain*. La correspondance ne s'établissait pour le ciel de *Belteine* que lorsque la cruche était inclinée pour verser le liquide et vidée d'une bonne partie de son contenu. Ainsi, ce détail confirme non seulement la fonction rituelle, cérémonielle, du récipient, mais indique aussi la nature et la date du geste (*Kruta 2015c*, 184).

La cruche de Brno présente donc une conception générale parfaitement cohérente, fondée sur l'opposition cyclique de principes fondamentaux complémentaires et indissociables : ciel nocturne d'hiver et ciel nocturne d'été, solstice d'hiver et solstice d'été. On peut y ajouter les deux constellations emblématiques de cette opposition : le Cygne et le Taureau, ainsi que celle des Gémeaux, associée aux deux solstices. À l'exécution magistrale vient ainsi s'ajouter un contenu rigoureusement structuré qui ouvre une fenêtre sur l'univers spirituel des Celtes et nous en dévoile certains aspects fondamentaux.

## Le vase des taureaux de Numance

Le vase peint en monochrome dit « des taureaux » se distingue parmi les poteries exposées au Musée de Soria qui proviennent du site de Numance aussi bien par sa taille que par son ornementation. C'est probablement le plus fréquemment représenté de cette remar-

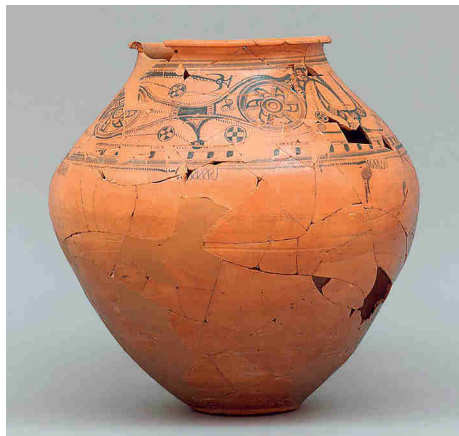


Fig. 5. Numance : le « vase des taureaux » du côté estival « clair » ; III–II<sup>e</sup> siècle av. J.-C. haut. 53 cm ; Soria, Museo Numantino (© Junta de Castilla y León, Museo Numantino, photo Alejandro Plaza).

Obr. 5. Numancie (Španělsko), „nádobu s býky“, pohled na světlou „letní“ stranu; 3.–2. stol. př. Kr.; v. 53 cm; Soria, Museo Numantino (foto © Junta de Castilla y León, Museo Numantino, foto Alejandro Plaza).



Fig. 6. Numance : le « vase des taureaux » du côté hivernal « sombre » (© Junta de Castilla y León, Museo Numantino, foto Alejandro Plaza).

Obr. 6. Numancie, „nádobu s býky“, pohled na tmavou „zimní“ stranu (foto © Junta de Castilla y León, Museo Numantino, foto Alejandro Plaza).

quable série (Wattenberg 1963, n° 1–1324, 142, pl. XX ; Almagro Gorbea 2004, 168 ; Kruta 2015b, 152 ; 2015c, 306 ; 2018, 19–26). La révision récente de la séquence chronologique de Numance et de ses poteries (Jimeno et al. 2012), fondée sur de nouvelles fouilles, permet d’attribuer la production céramique de ce type à la ville celtibérique antérieure au siège de Scipion et à sa destruction en 133 avant J.-C. Notre vase peut donc être daté du III<sup>e</sup> siècle ou de la première moitié du siècle suivant. Il serait donc à peu près contemporain ou un peu plus récent de la cruche de Brno.

Des vases analogues, considérés comme utilisés pour contenir des provisions, ont été découverts *in situ* dans le sous-sol d’une maison de plan rectangulaire détruite par un incendie, explorée à l’occasion des nouvelles fouilles dans l’îlot XXIII. Ils y avaient été partiellement enterrés dans le sol, ce qui pourrait fournir l’explication de la disposition du décor uniquement sur la partie supérieure du récipient (Jimeno et al. 2012 : 210, fig. 6).

De forme biconique, avec un col bas et un étroit rebord horizontal, notre vase présente une ornementation peinte très soigneusement en noir directement sur la surface rougeâtre bien lissée, dans une bande qui est délimitée en bas par une triple ligne surmontée de courts et épais traits verticaux qui délimitent des sortes de métopes vides, en haut par trois lignes horizontales (fig. 5–8). Le registre principal étant consacré à une représentation de l’année celtique, la succession de rectangles noirs et clairs pourrait constituer un rappel de l’alternance des quinzaines lunaires du mois, illustrée par le calendrier de Coligny (Kruta 2000, 509–510). Cependant, leur total, qui devrait s’élever à environ 24 pour une année semble nettement supérieur (90–100) et correspondrait donc à plusieurs années. Au dessous de la limite inférieure est disposée une ligne ondulée, analogue à d’autres qui figurent dans le champ principal. De courtes séquences de cette ligne, d’une taille nette-



Fig. 7. Numance : la séquence figurative du « vase des taureaux » vue du dessus (© Junta de Castilla y León, Museo Numantino, photo Alejandro Plaza).  
Obr. 7. Numancie, „nádobu s býky“, pohled shora na obrazovou sekvenci (foto © Junta de Castilla y León, Museo Numantino, foto Alejandro Plaza).

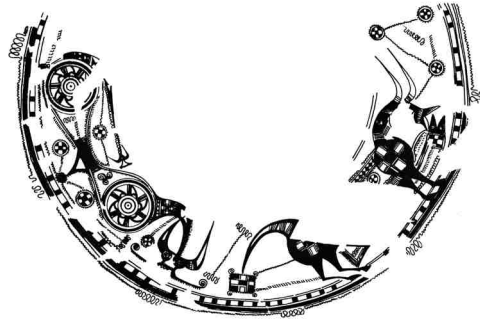


Fig. 8. Développement du décor du « vase des taureaux » de Numance (d'après Wattenberg 1963).  
Obr. 8. Numancie, „nádobu s býky“, kresebné rozvinutí obrazové sekvence (podle Wattenberg 1963).

ment supérieure, rythment l'ensemble et en soulignent certaines parties, celles qui correspondent aux événements importants du déroulement de l'année.

Le décor principal semble présenter à première vue un développement continu. Cependant, un élément vertical – un trait dont les extrémités portent de courtes lignes ondulées transversales – semble interrompre la séquence et indiquer le début de la lecture. Placé entre les deux animaux – après la tête du taureau clair et avant l'arrière-train du taureau sombre, il conduirait à considérer ce dernier comme la figure initiale de la séquence.

En effet, les deux animaux représentés se distinguent clairement par leur traitement pictural. Celui qui est choisi le plus souvent dans les publications, parce qu'il est le mieux conservé, est privé de ses membres inférieurs, à l'exception d'une excroissance triangulaire aux côtés concaves qui part du milieu du corps en forme de sablier dont elle paraît constituer ainsi le point d'équilibre. A l'intérieur du corps sont représentés de part et d'autre du centre de grands motifs circulaires giratoires dont la nature solaire semble évidente. La longue queue est repliée contre le dos et se termine par un motif végétal ternaire. Figurée de face, la tête de l'animal aux longues cornes acérées est fortement inclinée. Du museau partent deux lignes horizontales aux extrémités qui s'enroulent vers le haut en spirales à rotation contraire.

Le symbolisme céleste de la figure a été bien sûr reconnu depuis longtemps (*Almagro Gorbea 2004*, 168), sans avoir été approfondi.

C'est ce que permettent justement les résultats de l'interprétation de la cruche de Brno qui éclairent de manière convaincante le rôle du « Taureau céleste » dans le déroulement de l'année celtique. En effet, les deux saisons y sont placées sous l'égide de la constellation homonyme qui domine le ciel diurne de la période claire, estivale, et le ciel nocturne de la période sombre, hivernale. L'étrange bovidé que nous évoquions précédemment représenterait donc le soleil dans sa plénitude estivale, alors que la constellation est masquée

par le soleil qui atteint alors son point d'équilibre au moment du solstice. C'est probablement ce que représente ce corps étrange, sans membres inférieurs et avec deux grands symboles solaires de part et d'autres de son point médian. Ils représenteraient ainsi l'astre avant et après l'apogée du solstice. Celui de droite est précédé d'un triscèle dextrogyre, symbole dynamique qui attire l'attention sur la course quotidienne de l'astre, désormais décroissante. Sous le corps figurent de part et d'autre de l'élément triangulaire deux cercles contenant une croix sur fond noir. Il s'agit incontestablement de représentations astrales qui pourraient correspondre aux étoiles principales de la constellation des Gémeaux (*Gemini*) représentées sur la cruche de Brno, parce que leur lever précédait celui du soleil au solstice d'été. De fines lignes ondulées, des suites d'esses ou des zigzags relient entre elles non seulement ces deux étoiles mais d'autres motifs analogues disposés autour du corps. Reliés ainsi, ils représentent probablement les étoiles principales de constellations importantes du ciel diurne estival connues par les Celtes. Cette moitié de la séquence illustrerait donc l'essentiel des données astronomiques de la saison claire.

Naturellement, une interprétation plus poussée est impensable sans le concours d'un spécialiste en paléo-astronomie. En effet, il faut pouvoir apprécier la situation à une latitude plus méridionale de près de 8° par rapport à celle du lieu où a été découverte et très probablement aussi réalisée la cruche cérémonielle de Brno (Numance : 41°48'N ; Brno : 49°11'N).

La seconde face du vase de Numance est moins connue, à cause d'un état nettement plus lacunaire. Toutefois, les parties conservées sont suffisantes pour bien observer les différences du taureau qui y est représenté par rapport à l'animal décrit précédemment. Tout d'abord, les membres aux sabots évidents sont cette fois bien figurés et leur position indique l'arrêt du bovidé : ceux de l'arrière sont pliés, ceux de devant sont dressés à la verticale. Le corps présente cette fois un remplissage noir. Sa partie médiane est malheureusement manquante, mais deux grandes croix en réserve peuvent être clairement discernées sur l'avant et l'arrière-train. Au-dessous, des deux côtés, le départ d'une ligne ondulée sur fond clair. La queue arquée vers le bas porte à son extrémité pointue une croix inscrite dans un carré dont les angles sont surmontés de spirales aux mouvements opposés. Il s'agit probablement d'une étoile particulièrement importante de la constellation du Taureau (Aldébaran ?). Deux lignes partent de ce motif astral : celle du bas, constituée par une file d'esses aboutit contre l'arrière du genou de la jambe droite du bovidé, l'autre semble conduire à la grande croix de l'arrière-train. L'image qui se trouve au-dessous du corps, de la jambe postérieure à la gueule ouverte du taureau, dont la tête est représentée cette fois de profil et l'œil constitué par une croix claire, semble pouvoir être identifiée à un poisson, probablement double : à l'arrière le résidu d'une forme triangulaire qui porte une ligne ondulée (nageoire caudale ?) ; cette ligne se transforme à l'avant en une suite d'esses qui vient buter contre la croix claire inscrite dans un carré, analogue à celle figurée au bout de la queue (probablement une étoile importante des Poissons : Alperg η *Psc* ?). Suit la tête dédoublée du poisson qui paraît menacée par la gueule grande ouverte du taureau. Un tel poisson à double tête figure sur une autre poterie de Numance, où il apparaît dans une séquence qui est malheureusement incomplète (fig. 9 ; *Wattenberg 1963*, 139, n° 1–1297, 139).

La partie centrale du corps de l'animal, qui devrait illustrer le solstice d'hiver, est malheureusement disparue, à l'exception d'un rectangle clair sur lequel se trouve un signe astral rayonnant qui pourrait représenter une des deux étoiles principales de la constellation des Gémeaux. Les rayons indiqueraient sa visibilité sur le ciel nocturne, différemment des deux grands motifs qui nous paraissent être des images du soleil nocturne et hivernal.



Fig. 9. Développement du décor incomplet d'un vase de Numance où figure un poisson à double tête (d'après Wattenberg 1963).

Obr. 9. Numancie, kresebné rozvínutí neúplné sekvence zobrazující dvouhlavou rybu (podle Wattenberg 1963).

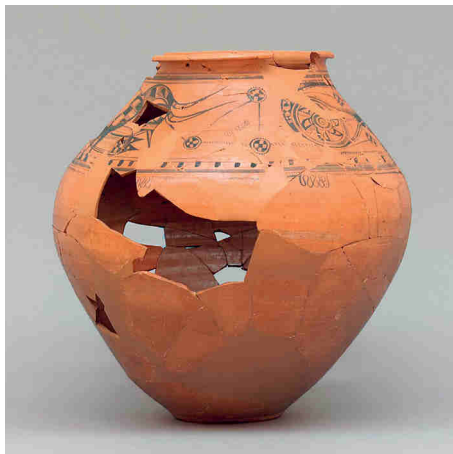
Enfin, des signes abstraits – analogues à ceux de la face « claire », des cercles aux courts rayons, à l'intérieur desquels se détache sur un fond noir une croix claire – sont disposés devant la tête inclinée de l'animal. Au nombre de trois, ils sont reliés entre eux par des lignes de zigzags et d'esses, de sorte à délimiter un triangle à l'intérieur duquel est placée une ligne ondulée oblique indépendante (fig. 10). Les deux signes abstraits qui forment les angles inférieurs de ce triangle sont reliés à leur tour, à gauche, à la croix qui figure l'œil du taureau noir, peu visible sur le relevé publié par *Federico Wattenberg* (1963, 142), mais parfaitement discernable sur l'objet ; à droite, par une suite d'esses plus grandes, à l'arrière-train de son homologue clair. Mis ainsi en évidence, ce triangle astral évoque immédiatement le « Triangle d'été » représenté sur la garniture estivale de la cruche de Brno où il se trouve associé à la fête de *Belteine* et au début de la saison claire. Ainsi les deux lignes ondulées transversales par rapport au déroulement antihoraire de la séquence du champ principal signaleraient les passages entre les saisons.

Le rapprochement entre les deux objets en examen permet de proposer une lecture de la séquence du « vase des taureaux » de Numance, provisoire et incomplète, mais néanmoins cohérente. Son début devrait être indiqué par la ligne verticale qui sépare la tête du taureau clair de l'arrière-train du taureau noir qui représenterait ainsi la saison sombre par laquelle commençait l'année celtique. Cette saison est placée ici sous la domination nocturne de la constellation du Taureau, comme l'indique également la cruche de Brno. Il ne reste plus qu'un seul des signes qui auraient pu évoquer dans la partie centrale la constellation des Gémeaux (*Gemini*) dont le lever accompagnait dans le ciel le coucher du soleil au solstice d'hiver. Les limites de la saison sombre seraient soulignées par deux astres importants non identifiés (croix inscrites dans un carré) placés aux deux extrémités du bovidé, au bout de la queue et sur la tête du poisson (ou plutôt des poissons), sous la gueule ouverte de l'animal. Ils encadreraient ainsi la partie médiane, malheureusement disparue. C'est son emplacement qui est indiqué par la ligne ondulée horizontale, placée sous la base de la séquence. Quant aux deux grandes croix représentées sur les deux extrémités du corps, leur taille démesurée par rapport aux autres signes abstraits suggère une autre interprétation que la représentation d'une paire d'étoiles particulièrement importantes. Ainsi que l'indique l'analyse de l'autre face de l'objet, il pourrait s'agir de l'image d'un soleil nocturne, hivernal, avant et après le solstice d'hiver, donc décroissant et croissant.

Quant au poisson qui se trouve sous le corps du taureau, son image est liée à Numance à l'esse et donc au solstice d'hiver, ainsi que l'indique, parmi d'autres, une coupe peinte monochrome où trois poissons – un grand au centre et deux plus petits au-dessus et au-dessous, nageant en sens contraire – sont associés à quatre esses (*Wattenberg* 1963, 135 n°8–1274 ; *Kruta* 2018, 25, fig. 20). Signe zodiacal du premier quatuor de la séquence,

Fig. 10. Numance, vue latérale du « vase des taureaux » avec la partie de la séquence où est probablement représenté le « Triangle d'été » (© Junta de Castilla y León, Museo Numantino, photo Alejandro Plaza).

Obr. 10. Numancie, „nádobá s býky“, boční pohled s pravděpodobným zobrazením „letního trojúhelníku“ (foto © Junta de Castilla y León, Museo Numantino, foto Alejandro Plaza).



présent jusqu'à nos jours, les Poissons et l'eau ont été associés dans la tradition indoeuropéenne la plus ancienne à la froidure hivernale et à l'obstacle que devait franchir celui qui, après sa mort, voulait atteindre l'immortelle félicité réservée aux héros. Le fait que la gueule largement ouverte du taureau noir suggère qu'il s'apprête à dévorer le poisson (ou les poissons) indique donc la proximité de la fin de la saison sombre.

La transition vers la saison claire est indiquée par les trois étoiles disposées en triangle devant la tête du taureau noir. On peut affirmer sans trop d'hésitation qu'il s'agit de l'image du « Triangle d'été ». Il domine en effet sur la cruche de Brno le ciel de *Belteine* et ouvre ainsi la nouvelle saison. Il est suivi de la figure du taureau correspondant à la saison estivale, centrée autour du solstice d'été où le soleil atteint sa plénitude. Ses particularités sont la conséquence de la représentation d'un ciel diurne où la lumière du soleil relègue au second plan la présence des autres astres. La seule identification qui peut être proposée sans le concours d'un spécialiste est celle des deux symboles de dimensions légèrement inégales qui flanquent de part et d'autre l'élément triangulaire qui indique à nos yeux la position d'équilibre du solstice d'été. Il s'agirait de nouveau, comme pour les astres représentés dans la partie centrale endommagée de l'autre face, des étoiles principales des Gémeaux dont le lever précédait au solstice d'été celui du soleil.

Les deux grands signes circulaires giratoires correspondraient donc au soleil d'avant et d'après le solstice, croissant et décroissant.

Le fait que la tête du « Taureau céleste » soit cette fois représentée de face, tournée vers le spectateur, signifie sans équivoque la fin de la séquence. Il s'agirait donc bien d'une illustration de l'année celtique, avec la représentation de ses protagonistes célestes, nocturnes pour la saison sombre, diurnes pour la saison claire. Qu'elle soit dominée par la figure du taureau correspond non seulement à une situation qu'illustre également la cruche de Brno, mais à un choix qui s'imposait naturellement chez des populations où l'élevage des bovins occupait une place prépondérante (*Álvarez-Sanchís 2003a ; 2003b*). Il pourrait avoir été également un élément résiduel du quatuor zodiacal où cette constellation était associée à l'équinoxe de printemps, datée entre 4300 et 1800 avant J.-C. S'il en était ainsi, la mise en place du calendrier pourrait se situer vers la seconde moitié du III<sup>e</sup> millénaire, dans le contexte du complexe campaniforme.

L'interprétation proposée présente bien évidemment un certain nombre de lacunes, certaines impossibles à combler – en premier lieu celles dues à la disparition de parties importantes de l'image – ou restées en suspens faute de moyens d'analyse. C'est non seulement le cas de l'identification des étoiles correspondant à la plupart des signes qui trouvera peut-être une solution dans une analyse paléo-astronomique détaillée mais aussi de la raison de l'emploi de lignes différentes – essences, zigzags, ondulations – utilisées pour les relier. On peut au moins affirmer dès maintenant que les segments de lignes ondulées sous la base de la bande imagée signalent des moments importants de la séquence : son début – par la ligne qui termine la ligne verticale, l'emplacement présumé du solstice d'hiver, la transition – par la ligne disposée au centre du triangle stellaire, le début de la saison claire, le solstice d'été et la fin de cette saison. Il reste donc encore beaucoup à faire.

La mise en parallèle de ces deux objets exceptionnels démontre cependant de manière convaincante qu'au delà d'une différence formelle évidente, le message contenu est le même. Il s'agit bien dans les deux cas d'une représentation imagée de l'année celtique, telle que nous la connaissons par d'autres documents. Les doutes éventuels que l'on pourrait avoir sur la cruche de Brno à propos de l'identification de la constellation du Taureau se trouvent levés par le vase de Numance qui confirme l'existence d'un système de références célestes très élaborées et largement répandues. La présence des poissons associés au taureau sur le vase de Numance confirme l'existence d'un zodiaque dont la constitution progressive remonte aux débuts du Néolithique. Les préoccupations astronomiques des Celtes dans de nombreux domaines ont été déjà largement commentées, l'étude de leur transposition en images n'en est toutefois encore qu'à ses débuts.

Les deux exemples analysés ici montrent toutefois que l'enregistrement en images des données astronomiques apporte des témoignages décisifs sur l'existence d'une conception européenne commune très ancienne de l'observation du ciel étoilé et de son rôle dans le déroulement de l'année. Une année qui n'était peut-être spécifiquement celtique que dans sa forme ultime. En effet, l'analyse des données plaide pour une construction cumulative de ce qui nous est parvenu comme un calendrier propre aux Celtes du dernier demi-millénaire avant J.-C. Un calendrier dont nos connaissances reposaient encore naguère essentiellement sur le calendrier trouvé à Coligny, quelques passages des auteurs anciens et des persistances préservés dans le folklore (*Duval – Pinault 1986 ; Kruta 2000, 509–510 ; 2015c, 29–33 ; Laurent 1990 ; Alonso Romero 1997 ; pour l'Hispanie celtique en général Almagro Gorbea 2009*).

## Bibliographie

- Almagro Gorbea, M. 2004* : El arte celta en la Península Ibérica. In : *Celtas y Vettones : Torreón de los Guzmanes, Iglesia de Santo Tomé el Viejo, Avila, septiembrediciembre 2001*, Madrid : Real Academia de la Historia, 159–169.
- Almagro Gorbea, M. 2009* : La etnología como fuente de estudios de la Hispania celta. *BSAA arqueología LXXV*, 91–142.
- Alonso Romero, F. 1997* : Sobre la pervivencia de los cultos y creencias astrales en el folklore del peregrinaje jacobeo. In : C. Jaschek – F. Atrio Barandela eds., *Actas del IV Congreso de la Sociedad Española de Astronomía en la Cultura*, Salamanca : Universidad de Salamanca, 29–35.
- Álvarez-Sanchís, J. 2003a* : Los Vettones 2. *Bibliotheca Praehistorica Hispana 1*. Madrid : Academia Real de la Historia.
- Álvarez-Sanchís, J. 2003b* : Los señores del ganado. *Arqueología de los pueblos preromanos en el occidente de Iberia*. Madrid : Akal Ediciones.



- Antonello, E. 2008* : Origini remote di miti e costellazioni : l'Orsa Maggiore. In : V. Kruta et al. eds., *Gli occhi della notte. Celti, Etruschi, Italici e la volta celeste*, Milan : Skira, 25–27.
- de Gourcuff, D. 2017* : La monnaie ambiante IMONO DT 503 : une ébauche de lecture. *Cahiers Numismatiques* 54, n° 212, juin 2017, 5–17.
- Duval, P.-M. – Pinault, G. 1986* : Recueil des inscriptions gauloises (RIG) III. Les calendriers (Coligny, Villard d'Héria). XLV<sup>e</sup> supplément à Gallia. Paris : Éditions du CNRS.
- Gricourt, D. – Hollard, D. 2010* : Cernunnos, le dioscure sauvage. *Recherches comparatives sur la divinité dionysiaque des Celtes*. Paris : L'Harmattan – Association Kubaba.
- Gricourt, D. – Hollard, D. 2015* : Les Saints jumeaux héritiers des Dioscures celtes : Lugle e Luglien et autres frères apparentés. 2<sup>e</sup> éd. *Mémoires de la société Belge d'études celtiques* n° 25. Bruxelles [s. n.].
- Gricourt, D. – Hollard, D. 2017* : Les jumeaux divins dans le Festiaire celtique. *Collection Au cœur des mythes* 5. Marseille : Terre de Promesse.
- Gurshtein, A. A. 1993* : On the origin of the zodiacal constellations. *Vistas in Astronomy* 36, 171–190.
- Gurshtein, A. A. 1995* : A Prehistory of zodiac dating : three strata of Upper palaeolithic constellations. *Vistas in Astronomy* 39, 347–362.
- Gurshtein, A. A. 2005* : Did the Pre-Europeans Influence the Formation of the Western Zodiac ? *The Journal of Indo-European Studies* 33, 103–150.
- Jimeno, A. – Chain, A. – Quintero, S. – Licerias, R. – Santos, A. 2012* : Interpretación estratigráfica de Numancia y ordenación de sus cerámicas. *Complutum* 23/1, 203–218.
- Jouët, P. 2007* : Aux sources de la mythologie celtique. Fouesnant : Yoran Embanner.
- Jouët, P. 2012* : Dictionnaire de la Mythologie et de la religion Celtiques. Fouesnant : Yoran Embanner.
- Kruta, V. 2000* : Les Celtes. *Histoire et dictionnaire. Des origines à la romanisation et au christianisme*. Paris : Robert Laffont.
- Kruta, V. 2007* : La cruche celte de Brno. *Chef-d'œuvre de l'art, miroir de l'Univers*. Dijon : Editions Faton.
- Kruta, V. 2008* : La brocca di Brno : il cielo stellato dei druidi agli inizi del III secolo a. C. In : V. Kruta et al. eds., *Gli occhi della notte. Celti, Etruschi, Italici e la volta celeste*, Milan : Skira, 54–71.
- Kruta, V. 2015a* : L'art des Celtes au nord et au sud des Pyrénées : essai d'iconographie comparée. In : *Os Celtas da Europa Atlântica Vol. II, Actas do III Congresso Internacional Os Celtas da Europa Atlântica*, 15, 16 e 17 de abril 2011 Narón, Narón : Instituto Galego de Estudos Célticos, 59–102.
- Kruta, V. 2015b* : L'Art des Celtes. Paris : Phaidon.
- Kruta, V. 2015c* : Le monde des anciens Celtes. Fouesnant : Yoran Embanner.
- Kruta, V. 2016* : « Têtes jumelées » et jumeaux divins : essai d'iconographie celtique. *Études celtiques* 42, 33–57.
- Kruta, V. 2018* : L'iconographie des poteries peintes de Numance et le répertoire de l'art celtique laténien. *Études celtiques* 44, 7–33.
- Kruta, V. – Kruta Poppi, L. – Magni, E. eds. 2008* : *Gli occhi della notte. Celti, Etruschi, Italici e la volta celeste*. Milan : Skira.
- Kruta, V. – Kruta Poppi, L. – Lička, M. – Magni, E. eds. 2009* : *Antenate di Venere 27.000–4000 a.C.* Milan : Skira.
- Laurent, D. 1990* : Le juste milieu. Réflexion sur un rituel de circumambulation millénaire : la troménie de Locronan. In : *Tradition et Histoire dans la culture populaire : Rencontres autour de l'oeuvre de Jean-Michel Guilcher*, Grenoble, Musée dauphinois, 20–21 janvier 1989, Grenoble : Centre Alpin et Rhodanien d'Ethnologie, 25–29.
- Wattenberg, F. 1963* : Las cerámicas indígenas de Numancia. *Biblioteca Praehistorica Hispana* IV. Madrid : Instituto Español de Prehistoria.

## **Dvojj zobrazení keltského roku: konvice z Brna-Maloměřic a nádoba s býky z Numancie**

Pojmenována « oči noci » v poetické formulaci staroindické Rig Vědy, nebeská tělesa zaujala lidstvo od nepaměti (*Kruta – Kruta Poppi – Magni eds. 2008; Kruta et al. eds. 2009*). Nejstarší záznamy sahají do paleolitu a jsou bezpochyby výsledkem mnohatisíciletého pozorování. O několik desítek tisíc let později měli Keltové k dispozici pokročilý systém určování nebeských těles a znalosti jejich

pohybů v souvislosti s hlavními astronomickými událostmi roku. Tyto vědomosti byly zobrazovány různými způsoby, ne vždy snadno rozpoznatelnými. Nejvýmluvnější v tomto smyslu je obřadní konvice z Brna-Maloměřic, vrcholné dílo keltského umění z prvních desetiletí 3. stol. př. Kr. (*Kruta 2007; 2008; 2015b*, 120–123; *2015c*, 174–184). Byla vytvořena na základě vědomostí nahromaděných v předešlých dobách.

Ztotožnění souhvězdí se zvířaty nebo bájnými bytostmi – základ zvěrokruhu – je jistě velmi staré i v Evropě. Podle paleoastronomů případ Velké Medvědice (*Ursa Major*) sahá až do Paleolitu (*Gurshtein 1995; Antonello 2008*). Rozvinulo se však zejména od neolitu (*Gurshtein 1993; 2005; Kruta – Kruta Poppi – Magni eds. 2008*, 18–24, 33, 44–49, 53), kolem r. 6000 př. Kr., s prvním zodiakálním kvartetem: Blíženci (*Gemini*) pro jarní rovnodennost, Panna (*Virgo*) pro letní slunovrat, Střelec (*Sagittarius*) pro podzimní rovnodennost a Ryby (*Pisces*) pro zimní slunovrat. Posun rovnodenností vedl k zavedení dvou dalších čtyřčlenných sérií: kolem r. 4300 př. Kr. Býk (*Taurus*), Lev (*Leo*), Štír (*Scorpius*) nebo Orel (*Aquila*) a Vodnář (*Aquarius*), kolem r. 1800 př. Kr. Beran (*Aries*), Rak (*Cancer*), Váhy (*Libra*) a Kozoroh (*Capricornus*). Tento úplný zvěrokruh se posléze neměnil, i když Ryby, odpovídající původně zimnímu slunovratu jsou nyní spojeny s jarní rovnodenností.

Sled dvanácti zvířat jasně rozdělený na zimní a letní sezónu začínající Beranem je dnes znám ze 7. stol. př. Kr. Je zobrazen na spodním okraji bronzové přílby z pohřebiště Monte Penna v Pitino San Severino v italské oblasti Marche (*Kruta – Kruta Poppi – Magni eds. 2008*, 24, 46, 48, 53). Tento výjimečný doklad spojuje orientální nestvůry – např. Sfingy – se zvířaty neznámými v orientálním zvěrokruhu. Můžeme však vidět i jiné rozdíly vzhledem k současnému stavu: Ryby, které by měly předcházet Berana, jsou od něj odděleny okřídlenou šelmou s lidskou hlavou, zatímco mezi Beranem a Býkem je vsunuto blíže neurčitelné dobytče. Za Býkem by měli následovat Blíženci, na jejich místě, před Lvem, je ale rohatý čtyřnožec (koza?) na místě Raka. Pannu nahrazuje parohatý jelen, za nímž se nachází další čtyřnožec (laň?).

Dávna existence evropského zvěrokruhu otvírá nové perspektivy v interpretaci ikonografie předcházející zavedení písma. Je tudíž dnes možné srovnat dvojí svědectví o keltském pojetí roku, mistrovské dílo keltiberské malby – velkou nádobu s býky z Numancie – s obřadní konvicí z Brna-Maloměřic.

Bronzová kování dřevěné konvice, objevená v r. 1941 v Brně-Maloměřicích, jsou nejen jedinečným dokladem vysoké kvality keltského umění, ale i sbírkou jeho nejčastějších témat: protikladnost a cyklické střídání doplňujících se principů, organizace prostoru kolem ústředního bodu aj. (*Kruta 2007; 2008; 2015b*, 120–123; *2015c*, 174–184). Soška na víku, uprostřed čtyřlísté růžice, s dvojitými propletenými nestvůr s hadím tělem a hlavou gryfa je zobrazením sezónního zápasu, který se odehrával ve středu území, tj. v místě, kde vesmírná osa spojovala tři světy: nebeský, pozemský a podzemní (*Kruta 2007*, 54–55; *Jouët 2007*, 94).

Kování výlevky tvoří dva obličejce, které spojuje třílístá palmeta. První hledí směrem dolů, má zvířecí rypák a na hlavě jakýsi vysoký účes zakončený společnou palmetou. Druhý má náznak rohů. Odpovídají tématu „dvojitých hlav“, ve kterém je možno vidět zobrazení keltských Dioskurů (*Kruta 2016*). Jsou úzce spojeni se slunečním božstvem a v irské mytologii jsou známi jako *Lugh*, „Zářivý“ a patrně *Donn*, „Temný“, pojmenovaný také *Cernunnos*, „Rohatý“ (*Gricourt – Hollard 2010; 2015; 2017; de Gourcuff 2017*).

Jiná kování opakují tato základní témata keltského repertoáru. Zvláštní prolamovaná kování, která zdobila výduť konvice, se ukázala jako zobrazení očí představujících hvězdy ústřední části noční oblohy nad Brnem ve dnech svátků keltského roku, které otvíraly zimní a letní sezónu kolem r. 280 př. Kr.: *Samain* a *Belteine* (*Kruta 2007*, 72–89).

Hvězdy zobrazené na větším kování výduť jsou náledující (*fig. 2a*): patří k souhvězdím Labuť (*Cygnus*), čtyři ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\zeta$  *Cyg*), Orla (*Aquila*) a Lyry (*Lyra*), vždy po dvou hvězdách ( $\alpha$ ,  $\gamma$  nebo  $\zeta$  *Aql*,  $\alpha$  a  $\zeta$  *Lyr*). Tři zářivé hvězdy těchto souhvězdí vymezují tzv. « letní trojúhelník » který vládl noční obloze nad Brnem 14. června 280 př. Kr., v den kdy sluneční východ hvězdy Aldebaran ( $\alpha$  *Taur*) oznamoval svátek *Belteine*.

Druhé kování výduť zobrazuje noční nebe (*fig. 2b*) svátku *Samain*, kdy pro Kelty začínal rok a zimní sezóna, v den určený slunečním východem červené hvězdy Antares ze souhvězdí Štíra ( $\alpha$  *Scor*).

Jeho středem je již zmíněný Aldebaran ( $\alpha$  Taur) s dalšími hvězdami souhvězdí Býka ( $\gamma$ ,  $\epsilon$ ,  $\iota$ ,  $\zeta$  Taur) a sousedních Orion ( $\gamma$  a  $\lambda$  Ori) a Vozka ( $\beta$  Aur).

Dvě menší kování by měla odpovídat hvězdám souvisejícím se zimním a letním slunovratem (fig. 3, 4). Jsou to Castor ( $\alpha$  Gem) a Pollux ( $\beta$  Gem), hlavní hvězdy Blíženců (*Gemini*): vycházely po západu slunce při zimním slunovratu a před jeho východem při letním slunovratu.

Dvojičata keltských Dioskurů jsou zobrazena také na kování nohy konvice: horní hlava je korunována palmetou, spodní má rohy kruhovitěho tvaru (*Kruta 2007*, 66–67).

Zdánlivě nesourodá orientace „hvězdných map“ výduť je úmyslná: „zimní“ odpovídá konvici ve svislé poloze, „letní“, nakloněně při vylévání obsahu. Je to jedinečný případ kultovního předmětu, o němž víme nejen kdy a při jaké příležitosti byl použit, ale také jak. Dokonale promyšlená koncepce, spočívající na hluboké znalosti nebeských jevů je svědectvím o vědomostech keltské intelektuální elity, druidů, jež potvrzuje to, co o nich napsal César: „Druidové ... se kromě toho zabývají nebeskými tělesy, jejich pohyby, rozlohou světa a země, podstatou věcí, nesmrtností bohů a jejich mocí... (De bello Gallico, VI, 14).

Jednobarevně malovaná nádoba s býky z Numancie se liší od ostatní bohaté keramické produkce této kategorie vystavené v Museo Numantino (Soria, Španělsko) nejen rozměry, ale i kvalitou výzdoby. Je to patrně nejčastěji zobrazovaný představitel této série (*Wattenberg 1963*, n° 1–1324, 142, pl. XX; *Almagro Gorbea 2004*, 168; *Kruta 2015b*, 152; *2015c*, 306; *2018*, 19–26). Nedávná revize chronologie Numancie a její keramické produkce (*Jimeno et al. 2012*), založená na nových výzkumech, připisuje tuto keramiku keltiberskému městu před jeho obležením Scipionem a zničením v r. 133 př. Kr. Naši nádobu lze tudíž datovat do 3. stol. nebo první poloviny následujícího století, a je tedy zhruba současná s brněnskou konvicí, nebo o něco mladší.

Hlavní výzdobný pás je vymezený vodorovnými liniemi, z nichž spodní je doprovázena jemnou vlnovkou, jejíž rozkmit se zvětšuje v místech důležitých astronomických událostí roku. Výzdobný pás je na první pohled souvislý, nicméně svislá linie s krátkými příčnými vlnkami na obou koncích označuje zřejmě začátek/konec obrazového pásu, který by měl začínat postavou černého býka.

Daleko známější je ovšem jeho lépe zachovalý světlý protějšek: beznohé tělo ve tvaru ležatých přesýpacích hodin, spočívá v rovnováze na špičce trojúhelníkového výrůstku, vnitřek obou širokých částí je téměř úplně zaplněn růžicovým točivým motivem, bezpochyby spojeným se sluneční symbolikou. Dlouhý ocas je natažen dopředu nad tělem a končí rostlinným tříčlenným motivem. Hlava s dlouhými ostrými rohy je zobrazena čelně, z čumáku vycházejí oboustranné vodorovné linie zakončené spirálami (schematické znázornění pohybu slunce mezi dvěma zimními slunovraty). Nebeská symbolika této strany nádoby z Numancie byla ořejmena již dávno, nebyla však prohloubena (*Almagro Gorbea 2004*, 168).

To je nyní možné díky interpretaci brněnské konvice, která jasně dokládá úlohu „Nebeského býka“ v koncepci keltského roku. Obě sezóny jsou totiž ovládané tímto souhvězdím, ve dne v případě „světlé“, letní, v noci, v temné, „zimní“. Zvláštní postava „světlého“ býka by tedy měla zobrazovat období sluneční plně záře, před tím a poté co dosáhne při slunovratu vrcholu svého ročního putování. Velké kotoučovitě symboly by měly zobrazovat slunce před a po tomto okamžiku. Vpravo ho předchází pravotočivý triskel, který připomíná zkracující se dynamiku denní sluneční dráhy. Pod tělem, po obou stranách trojúhelníkového výrůstku jsou zobrazeny kruhy obsahující bílý kříž na černém podkladě. Odpovídají patrně hlavním hvězdám souhvězdí Blíženců (*Gemini*), které jsou zobrazeny na brněnské konvici, protože jejich východ předcházela úsvit při letním slunovratu. Jemné vlnovky spojují nejen tyto dva astrální symboly, ale i jiné, roztroušené kolem postavy býka. Pravidelně podobně zobrazují hlavní tehdy známé hvězdy důležitých souhvězdí letní sezóny. Podrobnější interpretace přirozeně není možná bez spolupráce s paleoastronomií.

Opačná strana nádoby je vzhledem k neúplnému stavu méně známá. Zachované části jsou nicméně dostatečné, aby byly zjevně rozdíly s postavou „světlého“ býka. Především jsou to dolní končetiny s výraznými koppy, prohnuté pro zadní část, rovně vztýčené vpředu. Tělo je tentokrát vyplněno černě. Chybí bohužel střední část, velké světlé kříže jsou však viditelné na obou stranách. Ocas ohnutý směrem dolů nese na svém konci černý čtverec s vepsaným křížem, na rozích spirály s opačnou rotací, patrně velmi důležitá hvězda souhvězdí Býka (Aldebaran?). Podobný symbol se nachází

na opačném konci, na hlavě ryby (Alperg:  $\eta$  *Psc* ?). Z tohoto motivu vycházejí dvě linie: spodní, z malých esovitých článků, vede do zadní části kolena pravé zadní nohy býka, horní vede směrem na velký kříž uvnitř jeho těla. Neúplná figura, která se nachází pod ním, je patrně ryba s dvojitou hlavou, které hrozí otevřená tlama býka zobrazeného tentokrát z boku. Podobná ryba s dvojitou hlavou je doložena na jiné fragmentární nádobě z Numancie (fig. 9; *Wattenberg 1963*, 139, n° 1–1297, 139). Prostřední část ryby, která by měla odpovídat zimnímu slunovratu, není zachována, s výjimkou začátku bílého podlouhlého pole obsahujícího černý kříž v kruhu lemovaném paprsky. Mohl by zobrazit jednu z dvou hlavních hvězd Blíženců, jejichž východ následoval tehdy západ slunce.

Před hlavou černého býka je trojice podobných astrálních symbolů: jsou spojeny mezi sebou různými liniemi a v takto vymezeném trojúhelníku je uzavřena šikmá velká vlnovka (fig. 10). Spodní úhly jsou spojené jednak se symbolem, který tvořil oko černého býka, jednak se zadkem jeho světlého protějšku. Jde patrně o zobrazení „letního trojúhelníku“, který je na brněnské konvici spojen se svátkem *Belteine* a začátkem letní sezóny. Velká vlnovka označuje tedy přechod z jedné sezóny do druhé.

Srovnání obou předmětů umožňuje následující interpretaci obrazové sekvence nádoby z Numancie: začátek udává svislá linie zakončená vlnovkami; černý býk je obrazem „temné“, zimní sezóny, kdy je noční nebe pod dominantou tohoto souhvězdí; byla začátkem keltského roku. Velké křížové symboly, odpovídající zjevným slunečním kotoučům na druhé straně, by měly znázorňovat zimní „noční“ slunce. Zobrazení zimního slunovratu je z větší části nedochováno, vlnovka pod základnou hlavního pole však potvrzuje jeho umístění. Ryba pod tělem býka je spojena v ikonografii malované keramiky z Numancie se zimním slunovratem, jak dosvědčuje miska se třemi rybami a čtyřmi S motivy, spojenými s touto roční událostí (*Wattenberg 1963*, 135 n° 8–1274; *Kruta 2018*, 25, fig. 20). Je to znamení první čtveřice zvěrokruhu, spojené v indoevropské tradici s vodou a zimním chladem, s překážkou, kterou musel překonat ten, kdo chtěl po smrti dosáhnout nesmrtelné blaženosti hrdinů.

Přechod do „světlé“ letní sezóny značí „letní trojúhelník“, následuje obraz býka, jehož zvláštností, zejména nepřítomnost spodních údů, jsou dané tím, že souhvězdí je ve dne neviditelné kvůli sluneční záři. Výrůstek ve spodní půli těla je vyjádřením rovnováhy letního slunovratu a je doprovázen symboly dvou hlavních hvězd Blíženců, jejichž východ předcházela tehdy slunce. Čelní zobrazení býčí hlavy odpovídá konci roční sekvence.

Jedná se tudíž o zobrazení průběhu keltského roku s jeho nebeskými protagonisty, nočními pro „temnou“ sezónu, denními pro „světlou“. Srovnání těchto dvou výjimečných předmětů dokazuje dávné a široce rozšířené pojetí roku založeného na pozorování nebeských těles v jeho průběhu. Kalendář, který je pokládán za keltskou specifikitu posledních pěti století př. Kr., byl výsledkem tisíciletého vývoje a postupného zdokonalování. Jeho dvojí obrazová podoba je nepochybně velkým přínosem. Byl doposud znám jen z tabule z Coligny, z několika pasáží v textech antických autorů a z folklorních tradic (*Duval – Pinault 1986*; *Kruta 2000*, 509–510; *2015c*, 29–33; *Laurent 1990*; *Alonso Romero 1997*; pro Kelty v Hispánii obecně *Almagro Gorbea 2009*).

## The pottery from the early medieval settlement at Pellendorf/Gaweinstal (Lower Austria) and its relationship to the Great Moravian sites on the River March

Keramika z raně středověkého sídliště v Pellendorf/Gaweinstal (Dolní Rakousko) a její vztah k velkomoravským lokalitám na řece Moravě

Karin Kühtreiber

*This paper discusses the pottery finds from the 2003–2005 excavation of the settlement at Pellendorf/Gaweinstal in the central eastern area of the Weinviertel district in Lower Austria. The early medieval settlement was occupied from the 7<sup>th</sup> to the 10<sup>th</sup> centuries. The pottery finds from the 9<sup>th</sup>/10<sup>th</sup> century are characterised by shapes typical of the Mikulčice and Blučina pottery groups and of the March pottery in southern Moravia, and thus revealing intensive contact to the Great Moravian centres on the River March in that period. The paper also mentions further sites with the same pottery in northern Lower Austria, which, taken as a whole, indicate that in the 9<sup>th</sup> century the area was culturally, economically, and thus presumably also politically, closely connected to the Moravian Empire.*

Early Middle Ages – Lower Austria – Moravia – rural settlement – pottery

*Výzkum sídlištní lokality Pellendorf/Gaweinstal ležící ve středu východní části oblasti Weinviertel (Dolní Rakousko) poskytl v letech 2003–2005 keramický materiál, který je diskutován v předložené studii. Sídliště bylo využíváno od 7. do 10. století. Keramika z přelomu 9. a 10. stol. se vyznačuje tvary a výzdobou, jež jsou typické pro soudobá velkomoravská centra na řece Moravě. Pozornost je věnována také dalším lokalitám v severní části Dolního Rakouska, z nichž pocházejí keramické nálezy obdobného charakteru. V celkovém pohledu tento náleзовý inventář svědčí o úzkém kulturním, ekonomickém, a patrně i politickém propojení příslušných oblastí Dolního Rakouska s Velkou Moravou v 9. století.*

raný středověk – Dolní Rakousko – Morava – sídliště – keramika

### 1. The site and its history

The settlement discussed here is around 10 km south of Mistelbach, the capital of the district of the same name in the Lower Austrian Weinviertel, halfway between the villages of Pellendorf to the west and Gaweinstal to the east (fig. 1). The archaeological excavation was prompted by the construction of the North or Weinviertel Motorway in the years 2003–2005, the first leg of which, between Eibesbrunn in the outskirts of Vienna and Schrick, involved the building of a bridge and a water retention basin in Gaweinstal parish. The excavations were carried out by the Archaeological Department of the Federal Monuments Authority (project officer Martin Krenn), together with the organisation AS-Archäologie Service. The site supervisors were Gottfried Artner (G3, G5), Susanne Baumgart (G3) and Astrid Steinegger (G5).

The site lies in the lowlands around the Pellendorfer- or Goldbach (Gold Stream), which flows from west to east, and consists of two excavation areas: A smaller area to the north



Fig. 1. Site location, with the early and high medieval roads (after *Csendes 1969*). Source of Map: Jarvis A., H. I. Reuter, A. Nelson, E. Guevara, 2008, Hole-filled seamless SRTM data V4, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), available from <http://srtm.csi.cgiar.org>. Rivers, water: OpenStreetMap.

of the stream in Gaweinstal parish and a much larger excavated area south of the stream, most of which belongs to Pellendorf. The lower land lies around 195 m above sea level, with the northern slope rising relatively steeply to 198–199 m. The expanding valley bottom to the south of the stream, on the other hand, is only 1.5–3 m higher than the stream and rises more gently southwards, reaching heights of up to 205 m above sea level within the finds area. The archaeological interesting area covers around 20,000 m<sup>2</sup> in which around 2,000 settlement features and five individual graves were recorded (*Artner – Krenn 2003; 2005; Artner – Krenn – Steinegger 2004; Artner – Baumgart – Krenn 2004; Krenn – Artner – Steinegger 2005; Krenn – Artner – Baumgart 2005; Farka – Krenn – Artner 2006, 20–31; Kühtreiber – Artner – Steinegger 2008; fig. 2*). The finds area continues to the west and east of the excavation areas along the stream, with the borders of the settlement being successfully established to the north and the south.

Several settlement phases were identified while the excavation was still ongoing. Scanty Early Bronze Age features were followed by more intensive settlement in the younger Iron Age (Early to Late La-Tène). There followed an extensive Imperial Roman/Germanic (2<sup>nd</sup>/3<sup>rd</sup> centuries) and also a Migration period phase. The early medieval use of the site began by the 7<sup>th</sup> century at the latest and lasted, probably with a break in settlement, into



Fig. 2. Pellendorf/Gaweinstal. Overview of the excavation areas and the excavated features. The analysed objects from the medieval settlement phases are coloured (MA 1–4: 7<sup>th</sup>–10<sup>th</sup>/11<sup>th</sup> c.; MA 5 selected features 12<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> c.). Map: Karin Kühtreiber based on the site record.

the 10<sup>th</sup> century. Traces of settlement from the 11<sup>th</sup> centuries are much fewer and mainly consist of pottery finds. By contrast, occupation in the 12<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> centuries is very clear, with numerous house features, an erdstall and many finds. The most important features from the early medieval period have now been analysed.<sup>1</sup> All other settlement periods, in particular

<sup>1</sup> All house features, large pits and free-standing ovens were examined for this paper, in order to guarantee that all relevant objects had been identified and included.

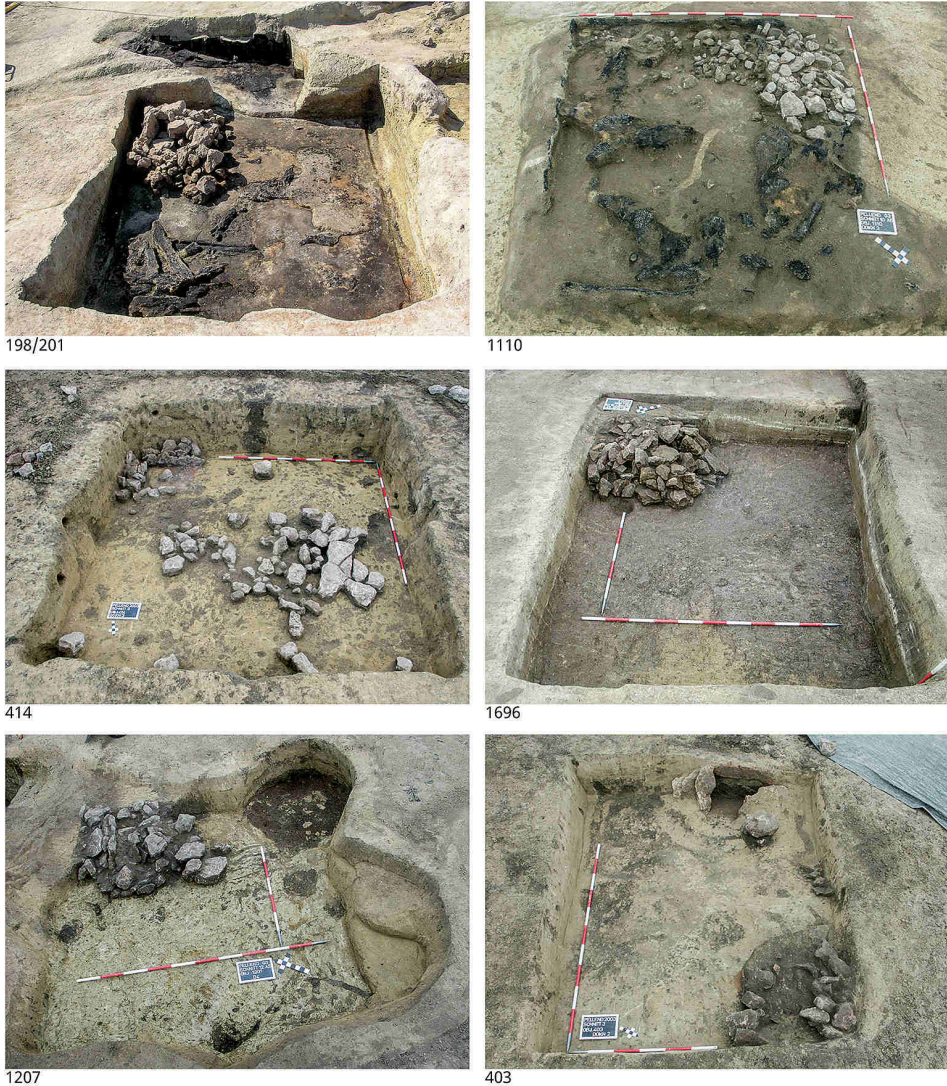


Fig. 3. Pellendorf/Gaweinstal. House features. Photos: BDA/AS-Archäologie Service.

the Imperial Roman and Migration periods, are either still waiting for post-excavation analysis or for the completion of the work already begun.

## 2. The settlement

About 130 of the 2,000 settlement features recorded were early medieval, among them 33 complete or almost complete houses, three partly uncovered buildings and four uncertain house features. In addition, two stone ovens, which were discovered in the humus





Fig. 4. Pellendorf/Gaweinstal. Storage pits with animal skeletons in the fill. Pit 1642: Roe deer. – Pit 1099: Dog. Photos: BDA/AS-Archäologie Service.

layer and could not be assigned to a domestic structure, can also be regarded as house features. This is possible because of the observation that at the site stone ovens were otherwise always within houses, whereas ovens outside buildings were always made of clay. Numerous external, free-standing ovens, about 70 largish pits, 20 of them storage pits, and two burials within the settlement area were also analysed alongside with the house features. Most of these objects are in the Pellendorf excavation area south of the stream, but three large houses and numerous free-standing ovens were recorded on the northern side in the Gaweinstal section. The house features overwhelmingly consist of sunken-featured buildings with a stone oven in one corner of the room (*fig. 3*), one building was not sunken and was therefore recorded as a ground-level feature (feature 1110). One singular feature was an internal oven, which had been shaped out of the earth on the south-western side of the sunken-featured building feature 403. It was presumably for food production (baking). Post pits in the corners or in the ridge line, together with beam slots, indicate various different wall or roof constructions for the upper parts of the houses, while buildings without posts are likely to be block or frame constructions mounted on a continuous sill. Two houses, which had burnt down, are particularly interesting as their oak frames were partially preserved in their collapsed condition. Sunken-featured building feature 1110 included the remains of a probable foundation sill on the edge of the house, and collapsed boards, planks and beams inside, with a demolished stone oven in the southern corner. The second burnt house, feature 198/201, was discovered in the Gaweinstal part of the excavation and was dug to a (surviving) depth of 1.4 m into the side of the slope. Beam slots were visible on three sides, while inside were the collapsed remains of the wooden structure, apparently a frame construction, which had been erected entirely within the house pit. The well-preserved stone oven was in the western corner immediately beside the entrance. The house was accessed through a 3.6 m long and about 1 m wide corridor on the west side, from the walls of which parts of a cladding consisting of vertical planks remained.

Another important group of features are the storage or garrison pits, 20 of which can be dated to the early medieval period. The pits are round or slightly oval with diameters of 1–2 metres, a cylindrical, sack- or pear shaped profile and a depth of at least 1 and up to 2.7 metres. Not only pottery finds, but also animal skeletons, including several dogs and deer, were found in the secondary fills (*fig. 4*).

Feature no.	Sample type	<sup>14</sup> C date	2σ (95,4 %)
0201-GA	Charred plant remains	1120 ± 30	778AD (1.7 %) 790AD – 809AD (0.5 %) 815AD – 826AD (1.4 %) 841AD – 863AD (91.8 %) 995AD
1110-PE	Charcoal	1235 ± 30	686AD (95.4 %) 880AD
1110-PE	Charcoal	1200 ± 35	694AD (9.9 %) 746AD – 763AD (82.8 %) 898AD – 926AD (2.7 %) 944AD
1099-PE	Bone from animal skeleton	1135 ± 30	777AD (4.3 %) 792AD – 803AD (8.0 %) 844AD – 857AD (83.0 %) 986AD
1641-PE	Bone from animal skeleton	1130 ± 30	777AD (3.2 %) 791AD – 805AD (5.6 %) 842AD – 861AD (86.6 %) 988AD

Tab. 1. Radiocarbon dates from four contexts. Sampling by the Poznań Radiocarbon Laboratory. Calibration with OxCal v4.3.2 (Bronk Ramsey 2017); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al. 2013).

Free-standing clay ovens were also recorded in several cases (fig. 5). Some are scattered within the early medieval settlement area, others belong more or less clearly to a particular building, for example as a small external bread oven. The ovens were always accompanied by service pits, long thin work areas beginning at the mouth of the oven. In two cases a single pit served several ovens.

Dating the early medieval settlement relies primarily on pottery finds, which by comparisons with chronological systems from Slovakia and Moravia, indicate a period between the 7<sup>th</sup> and the 10<sup>th</sup>/11<sup>th</sup> centuries. The development of the settlement could be divided into four early to early high medieval phases (MA 1–4), with the youngest phase (MA 5) dating to the 12<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century. A range of radiocarbon dates from the animal skeletons and from charcoal was also undertaken, which essentially confirmed this range of dates, but which also extended clearly beyond the periods indicated by the finds, making strict dating of the limits of the period of settlement impossible. Four samples, which were associated with the Great Moravian pottery discussed below, which is generally dated to the 9<sup>th</sup> and early 10<sup>th</sup> centuries, can serve as an example at this point (tab. 1). The chronological ranges of the radiocarbon dates stretches out far beyond this date range, producing dates from the late 7<sup>th</sup> to the end of the 10<sup>th</sup> centuries.

### 3. The pottery

#### 3.1. Methodology

The pottery finds consist of small sherds from the fills of the features so that the complete contour or a large part of a vessel could only be recovered in few cases. The finds from the objects analysed consist of 11,192 sherds with a total weight of 160,795 g. From this total 4,671 sherds of 93,822 g in weight amounting to at least 201 individual vessels could be dated from the 5<sup>th</sup>–7<sup>th</sup> to the 10<sup>th</sup>/11<sup>th</sup> centuries. The other sherds were either from older periods of settlement and had arrived in the early medieval contexts in a process of redistribution or could not be classified with certainty.

The documentation of the early medieval finds was based on the recommendations of the “Handbook of Terminology for Medieval and Post-Medieval Ceramics in Austria” (*Handbuch zur Terminologie*, 10–18), which in its turn was based on the 1995 “Guide to

Fig. 5. Pellendorf/Gaweinstal. Oven feature 392. In the background the cupola of the oven, in the foreground the excavated service pit. Photo: BDA/AS-Archäologie Service.



the Description of Pottery” (*Bauer et al. 1995*). In this procedure the pottery is divided into groups according to its technical characteristics. The essential criteria are tempering, production and firing temperature. This approach served the pottery discussed here very well, as tempering materials could be identified macroscopically even in very small sherds. By contrast, production marks (see *Handbuch zur Terminologie*, 16) are more difficult to recognize on small sherds. “Hand-made” vessels were seen as those showing shaping by hand in the form of diagonal or vertical traces on the wall surfaces and which generally had either irregular or substantial wall thicknesses. Whether or how the base used in manufacturing the vessel was turned cannot be said.<sup>2</sup> The primary and intensive use of a manually-operated “potter’s wheel” is indicated by clearly visible horizontal turning grooves, generally regular and comparatively thin wall thicknesses, and by decoration which can only be applied with the use of a turntable (“dynamic” wavy lines). The firing conditions were not criteria for defining the pottery type in this case, as the varied colouring of the sherds unvaryingly reflects mixed atmospheric conditions. Secondary change, such as secondary burning and damage due to use on an open fire or depositional circumstances can also be presumed to be common, thus making a reliable description unlikely. The identification

<sup>2</sup> For problems concerning differentiability and recognition see *Homberger – Zubler 2017*, 59–64. The ethnographic examples discussed there exhibit manual forming assisted by a rotatable wheel, making it possible to turn the workpiece quickly on its horizontal axis.

of pottery type therefore depends primarily on the type of tempering in combination with production marks (hand-made versus wheel-shaped). In addition, some groups can be differentiated further by the condition of the surface.

Generally, an attempt was made to define easily recognisable pottery groups and sub-groups which were present in the inventory to a reasonable extent and to which small fragments could also be allotted. This meant that the relevant criteria were defined relatively broadly with very closely defined groups being avoided. Some groups from which there were large numbers of finds could be further subdivided, for example the sand-tempered, wheel-shaped pottery with a grainy surface (St-Ig-Of/kö), which includes sherds with both finer and much greater particle sizes.

Using this approach, it proved possible to allocate 69 % (according to weight) of all pot sherds to a pottery type. The composition of all fragments which could not be distinctly defined is described in detail in the catalogue. Not illustrated sherds and those sherds bundled together as “early medieval” under a finds number were also not usually allocated a pottery type. They were allotted to the early medieval settlement period on the basis of typical pottery forms (above all decoration and rim shape) or sherd quality.

Nine pottery types were defined on the basis of production, tempering and surface structure. Three groups of hand-made pottery are not discussed here as they overwhelmingly belong typologically to the 7<sup>th</sup> century. The wheel-finished pottery was divided into six pottery types, which are discussed in detail below. Emphasis is put on those forms closely connected to pottery forms in southern Moravia.

The quantitative and chronological distribution of the pottery is as follows: The hand-made pottery types, which date to the 7<sup>th</sup>, and perhaps also to the second half of the 6<sup>th</sup> century, amount to 38 % of the total weight and 27 % of the sherds. The wheel-finished pottery groups from the 8–11<sup>th</sup> centuries make up 62 % according to weight and 73 % of the sherds. Of these 24 % (weight) or 23 % (number of sherds) can be dated on the basis of the associated rim and vessel shapes to the 8<sup>th</sup> or the first half of the 9<sup>th</sup> century, 10 % (both weight and sherds) more broadly in the 8<sup>th</sup>/9<sup>th</sup> centuries, 26 % (weight) or 38 % (sherds) to the 9<sup>th</sup> or the first half of the 10<sup>th</sup> century, and 2 % (weight and sherds) to the 11<sup>th</sup> century.

### 3.2. State of research und reference chronologies

Before the pottery forms are discussed in detail, we will take a look at the state of research, which in Lower Austria is unfortunately less than adequate. A starting point in dating the early medieval pottery from the site discussed here is offered in first place by chronologies from the neighbouring regions Moravia and Slovakia, but also from Bohemia, Poland and the south-eastern Alps (*Fusek 1994; 2013; Jelínková 1990; Kuna – Profantová 2005, 211–213, fig. 84; Macháček 1997; 2000; 2001a; Mazuch 2013; Parczewski 1993; Pavlovič 2015; 2017; Pleterski 2010, 157–160; Poláček 1995*), in which, taken together, the development of pottery from the 6<sup>th</sup>/7<sup>th</sup> to the 9<sup>th</sup>/10<sup>th</sup> centuries has been traced on the basis of extensive finds material in recent decades. These systems have been largely based on observations about manufacture – hand-made versus wheel-finished – and on morphological features, such as rim profile, vessel size/shape and decoration. The result are several chronological steps as an evolutionary model (*Macháček 2000, 39*), at the beginning of which in the 6<sup>th</sup>/7<sup>th</sup> century are hand-made and overwhelmingly undecorated vessels, which in the course of time give way to increasingly better wheel-finished and morpho-

logically more sophisticatedly shaped vessels and details in the 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> centuries (a discussion of the history and state of research in *Macháček 1997*, 353–354; *Cech 2001*, 11–12; *Curta 2001*; *Wawruschka 2009*, 123–128; *Bekić 2016*, 77–81). This basic line of development has been largely confirmed in recent years by scientifically-dated pottery complexes or by attaching associated small finds to Avar or Merovingian period chronologies (e.g. *Profantová 2008*; *Fusek – Zábajník 2010*, 165–166, esp. footnote 12; *Pleterski 2010*, esp. 157–159, fig. 4.95; *Jelínková 2012*, 14–16). At the site discussed here, the stratigraphic superimposition of sunken-featured building 678 (wheel-shaped, decorated pottery) over house 674 (hand-made, undecorated early Slavic pottery) fits into this picture.

The hand-made early Slavic pottery of the 6<sup>th</sup>/7<sup>th</sup> centuries, which is not further discussed here, was replaced by wheel-shaped pottery by the 8<sup>th</sup> century at the latest, as the systems for the 6<sup>th</sup>–8<sup>th</sup> centuries developed in Slovakia, by Gabriel Fusek, and in southern Moravia, where *Jiří Macháček (2000)* was able to establish a chronology on the basis of pottery forms from Břeclav-Pohansko (settlement and cremation cemetery), Břeclav/Pošterná – Štoglova jáma and Brno – Starý Lískovec, clearly show. The foundation of Macháček's phases were the technological changes, which he was able to observe at all three sites. An oldest phase (I) is defined by hand-made or vessels wheel-finished in the rim area without decoration or with ornamentation including simple wavy, zigzag and horizontal lines. The following phase (II) is of mixed character, with a juxtaposition of decorated and undecorated vessels, whereby the latter are somewhat more common, and with a better wheel-shaped rim area. The undecorated pottery is no longer discernible in Phase (III), instead all vessels are decorated. Distinctly protruding rims now occur, the rim area shows clear turning grooves and is sometimes much thinner. Macháček sees this phase as the start of professional pottery production and labels it “pre-Great Moravian”. Jewellery from Břeclav-Líbivá means that Phase III can be docked on to Merovingian period chronology in southern Germany, making a case for dating it to the 8<sup>th</sup> century, in particular to the first half. Phase I is dated in the 7<sup>th</sup> century by and large, possibly stretching back in to the 6<sup>th</sup> century. The approximate date of Phase II lies in the second half of the 7<sup>th</sup> century.

Working with the large numbers of finds from the systematic excavations, which took place at the settlement complex at Mikulčice from the mid-1950s onwards, Zdeněk Klanica developed an early system, with which the pottery could be rapidly and easily classified and thus individual contexts and groups of features approximately dated (after *Poláček 1995*). This system is out-of-date today (see also *Mazuch 2013*, 109, with footnote 1), but Klanica's approximate dating of pottery based on the “types” he defined is still relevant in part to the material discussed here and should not be completely ignored. He divided the material into five broadly defined pottery groups labelled “Types” 1 to 5. Types 1 were early medieval pottery, while Type 5 was the high/late medieval to post-medieval ware. The main classification criteria were “material” and the firing technique, but “contour” (rim/vessel forms?) and decoration were also taken into account. The absolute dating of his types was based on the known age of accompanying metal finds or grave inventories. Thus, Type 1 was placed in the 8<sup>th</sup> century, with a focus on its second half, while Type 2 was granted a broad date range from the second half of the 6<sup>th</sup> to the mid-8<sup>th</sup> century, while Type 3, which was synchronised with the last phase of the fortifications, was dated to the end of the 9<sup>th</sup> and the 10<sup>th</sup> centuries.

Marian Mazuch is responsible for the most recent pottery analyses in Mikulčice (*Mazuch 2013*). He analysed the pottery from the northern bailey, which offered more or less ideal conditions for answering chronological questions, as it was only used for a relatively short period of time with no preceding settlement and very little use afterwards either. Mazuch recognised two pottery groups in the analysed material: a “Mikulčice group” and a “Blučina group”, which differed in sherd quality and their typical decoration, rim and vessel shape<sup>3</sup>, but were otherwise found together in the contexts excavated. The Mikulčice group,

---

<sup>3</sup> *Mazuch 2013*, Mikulčice pottery forms: pls. 33–53; Blučina pottery forms: pls. 22–31. Unfortunately the characteristics of the groups concerned (sherd quality, forms) are not discussed in detail in the English summary of this monograph.

recognisable above all by the typical “chalice rims”, was by far the larger and is generally seen as household pottery while the less frequent Blučina pottery (the “Blučina type” had been described earlier, see *Mazuch 2013*, 109; *Staňa 1994*, 271) was seen as “tableware” or perhaps containers for trading goods due to its superior quality and specific vessel forms. Mazuch recognised that the Mikulčice pottery was most common in the contexts associated with the destruction of the site, so that it became at that site an archaeological “marker” for the later phase of the Great Moravian settlement period (*Mazuch 2013*, 114). Mazuch says only little about when production of the two groups and in particular their forms began, and doubts the indications discussed by others of a beginning in the early 9<sup>th</sup> century (*Mazuch 2013*, 112).

This pottery group named after the Mikulčice site is also typical for the 9<sup>th</sup> century settlement phase in Břeclav-Pohansko, which Jiří Macháček analysed thoroughly. As both Macháček and Mazuch point out, different developments are visible in this pottery at both sites (*Mazuch 2013*, 114; with reference to *Macháček 2001a*, 242–243). Based originally on the finds from the Lesní školka excavation area, Macháček developed five chronological groups, which were positioned in time between the 8<sup>th</sup> (pre-Great Moravian Group 1) and the early 10<sup>th</sup> century (Group 5, transition from Great Moravian to post-Great Moravian).<sup>4</sup> Groups 2 and 3 consist of the characteristic Great Moravian range of forms, typically collar or thickened protruding rims (*Kragen- und Leistenränder*, Group 2), or funnel-shaped protruding rims with a groove (Group 3). A small amount of graphite pottery is present in Group 3, it becomes significantly more common in Group 5 (*Macháček 2007a*, 139, diagram 49).

In Lower Austria, research has to date generally concentrated on pottery from graves (*Friesinger 1971–1974*; 1975–1977; *Daim 1994*; *Herold 2009*; 2010), but archaeological interest in settlements and therefore also in the accompanying pottery has come more into focus in recent years.<sup>5</sup> Brigitte Cech undertook a classification based on metric characteristics when analysing the older excavations (1965–1990) of the fortifications at Thunau am Kamp (*Cech 1991*, esp. 65, fig. 4; 1994; 2001). She set out several form-based groups, which she ordered chronologically with the help of external information (funerary pottery), as other indications of age were largely absent at that site at that time. The pottery can be dated typo-chronologically from the second half of the 8<sup>th</sup> century into the 11<sup>th</sup> century and exhibits only very general trends in its development over this lengthy period. Older characteristics from the 8<sup>th</sup> century which she mentions are small and stout or tall and thin vessels with simple protruding and otherwise plain rims, of which only a few are thickened. This basic shape remains in the 9<sup>th</sup> century, but change can be seen in more complicated vessel profiles (more constricted necks, the shoulder more emphasized or with a slight ledge). The rims also protrude further and are increasingly complicated. For the 10<sup>th</sup> century she observes a trend to more angular rims, ultimately leading to the emergence of the high medieval collar rim in the 11<sup>th</sup> century.

Furthermore, it has become increasingly more common in the area under consideration in recent years, to classify pottery primarily according to its technological characteristics, such as production method (hand-made, wheel-shaped, wheel-thrown), tempering and other technological details which can be used to build groups. This method was employed by Falko

<sup>4</sup> *Macháček 2001a*; the pottery groups were later revised in the Pohansko monograph; see *Macháček 2007a*, 91–156, esp. 131–136, 154–155.

<sup>5</sup> *Friesinger 1971–1974*, 5–42 (Sommerein settlement); *Wawruschka 1998/1999* (Rosenburg settlement); *Cech 2001* (Thunau am Kamp fortifications, excavations 1965–1990); *Herold 2002* (Avar settlement pottery, Brunni/Gebirge); *Herold 2007b* (Thunau am Kamp fortifications); *Wawruschka 2009* (several settlement sites in Lower Austria); *Herold 2010* (Zillingtal settlement and cemetery); *Nowotny 2015* (Mitterretzbach settlement); *Herold 2016* (Michelstetten settlement).

Daim, for example, in the first publication of the wheel-finished pottery from the Avar cemetery at Mödling (*Daim 1994*). With the help of associated, chronologically more sensitive finds, such as clothing components and weapons deposited as grave goods, he was able to trace the shift from simple to more complex (rim) forms. Generally speaking, the development from hand-made, undecorated to wheel-finished decorated pottery can also be observed in Avar funereal pottery, where a comparable trend in rim shape from rather steeply protruding, non-thickened to more flatly protruding, decorated thickened or collar rims is also visible (*Daim 1994; Macháček 1997, 375–376, fig. 4; Herold 2016, 285*). This approach, augmented by detailed archaeometric analyses is also followed by Hajnalka Herold, who is responsible for the most recent publications about early medieval funerary and settlement pottery in Lower Austria (*Herold 2002; 2007b; 2009; 2010; 2016*). If the relevant features and finds complexes do not offer dating clues (stratigraphic sequence, particularly closely dated associated finds), then it remains necessary to examine associated finds or to take a look at neighbouring regions with their more developed state of research, as recently in the analysis of the pottery from the settlement at Mitterretzbach by *Elisabeth Nowotny (2015)*. Isolated radiocarbon-dated finds or finds complexes of the 9<sup>th</sup>/10<sup>th</sup> centuries from Mautern an der Donau (*Sedlmayer – Wawruschka 2002; Schmitsberger 2005*), but also the pottery from the by dendrochronology precisely dated fortification at Sand (*Felgenhauer-Schmiedt 2003, fig. 4; 2011*) are also important reference material for the pottery spectrum in northern Lower Austria in the 10<sup>th</sup> century.

### 3.3. Wheel-shaped pottery types and their chronological pattern

Wheel-finished pottery can be divided into seven pottery types, based on its tempering and also the finish of the surface, in as far as it is distinctive. The most significant groups are discussed in detail here.

#### 3.3.1. Sand-tempered pottery types

##### 3.3.1.1. Sand- and mica-tempered pottery

The first pottery type discussed here is the group St/Gl(f)-lg-Of/r<sup>6</sup>, which is characterised by sand- and fine mica-tempering, and by a surface which feels rough (*figs. 6 and 7*). This pottery type is particularly typical for the Pellendorf part of the settlement, where it was present in the majority of settlement objects. The relevant vessels exhibit dense sand and stone (mostly quartz) particles with an unevenly large particle size and fine, light to medium mica content. On the outside the tempering particles are usually under the surface, but inside they stick out to a varying extent. Additionally, an apparently very careful handling of the surface means that traces of the smoothing process are often difficult to see often internally. A (dark) brown to dark grey sherd colour (e.g. *Munsell 10YR–7.5YR 4–5/1–3*) is typical of the majority of vessels and indicates an overwhelmingly reduced firing atmosphere. The vessels are well-fired and hard.

<sup>6</sup> The codes used for the pottery types in this paper are composed of the abbreviated German terms for the type of tempering (“Sand/Steine”, “Glimmer”, “Karbonat”, “Grafit” – “Sand/Stones”, “Mica”, “Carbonate”, “Graphite”), the production type (“langsam gedreht” – “wheel-shaped”) and the surface finish (“Oberfläche/rau/glatt/körnig” – “Surface/rough/smooth/gritty”).



Fig. 6. Pellendorf/Gaweinstal. Sand- and mica-tempered, wheel-shaped pottery with a rough surface (St/Gl[f]-lg-Of/r). Without scale. Photos: Karin Kühtreiber.

The few complete or reconstructed vessel profiles are of stout to relatively thin forms with the largest diameter in roughly the middle of the vessel (Cat. Nos. 713-1, 883-1, 1041-1). The rims of the pots are low, not thickened and usually protrude outwards at an angle of about 45°. The tips of the rims are simple, faint rilling at the tip (Cat. Nos. 351-7), decoration on the inner side of the rim or diagonal scratches at the tip (Cat. No. 756-2) are rare.

More developed forms such as the thickened protruding rim occur only in exceptional cases (Cat. Nos. 351-7, 375-4). The bases of the vessels are always flat and unmarked. All vessels are now decorated. Wavy lines in many different forms, often combined with horizontal lines, more rarely associated with punched patterns (Cat. Nos. 882-1, 1041-1) are always found in the shoulder and belly area of the pots.

The comparison of this range of forms with the chronological schemata of the neighbouring countries shows a good degree of similarity with Macháček's Phase III of southern Moravian pottery from the 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> centuries (*Macháček 2000*), which is characterised by well-turned vessels and advanced decor with at the same time an absence of undecorated pottery. This phase also matches the chronological group 1 in Břeclav-Pohansko (*Macháček 2007a*, 136) and Phase 0 of the finds area Lesní školka in Pohansko (*Macháček 2001a*, 288). The vessels are thin and have relatively simple rim profiles. A similar range of forms can also be found in the earlier Phase II, but that phase also includes hand-made and undecorated vessels, more steeply and shorter protruding rims and more simple decor, altogether a significant proportion of older characteristics (see *Macháček 2000*, 44–45, figs. 3–4), which pottery type St/Gl(f)-lg-Of/r no longer exhibits. Differences are also apparent in the multiple wavy lines, which in Phase II are significantly more extensive and less “sprightly” than Phase III and thus indicate an earlier stage in the development of wheel-finishing. Overall therefore, the formal range of pottery type St/Gl(f)-lg-Of/r is closer to



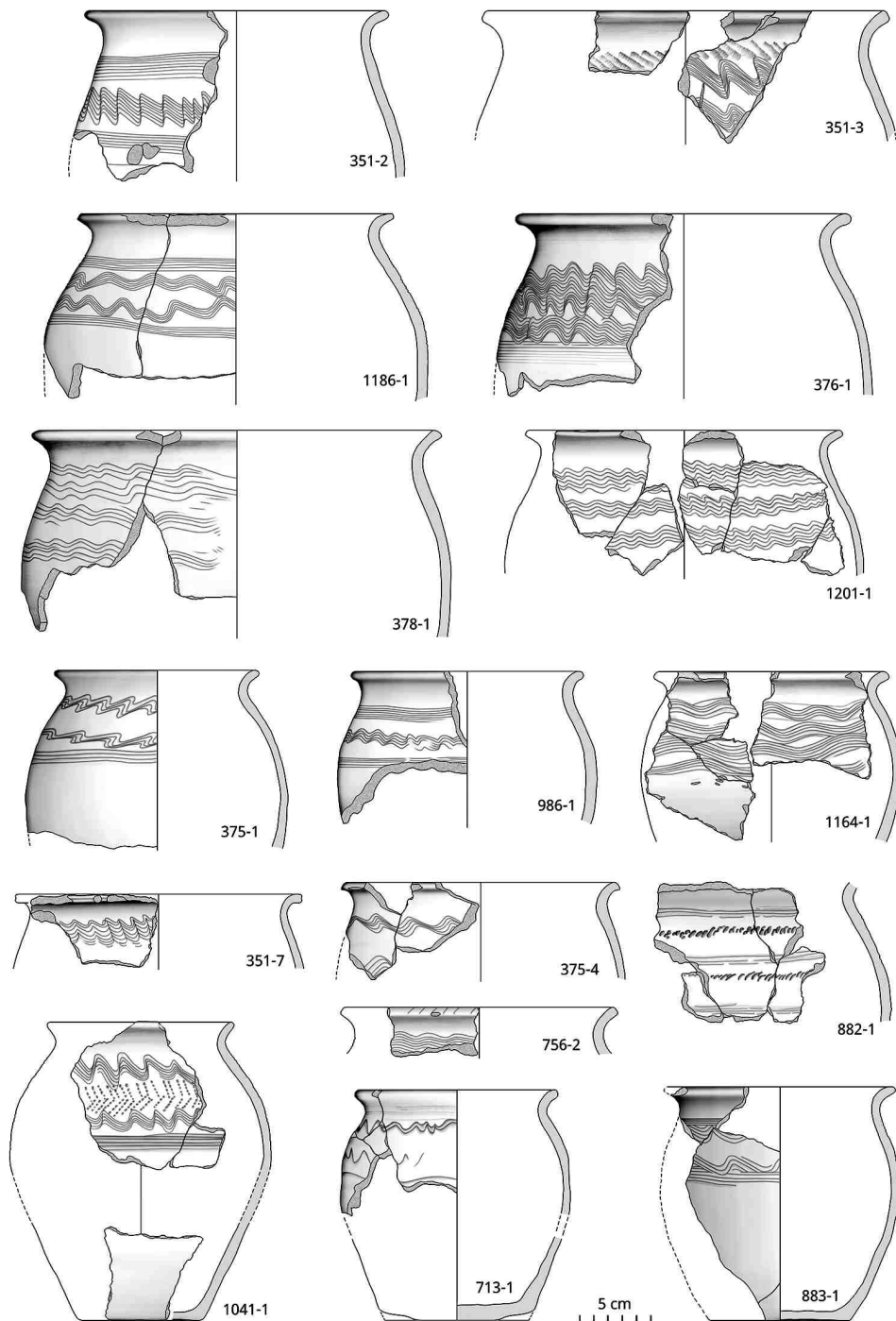


Fig. 7. Pellendorf/Gaweinstal. Range of forms of sand- and fine mica-tempered, wheel-shaped pottery with a rough surface (St/Gl[f]-lg-Of/r). Drawings: BDA/AS-Archäologie Service/Anna Palme, Gabriel Seidl.

Feature No.	Sample type	<sup>14</sup> C age	2σ (95,4 %)
986	Animal bone from stone oven	1320 ± 30	652AD (73.0 %) 723AD – 740AD (22.4 %) 768AD
1026	Bone from an animal skeleton	1230 ± 30	689AD (32.7 %) 751AD – 760AD (62.7 %) 882AD

Tab. 2. <sup>14</sup>C dates from animal bone, associated with pottery type St/Gl(f)-lg-Of/r. Sampling by the Poznań Radiocarbon Laboratory. Calibration with OxCal v4.3.2 (*Bronk Ramsey 2017*); r:5; IntCal13 atmospheric curve (*Reimer et al. 2013*).

Phase III than to the previous Phase II. The absolute date range of the phase is thought to be the 8<sup>th</sup> century, with, among other things, jewellery from Břeclav-Líbivá associated with the pottery forms there providing important chronological clues (*Macháček 2000*, 40–41).

Connections can also be made to those pottery forms from Mikulčice dated in the 8<sup>th</sup> to the first half of the 9<sup>th</sup> century, in particular to “Type 1” and “Type 2” (*Poláček 1995*). The simple vessel profiles (s-shaped) and rim forms (above all non-thickened rims), and also the reduced firing atmosphere, which gives these types their characteristic grey and grey-black colour, are very comparable (*Poláček 1995*, 142). Most pots of the type St/Gl(f)-lg-Of/r find their best comparisons among the older forms from “Type 2” (*Poláček 1995*, 144–145, fig. 8–9), while the younger phase of “Type 2” and the chronologically following “Type 3” already exhibit a younger range of forms. “Type 1” dates to the 8<sup>th</sup> century with a focus in its second half, while “Type 2” dates broadly from the 6<sup>th</sup> to the mid-9<sup>th</sup> centuries.

The group can also be compared to the pottery from the second phase of the fortified settlement at Staré Zámky near Brno-Líšeň, which has been dated from the advanced 8<sup>th</sup> to the first half of the 9<sup>th</sup> century (*Staňa 1994*, 268–270, figs. 3–5). The pottery for this phase corresponds both morphologically (simple, non-thickened, protruding rims; decor) and technologically (coarsely tempered, smooth surface, brown-grey colour) with the pottery type discussed here.

To sum up, the range of forms associated with pottery type St/Gl(f)-lg-Of/r can be dated above all to the 8<sup>th</sup> century, with a possible extension into the first half of the 9<sup>th</sup> century.

Comparable material from the settlements in Michelstetten (*Wawruschka 2009*, pls. 12, 14), Rosenburg (*Wawruschka 1998/1999*, e.g. pl. 11: 103, 13: 117, 17: 172, 23: 230, 231), Neusiedl an der Zaya (*Müller 2017*; many thanks to Silvia Müller for access to this material) and from Ottenthal (*Friesinger 1965*, 114, fig. 26), for which, however, there is no independent dating evidence, should also be mentioned here.

Two radiocarbon dates from animal bone, from contexts, in which the early medieval pottery type discussed here is formally the youngest, are associated with this pottery (*tab. 2*). The <sup>14</sup>C samples come from sunken-featured building 986 and storage pit 1026 and produced calendar dates which extended beyond the boundaries of the archaeological dating: The sample from feature 986 dates to between 652 and 768, and the sample from feature 1026 between 689 and 882, both with a probability of 95.4 %.

The second group to be discussed at this point (St/Gl[gr]-lg-Of/gl-r; *fig. 8*) consists of sand- and mica-tempered, wheel-shaped vessels, which on the whole exhibit a smaller sand particle size (mid to coarse in mid to high concentrations) and coarser mica (fine to coarse sizes in low concentrations) in a picture characterised by generally sloppy tempering. The surface is smooth to rough with a somewhat sandy or soapy haptic. Smoothing marks in differing directions are usually clearly visible on the inside. The vessels are all well fired and moderately to considerably hard. The sherd colour is often lighter than pottery

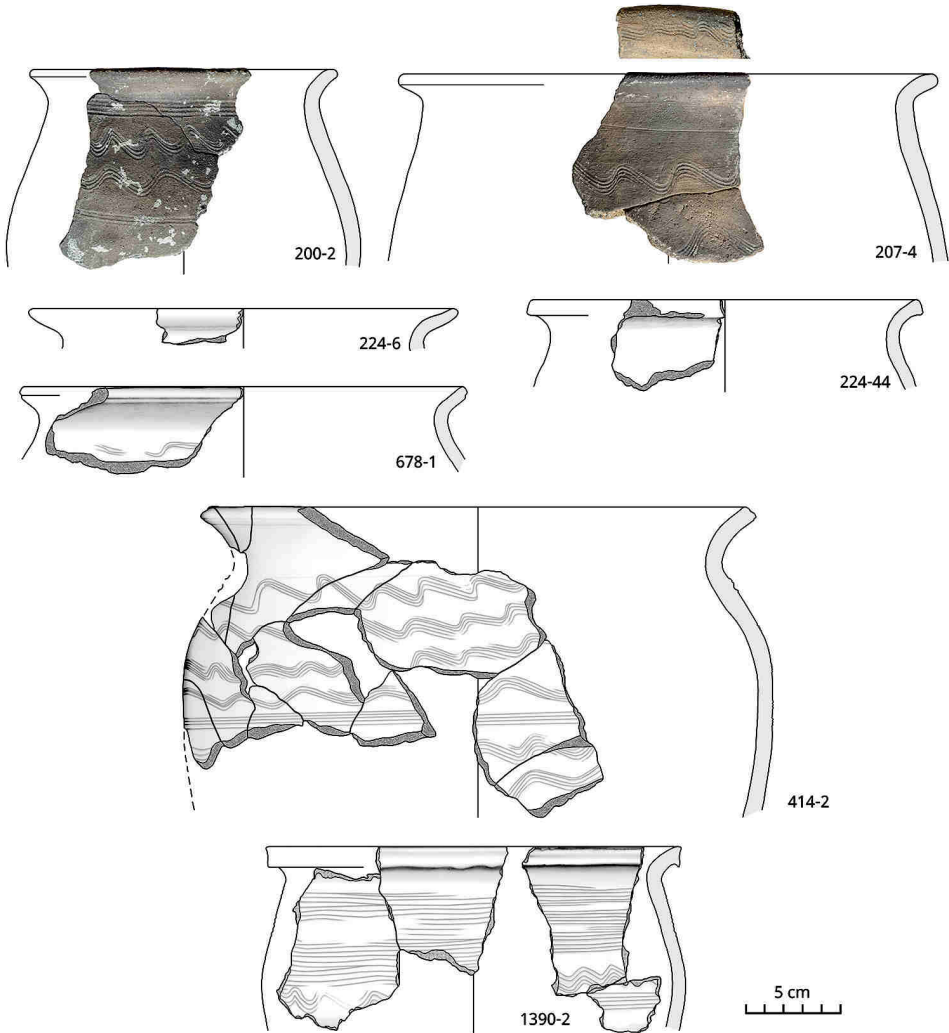


Fig. 8. Pellendorf/Gaweinstal. Vessel shapes of the sand- and coarsely mica-tempered, wheel-shaped pottery with a smooth to rough surface (St/Gl[gr]-lg-Of/gl-r). Drawings: BDA/AS-Archäologie Service/Anna Palme, Gabriel Seidl. Photos: Karin Kühtreiber.

type St/Gl(f)-lg-Of/r and consists of varying shades of brown or sometimes red-brown (e.g. *RAL* grey-beige, beige-red; *Munsell* 10YR 5/1–2, 6/2–3, 7/3).

The group exhibits, on the one hand, already familiar rim designs and vessel proportions in the form of protruding, non-thickened rims and pot shapes, which emphasise the belly area (Cat. Nos. 200-2, 207-4), and, on the other hand, clearly more advanced characteristics, such as thickened protruding and collar rims (Cat. Nos. 224-44, 1390-2). A once again increasing emphasis of the shoulder area, which includes a more or less substantial ledge, is now also one of the apparently younger forms (Cat. Nos. 414-2). Wavy or horizontal lines remain the most common decoration, whereby the latter can now occur over

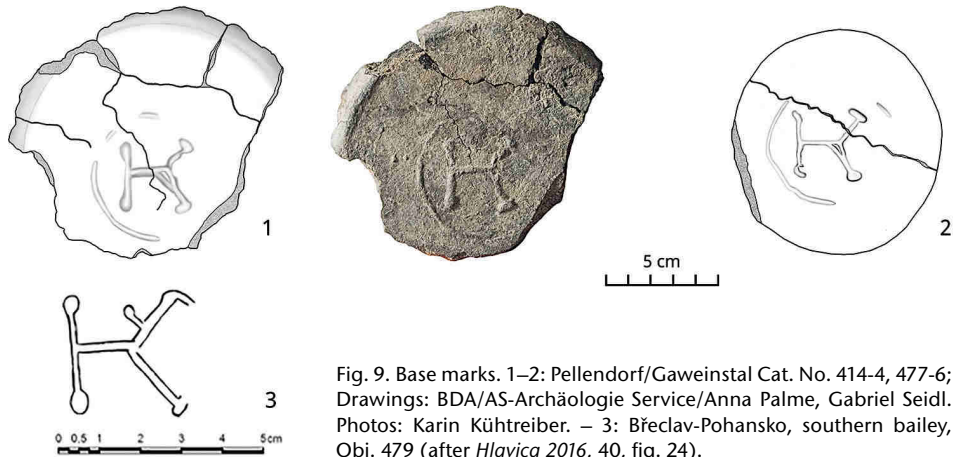


Fig. 9. Base marks. 1–2: Pellendorf/Gaweinstal Cat. No. 414-4, 477-6; Drawings: BDA/AS-Archäologie Service/Anna Palme, Gabriel Seidl. Photos: Karin Kühtreiber. – 3: Břeclav-Pohansko, southern bailey, Obj. 479 (after *Hlavica 2016*, 40, fig. 24).

a wide area or consist of several lines (Cat. No. 1390-2). Marks on the base appear only on this pottery type. Two identical base marks were found on pots from the sunken-featured buildings 414 and 477 (*fig. 9*).

Analogies for the shapes used for this pottery type can be found among the Great Moravian pottery of the 9<sup>th</sup> to early 10<sup>th</sup> centuries in the Mikulčice und Břeclav-Pohansko centres. The pot decorated with grooves and with a collar rim Cat. No. 1390-2 has good parallels at the latter site. In the older pottery study by Bořivoj Dostál this shape is labelled “Type 1a” and, based on the contexts in which it is found, thought likely to date to the last third of the 9<sup>th</sup> century.<sup>7</sup> The same combination of rim shape and decoration, together covering the 9<sup>th</sup> century, occurs in the chronological groups 2 and 4 in the Lesní školka excavation area as analysed by Jiří Macháček (2007a, 95, décor form V\_D2; 98, rim shape R\_B4; 136; 155, tab. 38). Identical forms are also exhibited in the pottery inventory from the 9<sup>th</sup> century in Mikulčice (*Poláček 1995*, 146, fig. 10: 39 [younger phase “Type 2”]; also comparable *Mazuch 2013*, 150, pl. 28: 1, 2); good comparisons for the rim and vessel shapes Cat. Nos. 224-6, 224-44, 414-2 und 678-1 can be found in the finds material of the 9<sup>th</sup> to early 10<sup>th</sup> centuries in the northern bailey (*Mazuch 2013*, 123, pl. 1: 1–4, 18: 8–10, 21). The large vessel fragment Cat. No. 414-2 also has close analogies among the rim types in Břeclav-Pohansko (*Macháček 2007a*, 98, Rim R\_B1\_F [esp. Group 4]). Lastly, analogies to the non-thickened rims and also the protruding thickened rim can be found in the pottery from the fortification at Thunau am Kamp (Rim types Group 1 and 3; *Cech 2001*, 17; 37, fig. 22).

The close relationship between the pottery from Pellendorf/Gaweinstal and that of the Great Moravian centres is also convincingly illustrated by the base marks Cat. Nos. 414-4 and 477-6. This sign in a form similar to a K, which is found on the bottom of both vessels, has almost identical equivalents in the finds material from the southern bailey at Pohansko (*Hlavica 2016*, 40, fig. 24: feat. 479; *fig. 9*).

<sup>7</sup> Dostál 1994, 225–229, fig. 5: 1, 6: 1. Type 1a is characterised by a “vertically truncated, strongly profiled rim with protruding upper and lower edge, and closely-lying horizontal grooves on the body” (*Dostál 1994*, 225).

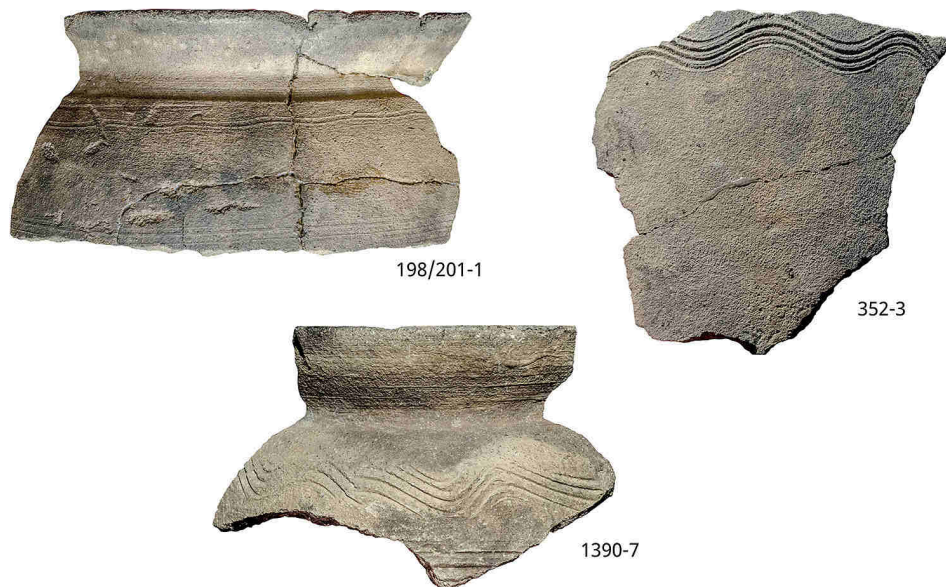


Fig. 10. Pellendorf/Gaweinstal. Sherd quality of the wheel-shaped pottery types with a gritty surface. Above: sand-tempered (St-Ig-Of/kö). – Below: sand- and carbonate-tempered (St/Ka-Ig-Of/r-kö). Without scale. Photos: Karin Kühtreiber.

### 3.3.1.2. Sand-, carbonate- or mica-tempered pottery with a gritty surface

Three further groups of sand-tempered pottery, which have in common a very visible (finely) gritty surface, can be distinguished on the basis of their different tempering (St-Ig-Of/kö, St/Gl[gr]-Ig-Of/kö, St/Ka-Ig-Of/r-kö). These pottery types will be discussed together here, not only because of their typical surface texture, but also because the vessel forms correspond in some respects.

Technologically these groups have the following characteristics: The sand-tempered wheel-shaped pottery with a gritty surface (St-Ig-Of/kö) is heavily tempered and has a very gritty surface (*fig. 10* above). The medium to large tempering particles are equally sorted and usually present in a sherd in large numbers. They are visible on the surface, but remain beneath the firing skin. The vessels are very well and mostly more “dynamically” turned than in the other groups of wheel-shaped pottery. Often only the vertical smoothing marks on the inner side of the wall reveal the fact that they are wheel-shaped vessels at all and not objects created with the help of centrifugal forces (“wheel-turned”). The sherds are hard or very hard, the colours vary among different browns, or sometimes shades of red (*RAL* beige-red, beige, grey-beige, beige-grey, grey-brown) or grey (*Munsell* 7.5YR 5/1–2, 2.5Y–7.5YR–10YR 4/1; *RAL* umbra-grey, quartz-grey, stone-grey, bright grey-grey).

Characteristics of pottery type St/Ka-Ig-Of/r-kö (*fig. 10* below) include intensive tempering with sand in medium to large size as well as clearly recognisable carbonate particles of the same size, but in fewer numbers and with a sometimes coarse, but more often fine surface texture. The vessels are all well fired and hard and are brown, red brown and grey to dark grey in colour (*RAL* grey-beige, beige-grey, beige-red, dust grey, bright grey, quartz-grey; *Munsell* 7.5YR 6/3–4, 10YR 6/2–4/1).

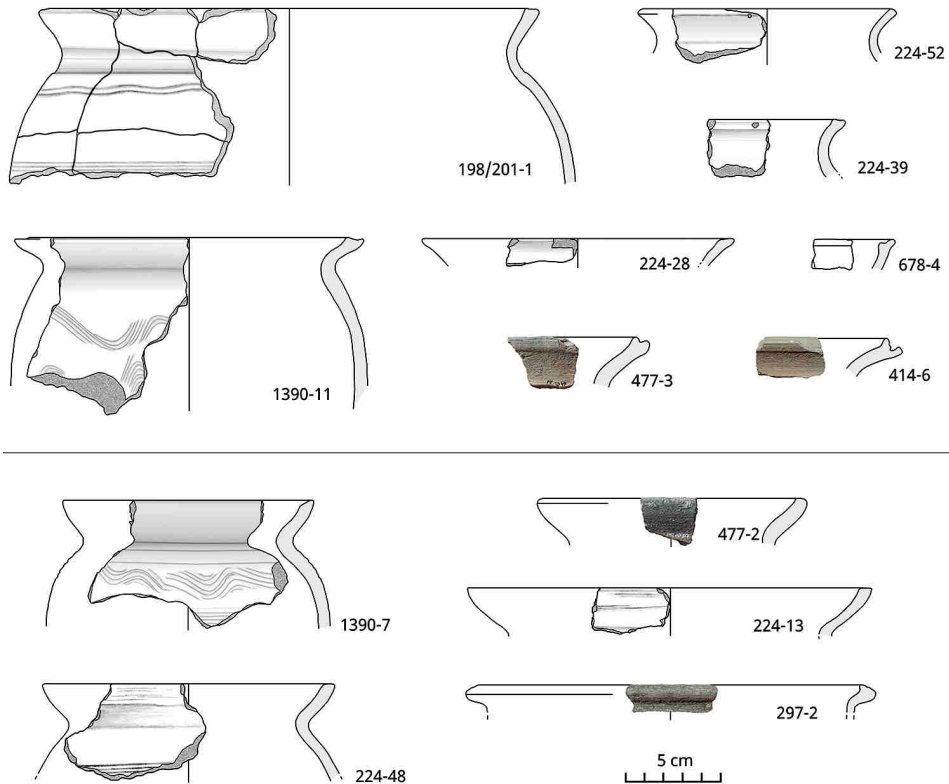


Fig. 11. Pellendorf/Gaweinstal. Forms of the Mikulčice pottery group within the wheel-shaped pottery types with a gritty surface. Above: sand-tempered (St-Ig-Of/kö). – Below: sand- and carbonate-tempered (St/Ka-Ig-Of/r-kö). Drawings: BDA/AS-Archäologie Service/Anna Palme, Gabriel Seidl. Photos: Karin Kühtreiber.

A small group within the sand- and mica tempered, wheel-shaped pottery can be separated off because of its particularly gritty surface (St/Gl[gr]-Ig-Of/kö). The fragments are heavily tempered with relatively evenly sorted medium coarse to coarse sand in fine to medium large particles. Other evidence is patchy and is exclusively limited to wall sherds decorated with wavy and straight lines.

The first step is to look for analogies for the noticeably (finely) gritty surface texture. These can be found very easily in southern and south-eastern Moravia. This characteristic is emphasised for the so-called “March pottery” or “March type” around Staré Město near Uherské Hradiště (*Galuška 1995*, 104), and also in connection with the so-called “Type 3” in Mikulčice (*Poláček 1995*, 150–151, figs. 11, 12). Both types are seen as Great Moravian pottery and are thus dated to the 9<sup>th</sup> century, and above all to the second half of the 9<sup>th</sup> and the beginning of the 10<sup>th</sup> centuries.

An analysis of the rim forms of these pottery types shows that the non-thickened protruding rims have now become less important than the more fashioned vessel mouths, with funnel-shaped mouths being particularly obvious (*fig. 11*). These rims bend outwards very considerably, usually together with a more or less marked hollow on the inner side, and a horizontally truncated tip. The few surviving fragments of large vessels have very con-

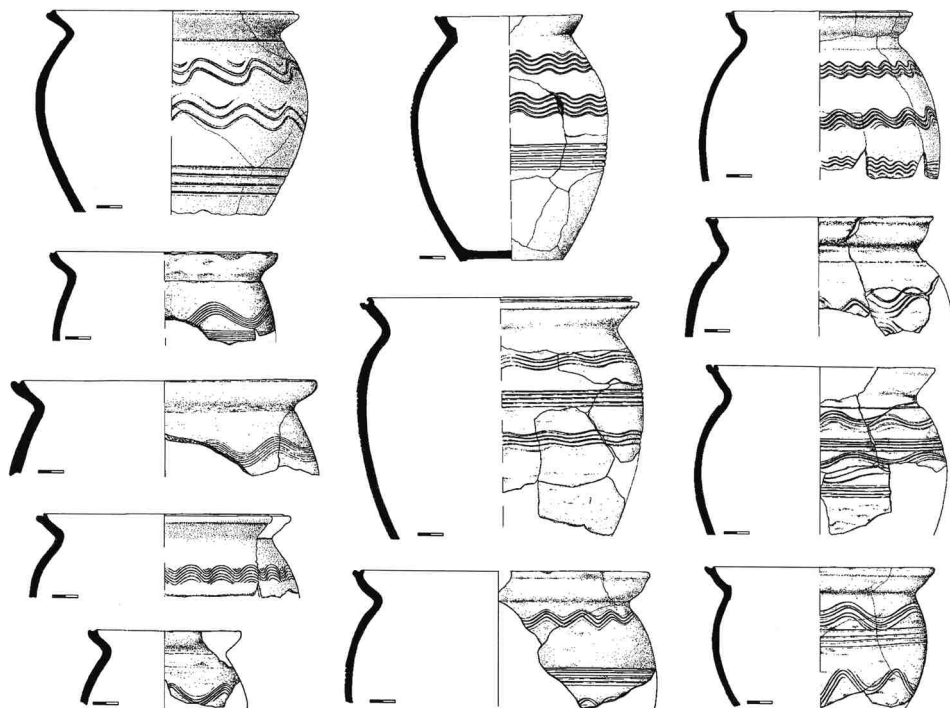


Fig. 12. Břeclav-Pohansko. Forms of Macháček's Pottery Group B (after Macháček 2001a, 147, fig. 100).

stricted necks and pronounced ledges on the shoulder (Cat. Nos. 198/201-1, 224-48, 1390-7, 1390-11). These “funnel” or “chalice rims” originate in the Mikulčice and/or Břeclav-Pohansko areas, where they are the leading form in the Great Moravian period i.e. the 9<sup>th</sup> to early 10<sup>th</sup> centuries. In Pohansko, this range of shapes form Macháček's typological pottery group B (Macháček 2001a, 147, fig. 100; 2007b, 156, Cat. No. 8.3.3; fig. 12), whereby chalice-shaped rims with a pronounced groove (Rim type R\_E) are most common in the chronological group 3 (c. 1<sup>st</sup> half 9<sup>th</sup> century; Macháček 2007a, 99; 136; 155, tab. 38). In Mikulčice, Klanica initially saw these vessel shapes as a part of “Type 3” (Poláček 1995, 150, fig. 11; fig. 13). In more recent research by Mazuch they are lumped together in the “Mikulčice pottery group”, which according to the researches in the northern bailey, was most important in the last phase of that agglomeration at the end of the 9<sup>th</sup> and the beginning of the 10<sup>th</sup> centuries (Mazuch 2013, 113; esp. pls. 37–53; 2014, 64). Their comparatively rough appearance together with their predominant presence in the destruction layer of that settlement, indicate that the vessels were very probably everyday household pottery, while other wares, such as the “Blučina pottery” discussed below, served other purposes.

The concentration of the “fluted chalice rims” in Mikulčice and Pohansko is shown by a look at the finds material from Brno-Líšeň Staré Zámky, where such forms only occur as occasional foreign bodies (Staňa 1994, 273–274, fig. 8: 2). Particularly isolated examples, for example from Olomouc, or Litoměřice in northwestern Bohemia, are attributed to cultural exchange or migration after the end of the Moravian centres at the beginning of the 10<sup>th</sup> century (Macháček 2007a, 345; Mazuch 2013, 114).

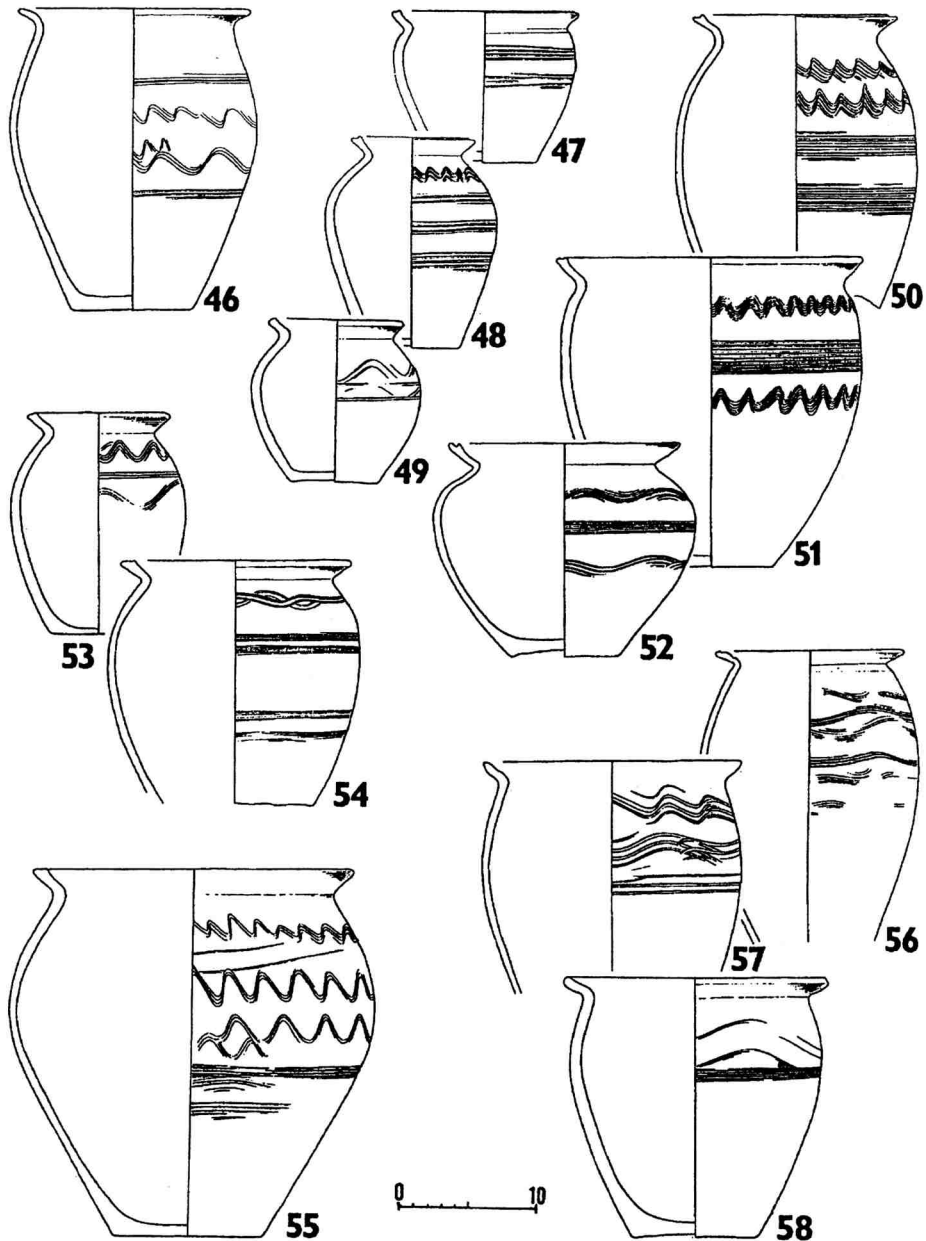


Fig. 13. Mikulčice. Klanica's "Type 3" pottery (after Poláček 1995, 150, fig. 11).

The dating of the Mikulčice pottery group in the second half of the 9<sup>th</sup> and the early 10<sup>th</sup> centuries is undisputed, but opinions about the point in the 9<sup>th</sup> century at which the shapes, in particular the typical fluted chalice rim, associated with it appear, are hesitant. A date at the beginning of the 9<sup>th</sup> century is either questioned (Macháček 2007a, 155, tab. 38)



or entirely rejected (*Mazuch 2013*, 112). Instead, the presumption at the moment is that of their gradual appearance in the course of the first half of the 9<sup>th</sup> century. Uncertainties surrounding their date emerged in recent years above all because of the new dating of the fortifications at the military centres of Moravian power. Previously, it was presumed that they were built in the first half of the 9<sup>th</sup> century, around the time of the first mention of the Moravians in Frankish sources in 822 (*Zehetmayer 2007*, 27), but a range of dendrochronological and radiocarbon dates in the recent past now imply that the fortifications were in fact built in the second half of the century as late as the 880s. This is a particular case of Pohansko, where there are three dendrochronological dates, all of which date to the second half of the century. Two of the samples have traces of neither the wane nor sapwood, so that the dates obtained are only a terminus post quem (*Macháček – Dresler – Rybníček 2013*, esp. 161, 163). A similar movement in time has also taken place at the fortified site at Thunau am Kamp, where the most recent scientific dating has indicated its construction in the last third of the 9<sup>th</sup> century (*Kühtreiber – Obenaus 2017*, 80). These new results therefore pose the question of how the terms “pre-Great Moravian” and “Great Moravian” should now be considered. It will be necessary to decide how far into the first half of the 9<sup>th</sup> century the pottery forms associated with the so-called pre-Great Moravian pottery continue.

The new radiocarbon dates also affect finds complexes with the pottery types and forms discussed above, the resulting calendar dates are again much broader than the boundaries set by the archaeologically dating (see *tab. 1*). A more exact dating framework is possible for the house 1110, based on two charcoal samples from the burnt superstructure of the building. The period in which the calibrated calendar dates of the 2 $\sigma$  area overlap is between 694 and 880 and therefore with the 8<sup>th</sup>/9<sup>th</sup> century also compatible with the archaeologically inferred dating limits of this pottery.

The high quality of the ceramic products involved and the great need for cooking and storage vessels in the settlements are thought to imply specialist workshops within or not far away from the agglomerations. Where exactly they were and how the production there was organised is unknown (*Mazuch 2013*, 111). The only evidence for pottery production in the immediate vicinity of a Moravian centre to date are some ovens in the outer bailey of the fortified site at Nitra-Lupka, the products of which are best known at that site in a neighbouring cemetery (*Chropovský 1959; Vlkolinská 2012*). A distribution map of the Mikulčice pottery group by *Petr Dresler (2015, 153, fig. 4 left)* includes the settlement at Pellendorf/Gaweinstal as the at the moment most south-westerly point. In Lower Austria vessels with fluted chalice rims also occur in inhumation burials at Bernhardsthal and Rabensburg (*fig. 14*). These finds sites are only around 4 and 8 km (linear distance) from Pohansko, however, and are therefore to be regarded as part of the immediate political and economic hinterland of that central place (*Macháček et al. 2013b, 78*). By contrast, Pellendorf/Gaweinstal is at around 36 km (linear distance) much further away. Evidence from points further westwards is difficult to identify, as here possibly relevant material is either unpublished or can only be studied through drawings. The pottery finds for the older excavations at Thunau, for example, include very few steeply protruding and non-thickened rims with a relatively faint groove at the edge of the rim; Brigitte Cech labelled the pottery with this rim form Group 2 and stressed its rarity (*Cech 2001, 17, 37, fig. 22; examples ibid. CD-ROM, Cat. No. A783, B3850, B4732*). A rim of this type is known from an inhumation burial in Stein an der Donau, it has been connected to southern Moravian pottery elsewhere (*Kühtreiber – Obenaus 2017, 70; fig. 15*). These few examples can now

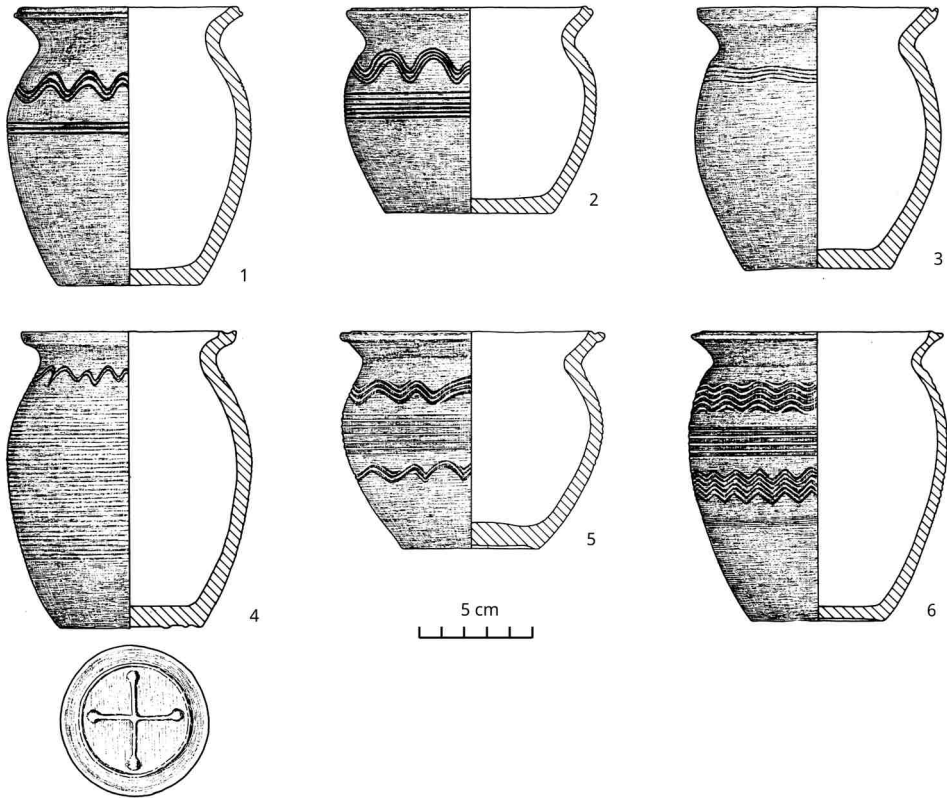


Fig. 14. Pottery of the Mikulčice pottery group from inhumation burials in the north-eastern Weinviertel: 1–2: Bernhardsthal, Kohlfahrt field (after *Friesinger 1975–1977*, pl. 8: 2377, 2378). – 3–6: Rabensburg (after *Friesinger 1975–1977*, pl. 13/grave 6 und 7; pl. 15: grave 14; pl. 17: grave 21).

be linked to the Mikulčice pottery group. There is a need for caution, however, as the examples from Thunau show, which do not have the typical hollow on the inside, which Macháček's pottery group B normally has. More generally, the non-thickened protruding rim with groove occurs several times in pottery inventories of the 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> centuries in Lower Austria<sup>8</sup> and can therefore be seen as normal in the region, whereby the rim area is uniformly lower than the chalice rims in Pohansko and Mikulčice.

Very important for our knowledge of the distribution of Moravian pottery in the south-west is a finds complex from the lord's compound within the fortification at Thunau am Kamp, with a repertoire of forms which has been related to Phase II from Lesní školka in Břeclav-Pohansko, but which to date has only been published in a preliminary report. According to the colleague concerned, Hajnalka Herold, this is a comprehensive pottery complex from the fill of a sunken-featured building with a range of forms which has not

<sup>8</sup> E.g. the cemetery at Pitten: *Friesinger 1975–1977*, pl. 18, grave 32: 1 (also pictured in *Cech 1994*, 55, fig. 3: 5); pl. 20, grave 35: 3; pl. 37, grave 81: 3; pl. 38, grave 82: 1; pl. 40, grave 88: 2. Thunau am Kamp: *Cech 2001*, CD-ROM, e.g. Cat. No. A7, A47, A119, B471, B939, B1551, B2113-2, B2165, B3783.

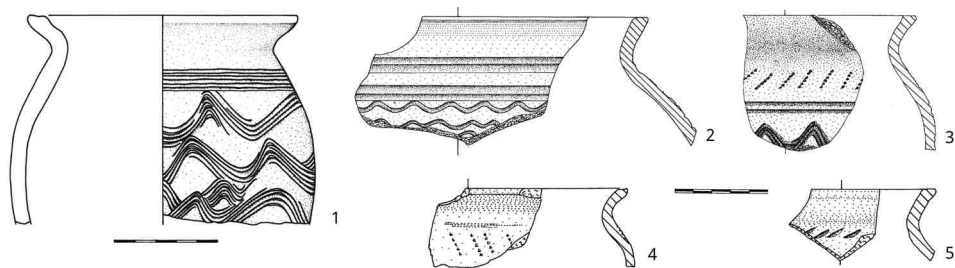


Fig. 15. Vessels with steeply protruding, horizontally truncated rims and a groove at the tip from Lower Austria north of the Danube. 1: Stein an der Donau (after *Kreitner 1993*, 291, fig. 10). – 2–5: Thunau am Kamp (after *Cech 2001*, A783, B1087, B2640, B4732).

yet come to light among previously known pottery complexes (*Herold 2008*, 291). A full picture will only be available after the publication of the material, but it seems likely that the distribution area of the pottery produced within the economic surroundings of the Moravian centres of the 9<sup>th</sup> century included places in the west of modern-day northern Lower Austria.

Apart from Mikulčice pottery group, there are other pieces which can be isolated within the pottery types with a gritty surface and connected to the “March pottery” or the so-called “March type”, thus demonstrating an origin in the area of Staré Město near Uherské Hradiště (for the distribution of the early medieval “pottery circles” in Moravia see *Macháček 2001a*, 249, fig. 186). Without going into detail about origins and research history (details *Galuška 1995*, 97–102; for pottery from Staré Město and its surroundings see also *Galuška 1994*), which was recently discussed extensively by *Lucie Valášková (2010)*, it can be noted that this characteristic pottery type can be isolated in Staré Město and also numerous finds sites in south and south-eastern Moravia (see distribution map in *Valášková 2010*, 103, fig. 5), among them Mikulčice within the framework of the range of forms of Klanica’s “Type 2” (*Poláček 1995*, 146, fig. 10: 35–37). The common characteristics of this pottery are egg and barrel-shaped vessel shapes, a finely gritty surface and simple decoration of continuous grooves and wavy lines limited to the upper part of the vessel, whereby the most common pattern is a flattened wavy line between two horizontal grooves. The other typical characteristics given for the finds from Staré Město, where this pottery is the leading form, are high-quality firing, creating a ringing hard sherd, and the grey to brown-red colour (*Galuška 1995*, esp. 97–98, 102–104, fig. 1: E; fig. 17).

These descriptions correspond to an almost complete pot with a flatly protruding thickened rim and three horizontal lines on the shoulder from the sunken-featured building 1424 in Pellendorf/Gaweinstal (fig. 16; Cat. No. 1424-14).<sup>9</sup> The very homogenous tempering, a gritty surface with small particles and the hardness of the pottery stand out technologically. Fine turning grooves in the area of the rim prove the use of a potter’s wheel. However, the production marks on the inside reveal that the construction of the vessel did not take place with the use of centrifugal forces i.e. with a foot-operated wheel, as the typical fine

<sup>9</sup> I am grateful for crucial tips from Petr Dresler and Lucie Valášková in the search for analogies to this vessel, for which my heartfelt thanks.

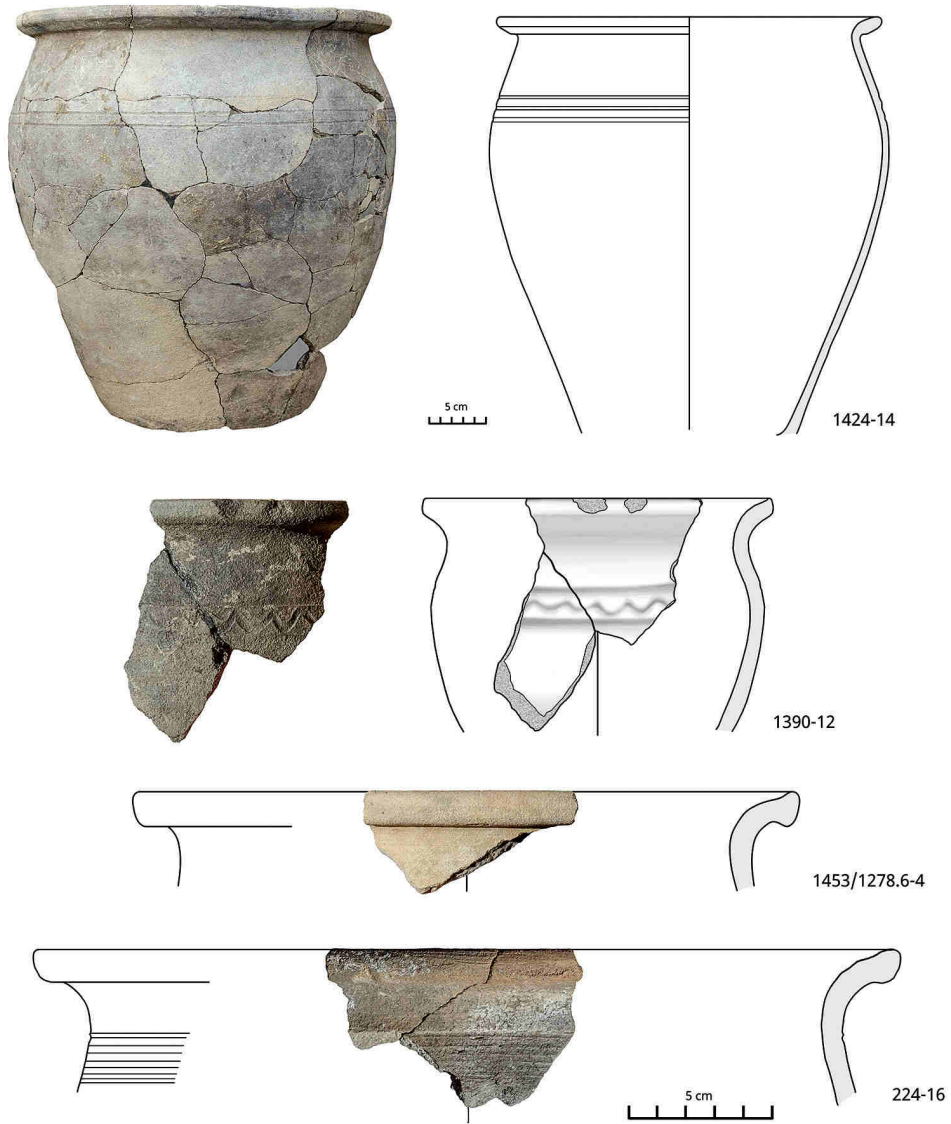


Fig. 16. Pellendorf/Gaweinstal. March pottery. Drawings: BDA/AS-Archäologie Service/Anna Palme, Gabriel Seidl. Photos: Karin Kühtreiber.

grooves which then occur, particularly close to the base, are absent; instead horizontal to diagonal smoothing marks can be seen. Other fragments with the same technological and formal characteristics are present in the inventory.

As in the case of Mikulčice and Pohansko, where the production of the locally typical pottery is thought to have taken place in the context of the two centres, the Great Moravian centre in Staré Město is regarded as the organiser of the production of this ware. It is therefore dated primarily to the second half of the 9<sup>th</sup> century, with its beginnings presumed to

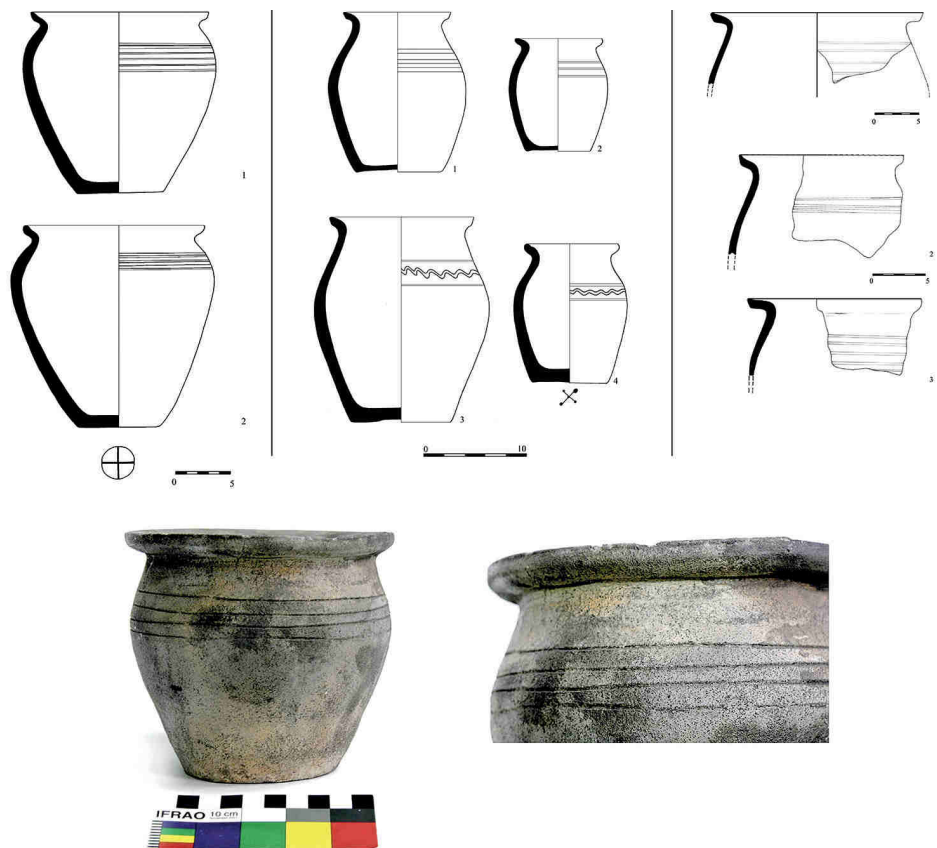


Fig. 17. Forms of March pottery from different sites in the vicinity of Staré Město: Above left: Spytihněv. – Above centre: Nechvalín. – Above right: Veselí nad Moravou (after Valášková 2006, pl. 16, pl. 18, pl. 22). – Below: pot from Staré Město – “STK” (photo by S. Doleželová).

be in part as early as the 8<sup>th</sup> century.<sup>10</sup> The supposed Moravian pottery types with a gritty surface occur regularly in the contexts datable to the 9<sup>th</sup> century. Their share varies from feature to feature. In the sunken-featured buildings 198/201 and 1110, for example, about 90 % of the pottery finds can be said to be Moravian, while in Obj. 1110 the figure is “only” a minimum of 48 % (proportions according to weight).

### 3.3.1.3. Another variant of the pottery with sand- and mica-tempering with connections to southern Moravia

Another well-known and widespread group in southern Moravia, which is present in the finds material from Pellendorf/Gaweinstal, is the “Blučina pottery group”, also known as the “Blučina type”. The vessels of this form are decorated with grooves over a wide

<sup>10</sup> After Galuška 1995, 104–105. – In Mikulčice, vessels of the March type belong to the younger part of “Type 2” (8<sup>th</sup> to mid-9<sup>th</sup> century; after Poláček 1995, 146, fig. 10: 35–37).

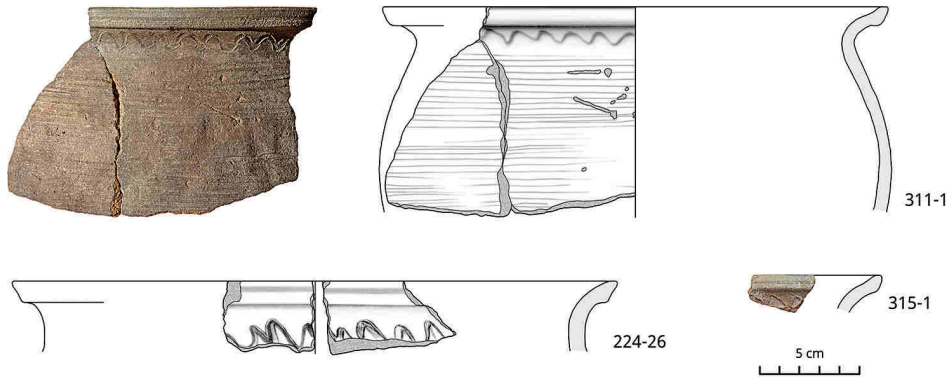


Fig. 18. Pellendorf/Gaweinstal. Vessels of the Blučina pottery group. Drawings: BDA/AS-Archäologie Service/Anna Palme, Gabriel Seidl. Photos: Karin Kühtreiber.

area, accompanied by single wavy lines, which are typically in the neck and/or belly area. The vessels, which tend to have prominent shoulders, have different protruding rim forms such as the non-thickened rim and the thickened rim, and the mouths often have a slight hollow on the inner side. Several potsherds exhibit this range of forms (*fig. 18*), Cat. No. 311-1 is a particularly good example of the “type”. Other fragments can be allocated to this pottery on the basis of decoration and sherd quality (sand tempering of medium density and medium particle size, fine mica particles, well-fired, smooth surfaces, beige to beige-red colour.<sup>11</sup> This pottery group is considerably rarer than the Mikulčice group at the site and is limited to a few pieces.

The most recent research into this pottery took place as part of the analysis of the finds from the northern bailey at Mikulčice, where this group was always found alongside the Mikulčice pottery group and made up 2–6 % of the total. The same relationship is found on site in Pellendorf/Gaweinstal at sunken-featured building 224 (*see fig. 11*, Cat. Nos. 224-13 and 224-48). The high quality of the sherd is emphasized for the vessels analysed at Mikulčice. This, and also its relative rarity and the unsuitability of its proportions for food preparation (constricted necks), are seen as indications that this pottery was either tableware or was used as containers for transporting specific trading goods (*Mazuch 2013*, 111).

As the name of the finds site indicates, the Brunn area with the nearby Blučina was a main distribution area for this pottery. Plentiful finds complexes of this pottery with characteristics differing in detail, a possible indication of different workshops, are known from the fortified sites at Brno – Staré Zámky and Rajhrad (*Staňa 1994*, 273–274, *figs. 6–8*; *fig. 19*). This pottery also occurs at Břeclav-Pohansko (as part of Macháček’s typological “Group E”, *see Macháček 2001a*, 150, *fig. 103*), but not in Staré Město (*Mazuch 2013*, 111). The motifs also occur in Nitra, where the pottery from the cemetery at Nitra-Lupka, for example, includes numerous vessels with identically composed decoration (*Vlkolínská 2007*). The chronological range of this pottery is once again likely to be above all in the second half of the 9<sup>th</sup> and the early 10<sup>th</sup> centuries. A typologically younger and therefore

<sup>11</sup> The pieces were not treated as a further pottery type, as there were only very few sherds.

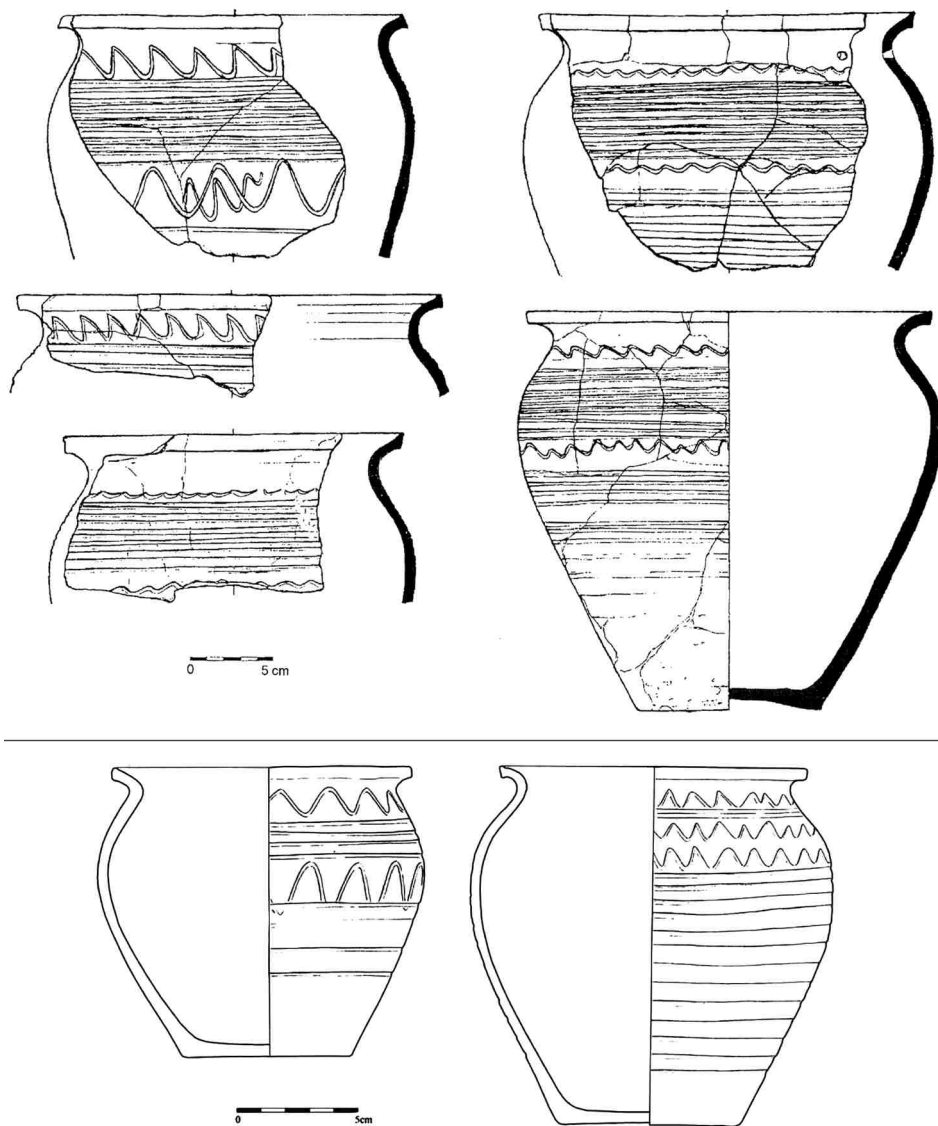


Fig. 19. Pottery of the Blučina pottery group. Above: Brno-Staré Zámky (after *Staňa 1994*, 271, fig. 6). – Below: Mikulčice (after *Mazuch 2013*, pl. 23: 2, 3).

probably “post-Great Moravian” variant of this pottery is possibly the so-called Žabník type, known from the eponymous finds site within the Mikulčice agglomeration (*Bartošková 2007*, esp. figs. 21–24).<sup>12</sup> Stratified contexts and differences in quality are responsible for the younger date of this pottery. Beside Pellendorf/Gaweinstal, there is Lower

<sup>12</sup> I am also grateful to Petr Dresler und Marian Mazuch for information about this pottery.

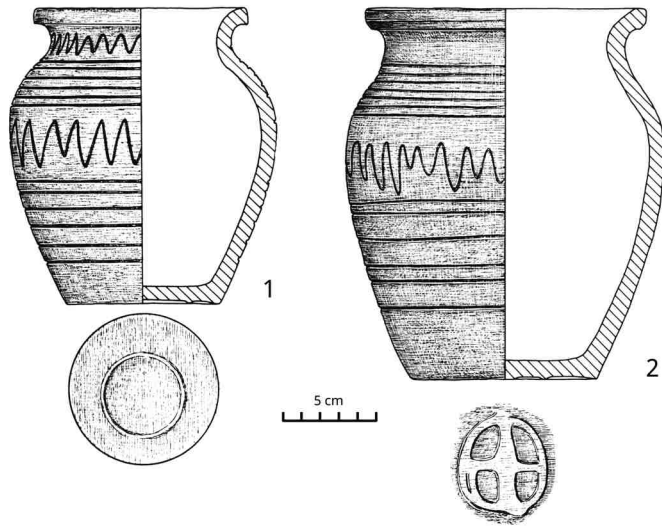


Fig. 20. Possible examples of the Blučina pottery group from graves in north-eastern Lower Austria. 1: Laa/Thaya. – 2: Mitterhof near Wildendürnbach (after Friesinger 1975–1977, pl. 11).

Austrian evidence for this “ware” in the form of funerary vessels from Laa an der Thaya and Mitterhof near Wildendürnbach, both in the north-eastern part of the Weinviertel district, which can be allotted to this group of pottery.<sup>13</sup> Both pots are typically decorated with bands of continuous lines and single wavy lines on the neck and belly (fig. 20).

### 3.3.2. Graphite pottery

Graphite pottery (Gr-Ig) occurs in the early medieval contexts alongside the pottery types with gritty surfaces so that its appearance can be dated to the 9<sup>th</sup> century. The evidence is generally sparse and is limited to wall fragments of pots with bands of wavy lines, single wavy lines and groups of straight lines, and the rim of a shallow bowl (fig. 21). The few sherds found are not uniform, so that, for example, Cat. No. 1390-17 has only isolated graphite particles, while Cat. Nos. 414-11 and 1390-20 have a high amount of finely-sorted graphite in the clay matrix.

Graphite pottery is of particular importance because of the regionally limited character of its raw material (Scharer-Liška 2007, 15–16). The earliest evidence from medieval contexts in modern-day Austria is from graves with grave goods in Upper and Lower Austria and is dated in the 8<sup>th</sup> century (most recently Nowotny 2018, 110, with refs.). In the 9<sup>th</sup> century it occurs more frequently, above all in the Danube and Waldviertel areas, and from the 10<sup>th</sup> century onwards it is the dominant pottery type in the Lower Austrian Danube valley and the areas north of the river (Felgenhauer-Schmiedt 1998). In Břeclav-Pohansko, it appears within the periods attributed to the Great Moravian levels in Phase 3 (corresponds to chronological group 3), which is essentially dated in the second half of

<sup>13</sup> Laa an der Thaya: Friesinger 1975–1977, 13 (Nr. 14, Bonteufel Field: red-brown, quartz tempered; ring-shaped relief mark on the base, h. 12.3 cm); 35, pl. 11. – Mitterhof: Friesinger 1975–1977, 14 (Nr. 43: red-brown, mica-tempered; base mark in the form of a cross-wheel, h. 15.3 cm); 35, pl. 11.



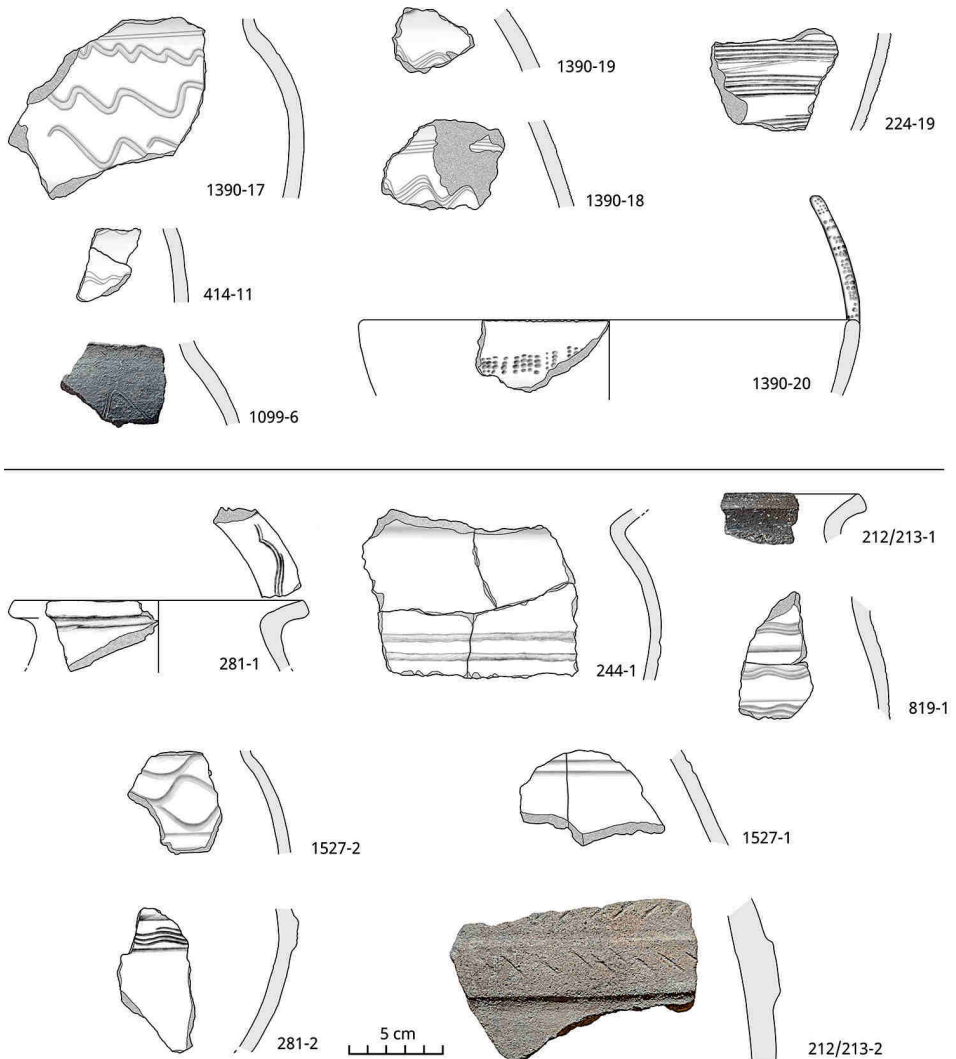


Fig. 21. Pellendorf/Gaweinstal. Forms of graphite-tempered, wheel-shaped Keramik (Gr-Ig). Above: examples from objects of the 9<sup>th</sup>/10<sup>th</sup> centuries. – Below: from contexts of the 11<sup>th</sup> century. Drawings: BDA/AS-Archäologie Service/Anna Palme, Gabriel Seidl. Photos: Karin Kühtreiber.

the 9<sup>th</sup> and the early 10<sup>th</sup> centuries. It becomes more important afterwards in Phase 4, which is regarded as post-Great Moravian (corresponds to chronological group 5; *Macháček 2001a*, 289; *2007a*, 136, chronological groups 3 and 5). Not far away in Mikulčice and in Central Moravia, on the other hand, its appearance can be securely dated no earlier than the 10<sup>th</sup> century (*Poláček 1998*, esp. 154–155; *Staňa 1998*, esp. 122–123). According to new findings graphite pottery forms around 20 % of the total ceramic finds material at the fortified site of Thunau am Kamp, despite the fact that plentiful deposits of graphite can be found within a short distance of the settlement site (*Herold 2007a*, 84–85, map 5.4.1).

In the Weinviertel district – because of the relative lack of research – early medieval graphite pottery is known primarily from graves,<sup>14</sup> for example from Wetzelsdorf (Poysdorf municipal area) and from Steinabrunn (Großmugl market town; *Friesinger 1965*, 90, grave 80, spinning whorl; grave 81, vessel; *1975–1977*, 21–22, pl. 21). According to Brigitte Cech, the grave finds from Steinabrunn date to the second half of the 8<sup>th</sup> and the early 9<sup>th</sup> centuries (a compilation of early medieval graves with graphite pottery in *Cech 2001*, 64), meaning that the beginnings of this pottery type in the Weinviertel can also be dated to the 8<sup>th</sup> century. By contrast, in Pellendorf/Gaweinstal the association of graphite pottery with the characteristic Moravian chalice rim with continuous groove and the simultaneous absence of graphite vessels in the finds groups typologically dated to the 8<sup>th</sup> century indicates that the first appearance of this pottery type can be dated to the 9<sup>th</sup> century.

“Highly-concentrated” graphite pottery becomes dominant in the next youngest settlement phase of the 11<sup>th</sup> century at Pellendorf/Gaweinstal and thus follows the generally known picture of the development of medieval pottery in Lower Austria. Stratigraphic contexts are available for this phase, for example free-standing ovens in the Gaweinstal part of the settlement, which overlie sealed early medieval pit houses. Graphite pottery is dominant in these ovens and also exhibits a more developed range of forms, such as the large “storage vessels” or the “angular” protruding rims, typical for the 11<sup>th</sup> century (*Kühntreiber 2006*, 99–100).

#### 4. Evaluation

The frequency of Great Moravian pottery in the central part of the eastern Weinviertel makes Moravian influence in the area in the 9<sup>th</sup>/10<sup>th</sup> century very clear archaeologically. Historians have long presumed that in the 9<sup>th</sup> century northern Lower Austria and in particular the easily settled Weinviertel were dominated by Moravia, while East Frankish-Bavarian power structures were established in and around the ancient camps and forts along the Danube (*Zehetmayer 2007*, 27; *2019*, 40; *Kupfer 2017*, 439–450). Bavarian jurisdiction probably only covered a strip of land along the Danube riverbank and did not extend further northwards. At the same time the lack of written sources means that there is uncertainty about the extent of Moravian influence and the intensity of settlement. Generally, the Moravian border is seen as an extended and permeable transition zone, with relations between Bavarians and Moravians being shaped both by armed conflict and economic contact. The latter is shown by the so-called Raffelstetten customs regulations (*Zehetmayer ed. 2007*, 132–134, Cat. No. 5.3), which were drawn up in 902/03–907 and mention in today’s Lower Austria among other things a “Moravian market” (*mercatus Marharorum*), at which salt was sold. Its location is not given and it is thus supposed that it was not tied to a particular site. Mautern is the easternmost market site named by the regulations and,

<sup>14</sup> The settlement pottery from Baumgarten an der March, Mannersdorf an der March and Michelstetten published in *Wawruschka 2009*, does not include early medieval graphite pottery (the rim sherd with graphite from Baumgarten, Obj. 55, pictured belongs typologically in the 13<sup>th</sup>/14<sup>th</sup> century; *ibid.* 170, pl. 2: 21). – A date in the 9<sup>th</sup> century would be possible for individual sherds made of highly-concentrated graphite clay in the settlement in Mitterretzbach in the north-western Weinviertel, but as a distinct Great Moravian phase is absent here, with instead a settlement phase from the 10<sup>th</sup>/11<sup>th</sup> centuries very tangible, a younger date seems more likely; see *Nowotny 2015*, 62; pl. 1: 1 (fill 1077), pl. 4: 14 (fill 723).

as one reached the Moravian market by “going over” or “further” (*transire*), it seems likely that it was north of the Danube, possibly in the Krems/Stein area (*NÖUB I*, 157–158; *Kühtreiber – Obenaus 2017*, 11, footnote 34; 66, 76, footnote 469).

Moravian influence in the territories north of the Danube has been known to archaeologists for a long time, with the decades of research at the fortifications at Thunau am Kamp being particularly significant. The complex system of fortifications there, with earthen ramparts strengthened by wood and stone, is of the same type as the sites in the Slavic/Moravian area (*Kühtreiber – Obenaus 2017*, 75–89, esp. 87), as is, for example, the jewelery of the cemetery at the Obere Holzweise (*Nowotny 2018*, 180–181). That this is also true of the pottery forms has already been mentioned above and the publication of the finds is much anticipated. Similarly, the analysis of the valley settlement at Thunau will also lead to important new results, as it appears to be form a “production-based interface between the hinterland and the fortified hilltop settlement” (*Obenaus 2018*, 75) and to have gone on to about 1000, after the fortified site was abandoned.

What can be said about the areas further eastwards on the March and the Thaya? The distribution of early medieval sites (distribution of finds sites see <https://dpp.oeaw.ac.at/>, link “Map Application” [05.06.2019]) shows a notable concentration along the March. This is due partly to the “Amber Road”, which had existed since the prehistoric period, and partly to the enthusiastic prospection of local researchers.<sup>15</sup> To the west another, concentration of sites first becomes visible in the Waschberg area, above all around Oberleiserberg. The area in-between has only very few finds sites at the moment.<sup>16</sup> Exceptions are the settlement discussed here and also a line of sites stretching south-eastwards to Gänserndorf, where an early medieval settlement and an Avar cemetery are known at Schönkirchen-Reyersdorf (*Egger – Mayer – Reichel 1993; Mayer 1994; Wawruschka 2009*, 86–87). Northwards, the density of finds increases significantly towards the March and Thaya from Mistelbach onwards. At the moment, potential settlement sites are known primarily from graves and cemeteries, among them the Avar cemetery at Mistelbach (*Distelberger 1996*), and towards the rivers March and Thaya graves in Herrenbaumgarten, Ketzelsdorf and Wetzelsdorf (*Friesinger 1975–1977*, 11, 14, 21–22), and a recently discovered settlement at Neusiedl an der Zaya (*Fuchs et al. 2016; Müller 2017*). Finally, there are the cemeteries at Bernhardsthal and Rabensburg on the March, which can be considered a part of the immediate surroundings of Břeclav-Pohansko (*Friesinger 1975–1977*, 9, 15–21; *Macháček et al. 2013b*, 78). As previously mentioned, Great Moravian influence in these cemeteries can be clearly seen in the presence of the Mikulčice pottery group (*fig. 14*), while westwards to Laa an der Thaya connections to Blučina pottery are visible (*fig. 20*). Pottery of the Mikulčice and Blučina types has not been identified in the known settlements of the eastern Weinviertel to date – with the exception of Pellendorf/Gaweinstal. This seems to be due in part to the older chronological position of many of these settlements, but also appears to be partially the result of the uneven state of research.

---

<sup>15</sup> Hermann Schwammenhöfer’s collection from early medieval finds sites in this area is currently being analysed by Edith Nechansky as part of a master’s degree at the Institute of Prehistory and Historical Archaeology at Vienna University.

<sup>16</sup> Many thanks to Eva Steigberger for access to the Finds sites data base of the Department for Archaeology, Federal Monuments Authority, Vienna.

How the remarkable absence of settlement in the (south-)eastern Weinviertel is to be interpreted cannot be said with satisfaction at the moment. The absence of finds sites in the southern Marchfeld area could be due to decades of intensive modern agriculture there leading to the subsequent destruction of the sites. It is also likely that targeted prospection would lead to the discovery of further sites, thereby changing the picture. The absence of a central place in the entire central Weinviertel area in the 9<sup>th</sup> century is very apparent. This may mean that the area served as a western puffer zone for one of the Moravian centres (*Kühntreiber – Obenaus 2017*, 191–193). Oberleiserberg, which had been an important fortified hilltop settlement in the prehistoric and migration periods, became significant again in the 10<sup>th</sup>/11<sup>th</sup> centuries, but in the 9<sup>th</sup> century it seems to have been little occupied (*Stuppner 2014; Brundke et al. 2017; Kühntreiber – Obenaus 2017*, 104–108), while Michelberg, north of Stockerau, which was fortified as early as the Bronze Age, provides no evidence of settlement in this period (*Kühntreiber – Obenaus 2017*, 102–103; *Kühntreiber 2017*, 186).

The choice of location for the settlement at Pellendorf/Gaweinstal could be the result of its position at the meeting of two important old roads, for which, however, there are no written sources older than the High Middle Ages. According to *Peter Csendes (1969*, 151–158), a byroad of the old Nikolsburg Road (Nikolsburg = Mikulov) and the so-called Southern High Road cross at Gaweinstal. The main course of the Nikolsburg Road, which connects the Danube area to Brünn, led, according to Csendes, from Korneuburg over Großrußbach, Kreuzstetten, Ladendorf and Paasdorf to Mistelbach, and from there through Poysdorf, Drasenhofen, Mikulov and Mušov. The byroad relevant to the site discussed here, however, took a more easterly route beginning at Vienna-Stadlau and passing through Wolkersdorf to Gaweinstal and from there through Schrick to Poysdorf, where it joined the main route. The west-east Southern High Road may have arisen from a number of local routes which connected the north-south routes at important points. It breaks off from the Rittsteig by Elsarn and runs over Hohenwarth to Großrußbach, from where, by way of Niederkreuzstetten, Streifing and Atzelsdorf, it reaches Gaweinstal and crosses the old Nikolsburg Road. West- and eastwards of Gaweinstal the field names “On the High Road” in Atzelsdorf and “Highway” in Klein-Harras (*Administrativ-Karte NÖ*, Sheet 42) refer to this route. From Klein-Harras the High Road goes on over Ebenthal to Stillfried an der March. A deed of Emperor Heinrich III. in 1056 mentions the Lundenburg Road (*ad stratum Lauentenburch ducentem*), a route north-eastwards to Břeclav, which is thought to break off from the Nikolsburg Road at Mistelbach and go through Wilfersdorf, Bullendorf, Großkrut and Reinthal (*Csendes 1969*, 146–147; *NÖUB I*, 364–365, Nr. +28b).

The considerable presence of pottery forms equally well-known from Pohansko, Mikulčice or Staré Město, indicates intensive exchange with the southern Moravian area. The distances are remarkable however. Pellendorf/Gaweinstal and Pohansko are around 36 km (linear distance) or a walking time of 9 hours apart, but the distance to Staré Město is about 90 km. Whether the pottery forms were copied and produced locally or if instead finished vessels were brought to the settlement, perhaps as containers for other goods, can only be determined by more detailed pottery analyses, which, however, have not yet been completed.<sup>17</sup> Contemporaneous pottery with no relationship to the canon of Moravian forms

<sup>17</sup> First analyses using X-ray fluorescence measurement to determine the composition of the raw materials employed are being undertaken by Petr Dresler (Masaryk University Brno), the results are still being processed.

indicates that a high if yet unknown percentage of the pottery is likely to have been produced regionally.

The substantial presence of Moravian pottery forms in Pellendorf/Gaweinstal must also be considered in terms of the discussion about the political character and the economy of “Great Moravia”. In contemporary discussion the Great Moravian power structure is seen as a hierarchically-structured “rank society” (*Štefan 2011*, 349) or as a “chiefdom” (*Macháček 2009; 2012*, 12–15). At its peak stood the ruler or “chief” with an elite circle of followers, the legitimation of whom depended on successful conquests, military expansion and conspicuous power and consumption. Archaeologically this is reflected in the multi-part, functionally and structurally ordered agglomerations, which, as in Břeclav-Pohansko, were centres in every sense: as extensive fortified bases of the political system, residences of the ruler and trade and production centres of more than local importance (*Macháček 2007a*, 348–362; *2012*, 17). The economic basis is thought to be a “gift-giving-economy” (*Štefan 2011*, 343), founded on distribution. The circulation of high-value goods, whether acquired through military action or in the course of long-distance trade (Danube, Amber Road) was important, as in this way the loyalty of one’s supporters could be guaranteed. Whether or not there was internal trade within Moravia, and to what extent, is unknown. Its existence, or at least the presence of an established internal market, is doubted because of the absence of coins or other adequate means of exchange. At the same time potential markets for surplus production have not been ruled out (*Štefan 2011*, 343).

In view of this discussion the presence of Moravian pottery in Pellendorf/Gaweinstal leaves plenty of room for speculation. It could be thought of as an indication of an internal market, which is difficult to prove and therefore doubted, but in the course of which surplus pottery produced in the centres could have been traded. Other distribution mechanisms could be responsible, but that would beg the question of which motives and reasons could have led to the distribution of household pottery to the site. Vessels are likely to have come to the site as containers for high-value products, such as honey, but that cannot explain the considerable presence of pottery which is either “Moravian” or perhaps locally produced pottery “of Moravian type”. In the future, contemporaneous finds inventories from the region will show whether or not the substantial presence of Moravian pottery in Pellendorf/Gaweinstal is typical of the eastern Weinviertel or rather an exception. Last but not least, scientific analyses will demonstrate whether the pottery is really Moravian or whether it was copied locally.

As far as they go, the finds and contexts imply that the finds site at Pellendorf/Gaweinstal was an open rural settlement with a population dependent on arable and pastoral farming. Apart from utensils to do with daily domestic tasks, such as spinning whorls, flat millstones from manually-operated corn mills or simple bone tools, there is no evidence of production which went further than self-sufficiency. The situation was different at the settlements of Břeclav-Libivá (*Macháček 2001b; 2007a*, 42–44) and Kostice – Zadní hrůd (*Macháček et al. 2013a*, 775) in the immediate vicinity of Břeclav-Pohansko. They are seen as supply bases for that fortified site and its population. The frequent large storage pits in both settlements are seen as evidence of surplus production and a role as suppliers of the population of Pohansko, particularly as the pits do not occur within the fortifications themselves (*Dresler 2015*, 154–157, discusses the absence of storage pits in Pohansko in a broader context). In Kostice, the numerous free-standing and frequently refurbished ovens have also been connected to a surplus economy.

By contrast, the choice of location in Pellendorf/Gaweinstal probably depended on its position at a road junction, as outlined above. That would also explain the widespread distribution of Mikulčice pottery from the Břeclav-Pohansko/Mikulčice area and also of the March pottery from the Staré Město region. Its distribution route would have led along the Lindenburg and Nikolsburg road to the settlement and from there southwards directly to the Danube or westwards along the northern bank of the that river to Krems/Mautern, where there is not only relevant pottery, but where also the Moravian market mentioned in the Raffelstetten customs regulations is likely to have taken place. The position of the settlement on a long-distance route was still relevant in the 11<sup>th</sup> century, as seen in a Hungarian denarius of King Belas I. (1060–1063), which was found immediately south of the excavation area on an old path leading past the site (*Schebeczek 2004*, 1000).

## 5. Conclusion

In the years 2003–2005, an extended settlement was uncovered about 10 km south of Mistelbach on the boundary between the villages of Pellendorf and Gaweinstal in advance of the construction of the A5 North- or Waldviertel Motorway, which connects the area around Vienna with the southern border of the Czech Republic. Around 2,000 features, ranging from the Early Bronze Age to the Later Middle Ages were discovered over two excavation areas covering a combined area of c. 20,000 m<sup>2</sup>. Following intensive settlement in the later Iron Age, an extended Imperial Roman/Germanic (2<sup>nd</sup>/3<sup>rd</sup> centuries) and a migration period phase were discovered. Early medieval occupation began by the 7<sup>th</sup> century at the latest and continued, despite a probable interruption, into the 10<sup>th</sup> century. Settlement features of the 11<sup>th</sup> centuries are much fainter and largely only visible because of pottery finds, but the youngest occupation phase of the 12<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> centuries, with numerous house features, an erdstall and plentiful finds was clear. The analysis and presentation of the early medieval settlement phase began shortly after the excavations and was completed as part of the 2015–2019 Austrian-Czech research project “Border, Contact zone or No-man’s-land? The March-Thaya region from the Early to the High Middle Ages”.

About 130 of the numerous excavated settlement objects could be dated to the Early and High Middle Ages, among them 33 complete or almost complete houses, numerous free-standing ovens, about 70 large or largish pits (20 of them storage pits) and two burials found within the settlement area. The dating of the settlement is based primarily on the pottery finds, which indicate, through comparison with chronological schemata from Slovakia and Moravia, a period between the 7<sup>th</sup> and the 10<sup>th</sup>/11<sup>th</sup> centuries. Four early or early high medieval settlement phases could be identified (MA 1–4), with a youngest phase in the 12<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> centuries (MA 5). Additionally, a range of <sup>14</sup>C dates were acquired, which essentially confirmed the archaeological determined age of the settlement, but which extended far beyond the dating framework established by the finds, so that more exact dates could not be narrowed down.

The abundant early medieval pottery was separated into several groups based on its technological characteristics, such as production type (hand-made or wheel-shaped), tempering and surface condition. From the very start, the range of forms shown by the pottery types revealed definite connections to southern Moravia and Slovakia, and in the 9<sup>th</sup> century a strong relationship to Moravian forms, particularly those of the Mikulčice pottery

group associated with the Mikulčice and Břeclav-Pohansko agglomerations, and to the March pottery with its connections to Staré Město near Uherské Hradiště, lastly also to the Blučina pottery group. The finds from these pottery groups in the central eastern Weinviertel are proofs of Moravian influence in northern and north-eastern Lower Austria in this period, an influence historians have long suspected and which can now be demonstrated archaeologically. Further conclusions are dependent on further research, in particular material analysis, which can provide information about the source of the raw materials and therefore the probable production sites. Part of the pottery, at least, can be said to be of Moravian origin. This is indicated by the high quality of the pottery, which implies specialised workshops in the vicinity of the Moravian centres, and also by identical base marks on vessels from Pellendorf/Gaweinstal and Pohansko. On the other hand, contemporaneous forms, which do not conform to the Moravian spectrum, indicate that there must also have been local pottery production. A possible explanation for the substantial presence of pottery from southern Moravia, and from the March area in particular, in the settlement is its position at the probable junction of two old roads. One of these connected southern Moravia to the Danube area, while the other ran west-east from the March to the Krems/Stein area, where a “Moravian Market” (*mercatus Marharorum*) mentioned in the Raffelstetten customs regulations is thought to have taken place and where in any case pottery forms from the Mikulčice group have previously been found.

*The analysis of the early medieval part of the site was completed as part of the 2015–2019 Austrian-Czech research project “Border, Contact zone or No-man’s-land? The March-Thaya region from the Early to the High Middle Ages”, led by Stefan Eichert and Jiří Macháček, and supported by the Austrian Science Fund and the Czech Funding Agency (FWF-GAČR–Project I 1911-G21). I would like to thank the project supervisors for their invitation to join the project and for their wide-ranging support. The Federal Monuments Authority (Department of Archaeology), in the person of Martin Krenn, and AS-Archäologie Service, with Gottfried Artner, Silvia Müller und Susanne Baumgart, are also to be thanked for the processing and analysis of the finds site. I am grateful to Petr Dresler, Gabriel Fusek, Hajnalka Herold, Lumír Poláček, Eva Steigberger, Astrid Steinegger, Alois Stuppner, Erik Szameit, Lucie Valášková and Tomáš Zeman for numerous other helpful acts and discussion.*

English by Paul Mitchell

## References

- Administrativ-Karte NÖ: Administrativ-Karte von Niederösterreich* (ed. by Verein für Landeskunde von Nieder-Oesterreich). Wien 1867–1882. Online: <http://atlas.noee.gv.at/> (22.03.2019).
- Artner, G. – Baumgart, S. – Krenn, M. 2004: KG Pellendorf, MG Gaweinstal, VB Mistelbach. *Fundberichte aus Österreich* 43, 31–32.
- Artner, G. – Krenn, M. 2003: KG Pellendorf, MG Gaweinstal, VB Mistelbach. *Fundberichte aus Österreich* 42, 25.
- Artner, G. – Krenn, M. 2005: Eine germanische Siedlung in Pellendorf. *Denkmalpflege in Niederösterreich* 32, 23–25.
- Artner, G. – Krenn, M. – Steinegger, A. 2004: KG Gaweinstal, MG Gaweinstal, VB Mistelbach. *Fundberichte aus Österreich* 43, 18.
- Bartošková, A. 2007: Výpověď keramiky z polohy Žabník k vývoji pohřbívání a sídlení v mikulčickém podhradí. *Archeologické rozhledy* 59, 675–712.
- Bauer, I. – Endres, W. – Kerkhoff-Hader, B. – Koch, R. – Stephan, H.-G. 1987: Leitfaden zur Keramikbeschreibung (Mittelalter-Neuzeit). Terminologie – Typologie – Technologie. Kataloge der Prähistorischen Staatssammlung, Beiheft 2. Kallmünz: Verlag Michael Lassleben.
- Bekić, L. 2016: Rani srednji vijek između Panonije i Jadrana. Ranoslavenski keramički i ostali arheološki nalazi od 6. do 8. stoljeća. Monografije i katalozi 27. Pula: Arheološki Muzej Istre.

- Bronk Ramsey, Chr. 2017:* Methods for Summarizing Radiocarbon Datasets. *Radiocarbon* 59, 1809–1833.
- Brundke, N. – Eichert, St. – Cheung, Chr. – Richards, M. 2017:* Die arpadenzeitlichen Bestattungen des Oberleiserbergs (Niederösterreich). Erste Ergebnisse der interdisziplinären Analyse. *Acta Archaeologica Carpathica* 52, 169–207.
- Cech, B. 1991:* Die keramischen Funde der slawischen Wallanlage in Thunau am Kamp, NÖ. Ein Beitrag zur Gliederung slawischer Keramik. *Zalai Múzeum* 3, 57–72.
- Cech, B. 1994:* Die slawische Keramik des 8.–11. Jh.s in Niederösterreich. In: Č. Staňa ed., *Slawische Keramik in Mitteleuropa vom 8. bis zum 11. Jahrhundert*. Internationale Tagungen in Mikulčice 1, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 53–61.
- Cech, B. 2001:* Thunau am Kamp – Eine befestigte Höhensiedlung (Grabung 1965–1990). Die keramischen Funde der frühmittelalterlichen Besiedlung. *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission* 43. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Chropovský, B. 1959:* Slovenské hrnčiarске pece v Nitře. *Archeologické rozhledy* 11, 812–816, 818–825.
- Csendes, P. 1969:* Die Straßen Niederösterreichs im Früh- und Hochmittelalter. *Dissertationen der Universität Wien* 33. Wien: Notring.
- Curta, F. 2001:* The Prague Type: A Critical Approach to Pottery Classification. *Archaeologia Bulgarica* 5/1, 73–106.
- Daim, F. 1994:* Zur nachgedrehten Keramik aus dem awarischen Gräberfeld von Mödling – An der Goldenen Stiege. In: Č. Staňa ed., *Slawische Keramik in Mitteleuropa vom 8. bis zum 11. Jahrhundert*. Internationale Tagungen in Mikulčice 1, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 29–52.
- Distelberger, A. 1996:* Das awarische Gräberfeld von Mistelbach (Niederösterreich). *Monographien zur Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie* 3. Innsbruck: Verlag Wagner.
- Dostál, B. 1994:* Die frühmittelalterliche Keramik aus Břeclav-Pohansko. In: Č. Staňa ed., *Slawische Keramik in Mitteleuropa vom 8. bis zum 11. Jahrhundert*. Internationale Tagungen in Mikulčice I, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 219–232.
- Dresler, P. 2015:* The Raw Material Base of Pohansko near Břeclav and the Issue of Subsistence Strategy. In: B. Danielisová – M. Fernández-Götz eds., *Persistent economic ways of living: Production, Distribution, and Consumption in Late Prehistory and Early History*. *Archaeologia* 35, Budapest: Archaeolingua Alapítvány, 145–164.
- Egger, E. – Mayer, Chr. – Reichel, M. 1993:* KG Schönkirchen, MG Schönkirchen-Reyersdorf, VB Gänserndorf. *Fundberichte aus Österreich* 32, 777–778.
- Farka, Chr. – Krenn, M. – Artner, G. 2006:* TrassenArchäologie. Neue Straßen im Weinviertel. *Archäologische Forschungen auf den Trassen von A5 und S1*. *Fundberichte aus Österreich, Materialhefte, Sonderheft* 4. Horn: Verlag Ferdinand Berger & Söhne.
- Felgenhauer-Schmiedt, S. 1998:* Graphittonkeramik des Früh- und Hochmittelalters in Niederösterreich. In: L. Poláček ed., *Frühmittelalterliche Graphittonkeramik in Mitteleuropa*. *Naturwissenschaftliche Keramikuntersuchungen*. Internationale Tagungen in Mikulčice 4, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 199–212.
- Felgenhauer-Schmiedt, S. 2003:* Zur Keramik des 9.–11. Jahrhunderts aus Niederösterreich. *Budapest régiségei* 37, 29–38.
- Felgenhauer-Schmiedt, S. 2011:* Die Burg auf der Flur „Sand“ bei Raabs an der Thaya, Niederösterreich – ein Zentralort, aber noch kein Zentrum?. In: J. Macháček – Š. Ungerman eds., *Frühgeschichtliche Zentralorte in Mitteleuropa*. *Studien zur Archäologie Europas* 14, Bonn: Habelt, 551–559.
- Friesinger, H. 1965:* Beiträge zur Besiedlungsgeschichte des nördlichen Niederösterreich im 9.–11. Jahrhundert. *Archaeologia Austriaca* 37, 79–114.
- Friesinger, H. 1971–1974:* Studien zur Archäologie der Slawen in Niederösterreich I. *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission* 15/16. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Friesinger, H. 1975–1977:* Studien zur Archäologie der Slawen in Niederösterreich II. *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission* 17/18. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Fuchs, G. – Grzywacz, L. – Ramsel, P. C. – Szilasi, A. B. 2016:* UW Zaya. *Archäologische Untersuchung im Auftrag der Austrian Power Grid AG*. *Fundberichte aus Österreich* 55, D3324–D3357.
- Fusek, G. 1994:* Slovensko vo včasnoslavskom období. *Archaeologica Slovaca Monographiae, Studia* 3. Nitra: Archeologický ústav SAV.
- Fusek, G. 2013:* Beitrag zu Problemen der Datierung von der Besiedlung der Westslowakei in der älteren Phase des Frühmittelalters. In: M. Dulinič – S. Mozdioch eds., *The early Slavic settlement of Central Europe in the light of new dating evidence*. *Interdisciplinary Medieval Studies* 3, Wrocław: Institute of archaeology and ethnology of the Polish Academy of Sciences, 139–150.



- Fusek, G. – Zábajník, J. 2010:* Frühslawisches Siedlungsobjekt aus Suchohrad. Zur Problematik der langobardisch-slawischen Beziehungen. In: J. Beljak – G. Březinová – V. Varsik eds., *Archeológia barbarov 2009. Hospodárstvo Germánov. Sídliiskové a ekonomické štruktúry od neskorej doby laténskej po súčasný stredovek*, Nitra: Archeologický ústav SAV, 155–180.
- Galuška, L. 1994:* The Development of Slavonic Pottery in the Staré Město Region from the End of the 8<sup>th</sup> up to the Middle of the 10<sup>th</sup> Centuries. In: Č. Staňa ed., *Slawische Keramik in Mitteleuropa vom 8. bis zum 11. Jahrhundert. Internationale Tagungen in Mikulčice 1*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 233–242.
- Galuška, L. 1995:* Keramik des Marchtyps. In: L. Poláček ed., *Slawische Keramik in Mitteleuropa vom 8. bis zum 11. Jahrhundert. Terminologie und Beschreibung. Kolloquium Mikulčice Mai 1994. Internationale Tagungen in Mikulčice 2*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 97–106.
- Handbuch zur Terminologie: I.* Gaisbauer – Chr. Gutjahr – H. Herold – N. Hofer – E. H. Huber – A. Kaltenberger – J. Kraschitzer – K. Kühnreiter – M. Lehner – G. Scharer-Liška – H. Stadler – K. Tarcsay, *Handbuch zur Terminologie der mittelalterlichen und neuzeitlichen Keramik in Österreich. Fundberichte aus Österreich Materialhefte, Reihe A, Sonderheft 12*. Horn: Verlag Ferdinand Berger & Söhne.
- Herold, H. 2002:* Die Keramik der awarischen Siedlungsreste von Brunn am Gebirge, Flur Wolfholz, Bezirk Mödling, Niederösterreich. Mit Beiträgen von Roman Sauer, Petrographische Dünnschliffanalyse und Schwermineralanalyse und Vera M. F. Hammer, Röntgendiffraktionsanalyse. *Archaeologia Austriaca* 86, 161–181.
- Herold, H. 2007a:* Die Besiedlung Niederösterreichs im Frühmittelalter. In: R. Zehetmayer ed., *Schicksalsjahr 907. Die Schlacht bei Pressburg und das frühmittelalterliche Niederösterreich. Katalog zur Ausstellung des Niederösterreichischen Landesarchivs, St. Pölten: NÖ Institut für Landeskunde*, 77–91.
- Herold, H. 2007b:* Herkunftsgebiete der verschiedenen Keramikgruppen von Gars-Thunau. In: R. Zehetmayer ed., *Schicksalsjahr 907: Die Schlacht bei Pressburg und das frühmittelalterliche Niederösterreich. Katalog zur Ausstellung des Niederösterreichischen Landesmuseums, St. Pölten: NÖ Institut für Landeskunde*, 134–137.
- Herold, H. 2008:* Der Schanzberg von Gars-Thunau in Niederösterreich – eine befestigte Höhensiedlung mit Zentralortfunktion aus dem 9.–10. Jahrhundert. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 38, 283–299.
- Herold, H. 2009:* Materielle Kultur – technologische Traditionen – Identität. Untersuchungen zur Archäologie des Frühmittelalters in Niederösterreich. *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters* 37, 111–134.
- Herold, H. 2010:* Zillingtal (Burgenland): Die awarenzeitliche Siedlung und die Keramikfunde des Gräberfelds. *Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 80. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums.
- Herold, H. 2016:* Spätantike und Frühmittelalter – eine technologische Kontinuität. Analysen zu Funden aus Michelstetten (Niederösterreich). In: *Beatus homo qui invenit sapientiam. Ünnepi kötet Tomka Péter 75. Születésnapjára*, Győr: Palatia Nyomda és Kiadó Kft, 277–309.
- Hlavica, M. 2016:* Značky na dnech nádob z Pohanska u Břeclavi, Nechvalína a Prušánek a metoda jejich dokumentace. In: Z. Měřinský – J. Klápště eds., *Workshopy ke středověké a novověké keramice. Panská Lhota 2015. Dissertationes Archaeologicae Brunenses/Pragensesque. Supplementum* 3, Brno: Masarykova univerzita, 25–45.
- Homberger, V. – Zubler, K. 2017:* Diagonal durch die Zeit. Mittelalterliche und neuzeitliche Keramik der Nordostschweiz: Seriation, Typologie und Chronologie. *Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich* 33, 55–65.
- Jelínková, D. 1990:* K chronologii sídlištních nálezů s keramikou pražského typu na Moravě. In: V. Nekuda – J. Unger – M. Čížmář eds., *Pravěké a slovanské osídlení Moravy: Sborník k 80. narozeninám Josefa Poulíka*, Brno: Muzejní a vlastivědná společnost etc., 251–281.
- Jelínková, D. 2012:* K otázce datování počátků kultury s keramikou pražského typu na Moravě. *Přehled výzkumů* 53, 7–21.
- Kreitner, T. 1993:* Bericht über die archäologischen Untersuchungen der ur- und frühgeschichtlichen Höhensiedlung in Stein, Ried Altenburg, 1993/1994. *Fundberichte aus Österreich* 32, 287–291.
- Krenn, M. – Artner, G. – Baumgart, S. 2005:* KG Pellendorf und Gaweinstal, MG Gaweinstal, VB Mistelbach. *Fundberichte aus Österreich* 44, 29–30.
- Krenn, M. – Artner, G. – Steinegger, A. 2005:* KG Gaweinstal, MG Gaweinstal, VB Mistelbach. *Fundberichte aus Österreich* 44, 19.
- Kühnreiter, K. 2006:* Die hochmittelalterliche Keramik im südöstlichen Niederösterreich. Ihre Entwicklung, ihre Formen und die Beziehungen zu den benachbarten Keramikregionen. *Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich* 22, 93–148.

- Kühtreiber, K. 2017:* Siedlungsplatz – Pilgerstätte – Friedhof: Die mittelalterlichen und neuzeitlichen Funde der Grabungen am Michelberg 2010–2013. In: E. Lauer mann – V. Lindinger eds., *Der Michelberg und seine Kirchen: Eine archäologisch-historische Analyse: ein interdisziplinäres Forschungsprojekt der Landesarchäologie Niederösterreich, Rahden/Westf.:* Verlag Marie Leidorf, 143–200, 509–570.
- Kühtreiber, K. – Artner, G. – Steinegger, A. 2008:* Die frühmittelalterliche Siedlung von Pellendorf/Gaweinstal. NÖLA. Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesarchiv 13, 322–349.
- Kühtreiber, K. – Obenaus, M. 2017:* Burgen des 9. bis zur Mitte des 11. Jahrhunderts in Niederösterreich – eine Bestandsaufnahme. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 132. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums.
- Kuna, M. – Profantová, N. 2005:* Počátky raného středověku v Čechách. Archeologický výzkum sídelní aglomerace kultury pražského typu v Roztokách. The onset of the Early Middle Ages in Bohemia. Archeological research at a large settlement site of the Prague-type culture at Roztoky. Praha: Archeologický ústav AV ČR.
- Kupfer, E. 2017:* Das Weinviertel. Herrschaft, Siedlung und soziales Geflecht im Hohen Mittelalter. Wien: Eigenverlag.
- Macháček, J. 1997:* Studie zur Keramik der mitteldanubischen Kulturtradition. Slovenská archeológia 45, 353–418.
- Macháček, J. 2000:* K absolutní a relativní chronologii keramiky středodunajské kulturní tradice na jižní Moravě. Sborník prací filozofické fakulty brněnské univerzity – řada archeologická M 5, 25–55.
- Macháček, J. 2001a:* Studie k velkomoravské keramice. Metody, analýzy a syntézy, modely. Brno: Ústav archeologie a muzeologie FF MU.
- Macháček, J. 2001b:* Zpráva o archeologickém výzkumu Břeclav-Líbivá 1995–1998. In: Z. Měřínský ed., *Konference Pohansko 1999. 40 let od zahájení výzkumu slovanského hradiska Břeclav-Pohansko.* Archaeologia mediaevalis Moravia et Silesiana 1/2000, 39–62.
- Macháček, J. 2007a:* Pohansko bei Břeclav. Ein frühmittelalterliches Zentrum als sozialwirtschaftliches System. Studien zur Archäologie Europas 5. Bonn: Habelt Verlag.
- Macháček, J. 2007b:* Pohansko bei Břeclav (Lundenburg). In: R. Zehetmayer ed., *Schicksalsjahr 907. Die Schlacht bei Pressburg und das frühmittelalterliche Niederösterreich.* Katalog zur Ausstellung des Niederösterreichischen Landesarchivs, St. Pölten: NÖ Institut für Landeskunde, 155–159.
- Macháček, J. 2009:* Disputes over Great Moravia: chiefdom or state? The Morava or the Tisza River? *Early Medieval Europe* 17, 248–267.
- Macháček, J. 2012:* “Great Moravian State” – A Controversy in central European Medieval Studies. *Studia Slavica et Balcanica Petropolitana* 11/1, 5–26.
- Macháček, J. – Balcárková, A. – Dresler, P. – Milo, P. 2013a:* Archeologický výzkum raně středověkého sídliště Kostice – Zadní hrád v letech 2009–2011. *Archeologické rozhledy* 65, 735–775.
- Macháček, P. – Dresler, P. – Lauer mann, E. – Milo, P. – Stratjel, F. 2013b:* Das neu entdeckte Hügelgräberfeld in Bernhardsthal/Föhrenwald-Pfoarwies im Kontext der archäologischen Forschung am Zusammenfluss von March und Thaya. In: E. Lauer mann – P. Trebsche eds., *Beiträge zum Tag der Niederösterreichischen Landesarchäologie 2013.* Katalog des Niederösterreichischen Landesmuseums N.F. 513, Asparn/Zaya: Urgeschichtemuseum Niederösterreich, 76–80.
- Macháček, J. – Dresler, P. – Rybníček, M. 2013:* Dendrochronologische Datierung der frühmittelalterlichen Agglomeration in Pohansko bei Břeclav und der sogenannte Blatnica-Mikulčice-Horizont. In: M. Du linicz – S. Moździoch eds., *The early Slavic settlement of Central Europe in the light of new dating evidence.* *Interdisciplinary Medieval Studies* 3, Wrocław: Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences, 151–167.
- Mayer, Chr. 1994:* KG Schönkirchen, MG Schönkirchen-Reyersdorf, VB Gänserndorf. *Fundberichte aus Österreich* 33, 617.
- Mazuch, M. 2013:* Velkomoravské keramické okruhy a tzv. mladší velkomoravský horizont v Mikulčicích. *Spisy Archeologického ústavu AV ČR Brno* 45. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- Mazuch, M. 2014:* Findings about the Early Medieval Fortification of the Mikulčice – Valy Acropolis. *Slavia Antiqua* 55, 7–65.
- Müller, S. 2017:* Die frühmittelalterliche Siedlung Neusiedl an der Zaya. In: *Die Ergebnisse der archäologischen Grabungen auf dem Gelände des APG-Umspannwerkes von Neusiedl an der Zaya.* Ungedrucktes Manuskript, St. Pölten, 455–644.
- Munsell:* Munsell Soil-Color Charts. Grand Rapids 2000, 2009.

- NÖUB I*: M. Weltin – R. Zehetmayer, Niederösterreichisches Urkundenbuch I (777–1076). Publikationen des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung Achte Reihe. St. Pölten: Verein zur Förderung von Editionen Mittelalterlicher Quellen Niederösterreichs und dem Niederösterreichischen Landesarchiv 2008.
- Nowotny, E. 2015*: Die früh- bis hochmittelalterliche Siedlung von Mitterretzbach, Niederösterreich. Archäologische Forschungen in Niederösterreich N.F. 1. Krems: Edition Donau-Universität Krems.
- Nowotny, E. 2018*: Thunau am Kamp – Das frühmittelalterliche Gräberfeld auf der Oberen Holzweise. Mit Beiträgen von Karina Grömer, Martin Ježek, Mathias Mehofer, Erich Nau, Gabriela Ruß-Popa und Sirin Uzunoglu-Obenaus. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 87. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Obenaus, M. 2018*: Zum Abschluss der archäologischen Untersuchungen im Bereich der frühmittelalterlichen Talsiedlung von Thunau am Kamp. In: E. Nowotny – M. Obenaus – S. Uzunoglu-Obenaus eds., 50 Jahre Archäologie in Thunau am Kamp: Festschrift für Herwig Friesinger. Archäologische Forschungen in Niederösterreich 5, Krems: Edition Donau-Universität Krems, 75–90.
- Parczewski, M. 1993*: Die Anfänge der frühslawischen Kultur in Polen. Veröffentlichungen der Österreichischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 17. Wien: Österreichische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte.
- Pavlovič, D. 2015*: The beginning of Slavic settlement in north-eastern Slovenia and the relation between “Slavic” and “Lombard” settlement based on new interpretations of the archaeological material and radiocarbon dating. In: B. Hebert – N. Hofer eds., Spätantikes Fundmaterial aus dem Südostalpenraum. Fundberichte aus Österreich. Tagungsband 1, Horn: Verlag Ferdinand Berger & Söhne, 59–72.
- Pavlovič, D. 2017*: Začetki zgodnjėslovanske poselitve Prekmurja. Arheološki vestnik 67, 349–386.
- Pleterski, A. 2010*: Zgodnjėsrednjeveška naselbina na Blejski Pristavi: Tafonomija, predmeti in čas. Opera Instituti archeologici Sloveniae 19. Ljubljana: Inštitut za arheologijo ZRC SAZU, Založba ZRC.
- Poláček, L. 1995*: Altes Gliederungssystem der Mikulčicer Keramik. In: L. Poláček ed., Slawische Keramik in Mitteleuropa vom 8. bis zum 11. Jahrhundert. Terminologie und Beschreibung. Kolloquium Mikulčice Mai 1994. Internationale Tagungen in Mikulčice 2, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 131–202.
- Poláček, L. 1998*: Graphittonkeramik aus Mikulčice. In: L. Poláček ed., Frühmittelalterliche Graphittonkeramik in Mitteleuropa. Naturwissenschaftliche Keramikuntersuchungen. Internationale Tagungen in Mikulčice 4, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 127–197.
- Profantová, N. 2008*: Die frühslawische Besiedlung Böhmens und archäologische Spuren der Kontakte zum früh- und mittelawarischen sowie merowingischen Kulturkreis. In: J. Bemmann – M. Schmauder eds., Kulturwandel in Mitteleuropa: Langobarden, Awaren, Slawen. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 11, Bonn: Habelt, 619–644.
- RAL*: Übersichtskarte RAL-K1. Bonn: RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung 1987.
- Reimer, P. J. – Bard, E. – Bayliss, A. – Beck, J. W. – Blackwell, P. G. – Bronk Ramsey, C. – Grootes, P. M. – Guilderson, T. P. – Hafflidason, H. – Hajdas, I. – Hatté, C. – Heaton, T. J. – Hoffmann, D. L. – Hogg, A. G. – Hughen, K. A. – Kaiser, K. F. – Kromer, B. – Manning, S. W. – Niu, M. – Reimer, R. W. – Richards, D. A. – Scott, E. M. – Southon, J. R. – Staff, R. A. – Turney, C. S. M. – van der Plicht, J. 2013*: IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. Radiocarbon 55, 1869–1887.
- Scharrer-Liška, G. 2007*: Die hochmittelalterliche Grafitkeramik in Mitteleuropa und ihr Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 68. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums.
- Schebeczek, P. 2004*: KG Gaweinstal, MG Gaweinstal, VB Mistelbach. Fundberichte aus Österreich 43, 836, 1000.
- Schmitsberger, O. 2005*: Absolutdatierung frühmittelalterlicher Gräber aus Mautern, Niederösterreich. Fundberichte aus Österreich 44, 429–434.
- Sedlmayer, H. – Wawruschka, C. 2002*: Die frühmittelalterlichen Funde aus Mautern a. d. Donau, NÖ, aus den Grabungsjahren 1996–1997. In: St. Groh – H. Sedlmayer eds., Forschungen im Kastell Mautern-Favianis: Die Grabungen der Jahre 1996 und 1997. Der Römische Limes in Österreich 42, Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 371–382.
- Staňa, Č. 1994*: Die Entwicklung der Keramik vom 8. bis zur Mitte des 11. Jahrhunderts in Mittelmähren. In: Č. Staňa ed., Slawische Keramik in Mitteleuropa vom 8. bis zum 11. Jahrhundert. Internationale Tagungen in Mikulčice I, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 265–296.

- Staňa, Č. 1998:* Die frühmittelalterliche Graphittonkeramik in Mittelmähren. In: L. Poláček ed., Frühmittelalterliche Graphittonkeramik in Mitteleuropa. Naturwissenschaftliche Keramikuntersuchungen. Internationale Tagungen in Mikulčice 4, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 87–125.
- Štefan, I. 2011:* Great Moravia, Statehood and Archaeology. The 'Decline and Fall' of One Early Medieval Polity. In: J. Macháček – Š. Ungerma ed., Frühgeschichtliche Zentralorte in Mitteleuropa. Studien zur Archäologie Europas 14, Bonn: Habelt, 333–354.
- Stuppner, A. 2014:* Der Oberleiserberg bei Ernstbrunn am Übergang vom Frühmittelalter zum Hochmittelalter. NÖLA. Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesarchiv 16, 266–297.
- Valášková, L. 2010:* Raně středověká keramická produkce staroměstsko-uherskohradištské aglomerace a její územní rozšíření. Master-Thesis Masaryk-University Brno, 2010. [http://is.muni.cz/th/75413/ff\\_m\\_b1/](http://is.muni.cz/th/75413/ff_m_b1/) (21.01.2019)
- Vlkolinská, I. 2007:* Some aspects of the ceramics in the graves on the cemetery Nitra-Lupka. In: C. Cosma ed., Funerary offerings and votive depositions in Europe's 1st Millennium AD: Cultural artefacts and local identities. Interferențe etnice și culturale în milenii I a. Chr. – I p. Chr 10, Cluj-Napoca: Editura Mega, 207–227.
- Vlkolinská, I. 2012:* K problematike značiek na dnách nádob z Nitry-Lupky. *Archaeologia historica* 37/1, 235–250.
- Wawruschka, C. 1998/1999:* Die frühmittelalterliche Siedlung von Rosenberg im Kamptal, Niederösterreich. *Archaeologia Austriaca* 82/83, 347–428.
- Wawruschka, C. 2009:* Frühmittelalterliche Siedlungsstrukturen in Niederösterreich. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 68. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Zehetmayer, R. 2007:* Zur Geschichte des niederösterreichischen Raums im 9. und in der ersten Hälfte des 10. Jahrhunderts. In: R. Zehetmayer ed., Schicksalsjahr 907. Die Schlacht bei Pressburg und das frühmittelalterliche Niederösterreich. Katalog zur Ausstellung des Niederösterreichischen Landesarchivs, St. Pölten: NÖ Institut für Landeskunde, 17–29.
- Zehetmayer, R. 2019:* The Austrian Danube Region in the Decades Around 900. In: J. Macháček – M. Wihoda eds., The Fall of Great Moravia: Who Was Buried in Grave H153 at Pohansko near Brečlav? East Central and Eastern Europe in the Middle Ages (450–1450) 54, Leiden – Boston: Brill, 39–61.
- Zehetmayer, R. ed. 2007:* Schicksalsjahr 907. Die Schlacht bei Pressburg und das frühmittelalterliche Niederösterreich. Katalog zur Ausstellung des Niederösterreichischen Landesarchivs. St. Pölten: NÖ Institut für Landeskunde.

## Stříbrná Praha Výsledky analýz raně středověkých archeometalurgických nálezů z Malé Strany

Silver Prague

The results of analyses of early medieval  
archaeometallurgical finds from the Lesser Quarter

Jan Zavřel – Jarmila Čiháková

*V práci jsou prezentovány archeologické nálezy dokládající metalurgii neželezných kovů raně středověkého stáří získané při výzkumech na Malé Straně v Praze. Patří k nim zejména tavicí kelímky (tyglíky) a miskovité střepy běžné keramiky využitě druhotně v metalurgii. Méně běžné jsou další druhy nálezů a situace svědčící o práci s neželeznými kovy (prubířské kameny, kadlub ad.). Část souboru byla podrobena EDS–SEM analýzám. Vyhodnocení jejich výsledků přispělo k poznání druhů získávaných a zpracovávaných neželezných kovů, resp. jejich slitin, i k částečnému objasnění postupů využívaných při jejich výrobě či testování kvality rudních surovin a hutnických meziproductů.*

neželezné kovy – stříbro – metalurgie – raný středověk – kuchyňská keramika – střepey

*The work presents archaeological finds documenting the metallurgy of non-ferrous metals of early medieval age acquired during excavations in Prague's Lesser Quarter. These in particular include melting crucibles and bowl-shaped potsherds of common ceramics used secondarily in metallurgy. Other types of finds and situations documenting work with non-ferrous metals are less frequent (touchstones, a mould, etc.). Part of the assemblage was subjected to EDS–SEM analyses. An evaluation of their results contributed to an understanding of the types of non-ferrous metals (and their alloys) acquired and processed, to a partial clarification of the methods used in their production or the testing of the quality of their ores and their intermediate metallurgical products.*

non-ferrous metals – silver – metallurgy – early medieval – domestic pottery – potsherds

### Úvod

Archeologické výzkumy prokázaly zásadní roli železářství ve vývoji pražské raně středověké aglomerace. Hutnická výroba a kovářské zpracování železa začaly na levém pražském břehu v 8. či 9. století: torza pyrotechnologických železářských objektů a výrobní odpad bývají v mnoha lokalitách stratigraficky nejstaršími archeologicky doložitelnými antropogenními aktivitami (Zavřel 1997, 668; Havrda – Podliska – Zavřel 2001). Neveliké pozornosti se zatím dostalo výrobě a zpracování neželezných kovů v raně středověké Praze. Pozůstatky po této činnosti dosahují mnohem menších objemů a nejsou tak nápadné a frekventované, jako je tomu v případě metalurgie železa. Některé typy odpadů po výrobě neželezných kovů i primární rudy či hutnické polotovary také poměrně snadno podléhají zvětrávacím procesům. Přesto lze uvést doklady z areálu vyšehradské akropole datované do 3. třetiny 10. až 2. třetiny 11. století (Varadzin – Zavřel 2015, 417) a vyšehradského

podhradí (Ettler et al. 2014). Přibližně z poslední třetiny 11. a z 1. poloviny 12. století pocházejí nálezy stop po metalurgii bronzu, současně s metalurgií železa, ze staroměstské říční terasy VIIc v místě dnešního Klementina, datované zlomky nádob s archaicky zdurlehlými okraji (Havrda – Zavřel 2008; 2019). Indicie existence dílen pracujících s neželeznými kovy byly získány také na třech místech v oblasti bývalé středověké osady Nebovidy (dnes jižní část Malé Strany) v širším okolí kostela sv. Vavřince pod Petřínem (Havrda – Tryml 2013, 122 n.; Zavřel 2013).

Dalším územím, kde se vyráběly a zpracovávaly neželezné kovy, a to nejpozději od 1. poloviny 10. století, byla centrální část dnešní Malé Strany. Kromě dominujícího stříbra zde metalurgové pracovali s olovem, mědí a jejími slitinami i se zlatem. Cílem předkládané práce je prezentace a vyhodnocení postupně získávaných analytických dat. Naše pozornost se soustředila hlavně na struskovité, sklovité či metalické povlaky, kovové shluky, kapky a minerální fáze zachycené na stěnách tavicích kelímků a střepů běžných nádob. Podařilo se též analyzovat několik doprovodných archeometalurgických nálezů souvisejících s problematikou ušlechtilých a drahých kovů – např. prubířské kameny, kadlub, olovené předměty ad. Vyhodnocení výsledků analýz přispívá k poznání charakteru zpracovávaných surovin a částečně i technologií (výrobních postupů) využitých při získávání neželezných kovů (hlavně stříbra), případně testování kvality rudních surovin a hutnických meziproduktů. Nevyřešené zůstávají otázky tvaru a funkce jednotlivých pyrotechnologických objektů dokumentovaných při terénních pracích a jejich případná souvislost s neželeznou metalurgií. Doposud byla existence zbytků pecí či ohnišť většinou spojována s železářským řemeslem.

## Předmět výzkumu

K archeometalurgickým nálezům dokládajícím výrobu a zpracování neželezných kovů v oblasti Malé Strany v raném středověku náleží především tavicí kelímky (tyglíky) a střepy běžné kuchyňské keramiky sekundárně využité při hutnických a prubířských operacích (tzv. miskovité metalurgické střepy či hutnické střepové misky). Dosud vytvořily soubor 150 jedinců. Další typy nálezů svědčící o práci s neželeznými kovy jsou zde registrovány spíše výjimečně. Patří mezi ně prubířské kameny, hrudky (úkapy) kovů či hutnických poloproduktů, strusky, kadluby a kovový šrot určený k dalšímu zpracování.

Keramické tavicí kelímky bývají kvůli četnosti jejich nálezů v archeologických terénech i vypovídací hodnotě považovány za jedny z nejlepších indikátorů metalurgie neželezných kovů (např. Bayley 2008, 12). S žáruvzdornými tavicími nádobkami se v České republice setkáváme již od staršího eneolitu (např. Pleslová-Štiková 1976; Šmíd et al. 2017). Problematikou typologie a rozšíření tyglíků v raně středověké slovanské střední, severní a východní Evropě se zabýval Klanica (1974). Obecně lze konstatovat, že od časného středověku až do průběhu 13. století se v této části Evropy používaly hlavně drobné tyglíky vakovitého tvaru či válcovité se zaobleným dnem, později s trojbokým ústím (Nováček 2004, 215). Z mnoha českých a moravských raně středověkých lokalit s výskytem tyglíků vakovitého nebo kornoutovitého tvaru můžeme zmínit např. Staré Město u Uherského Hradiště, Mikulčice, Pohansko (Hrubý 1965; Galuška 1989), Brno (Procházka – Peška 2007), Libicí n. Cidlinou (Turek 1956), či pražský Vyšehrad (Varadzin – Zavřel 2015) a Klementinum (Havrda – Zavřel 2008). Určitou anomálií představují tyglíky vyrobené

z okrajů keramických grafitových zásobnic z přelomu 12. a 13. století doložené v Brně, Josefské ulici (*Procházka – Hložek – Holubová Závodná 2011*). Metalurgické tavicí kelímky obecně sloužily k hutnění rud, rudních koncentrátů či hutnických polotovarů, k tavení a dalšímu použití již vyrobených kovů, k produkci slitin dvou i více kovů, a také k testování různých surovin, především v redukční atmosféře.

Jinou významnou skupinu nálezů související s raně středověkou výrobou a zpracováním neželezných kovů představují střepy miskovitého tvaru z běžné kuchyňské či stolní keramiky, sekundárně využité jako tyglíky. Obvykle jsou na vnitřních stěnách původních nádob pokryty struskovitými, sklovitými či metalickými povlaky, kapičkami kovů či krystalky a kůrami sekundárních minerálů. V minulosti byly zaznamenány v mnoha mocenských sídlech od 9. století (velkomoravské lokality) až nejméně do 13. století (pro území České republiky např. *Turek 1956*, 165; *Stehlíková 1983*, 272; *Galuška 1989*, 427–437; *1993*, 72; *Frolík – Šrein – Tomášek 2001*, 57; *Zavřel 2005*; *Boháčová 2006*, 715; *Havrda – Zavřel 2008*, 352; *Zavřel – Mařík 2012*). Ojedinele se vyskytly též v prostředí venkovském, obvykle spolu s výrobními objekty (*Richter 1982*, 212; *Charvátová – Valentová – Charvát 1985*; *Varadzin – Zavřel v tisku*) i v místě těžby rud a zpracování stříbra (*Hrubý et al. 2012*, 44 n). Starší názory na nálezy tohoto typu shrnul *Nováček (2004, 215)*. Přesnější úlohu a polyfunkčnost těchto metalurgických střepů při výrobě a rafinaci neželezných kovů, případně v prubířství, se podařilo doložit až v rámci zpracování souboru nálezů z Vyšehradu (*Varadzin – Zavřel 2015*, 391–400).

## Původ nálezů a analyzovaných vzorků z Malé Strany

Zkoumané předměty pocházejí z centrální části dnešní městské čtvrti Malá Strana v Praze 1 (*obr. 1*). Zde v 9. století existoval u řeky Vltavy opevněný areál (*Čiháková 2018*, 283, fig. 1), který se přibližně o sto let později stal součástí jižního opevněného předhradí přemyslovského Pražského hradu (*Čiháková 2009*, *obr. 6*). Pozůstatky výroby a zpracování neželezných kovů byly na Malé Straně zastíženy na několika místech, jejichž výčet je v následujícím textu uspořádán chronologicky dle doby realizace výzkumu. Datace nálezů vychází ze stratifikace keramických souborů z jednotlivých vrstev. Pro potřeby této práce je datace uváděna generalizovaně, v základních obrysech na úrovni keramického řádu (*Čiháková 2012a*, 92). Pro 10. a 1. polovinu 11. století je typická keramika s kalichovitým okrajem, přičemž v 1. polovině 10. století bývají nádoby opatřeny výzdobou provedenou hřebenem. Dobu okolo poloviny 11. století charakterizují deriváty kalichovitého okraje, druhou polovinu či závěr 11. století a 1. polovinu 12. století okraje archaicky zduřelé, druhou polovinu 12. a 1. polovinu 13. století keramika s okraji klasicky zduřelými. Dataci situací určují nejmladší prvky souboru.

### Lichtenštejnský palác, Malostranské nám. čp. 258/III, výzkumy NPÚ v Praze č. 8/90–93 a č. 1/02

Lichtenštejnský palác tvoří západní frontu Malostranského náměstí (*obr. 1: 258*). Areál objektu s prostorným nádvořím, severním dvorem a západní zahradou vznikl v 17. století a ukončil 300 let trvajícím proces postupného skupování původních gotických městských vytyčených v roce 1257. Při rozsáhlé rekonstrukci paláce zde od roku 1990 probíhal několikaletý archeologický výzkum vedený autory příspěvku. Ve 27 sondách rozličného rozsahu (*obr. 2: a*) bylo zdokumentováno 458 m<sup>2</sup> řezů terénem a archeologicky rozebráno 130 m<sup>3</sup> zeminy. Další větší akce proběhly v areálu v letech 2002 (plošný výzkum č. 1/02 ve sklepech v jižní části areálu) a 2014 (výzkum č. 2014/27 ve sklepech v severovýchodním nároží areálu).

Sondy provedené v jižní třetině areálu, tedy v prostoru vně tehdejšího opevnění, prokázaly, že od 8. či od počátku 9. století zde probíhala hutnická výroba a zpracování železa. Výzkum 1/02 mj. také objevil dřevěné základy stavení z 10. století o délce větší než 13 m a šířce přesahující 4,5 m, s kamenným kubusem – patrně kovářskou výhň v interiéru. Kromě železářského odpadu zde byly nalezeny i fragmenty sklářských tyglíků (Zavřel 2003). Předpokládané kovárně předcházely podobný objekt datovaný na základě keramiky zdobené hřebenovou výzdobou do 9. a první třetiny 10. století se zlomkem tavicího kelímku 1/02–160. Další střepy se struskovitými povlaky a tavicí kelímky se vyskytovaly i v okolí železářského pracoviště. Např. v konstrukci podlahy sruhu z 10. století (tři zlomky jednoho? miskovitého střepe 8/90–695), dva tavicí kelímky (8/90–694 a 695) a bronzový prstýnek. Ze stejného místa, ale ze stratigraficky starší situace, pochází další zlomek tavicího kelímku 8/90–697. V širším okolí byly nalezeny další metalurgické střepy a kelímky doprovázené keramikou 10. století (8/90–550, 921, 1233–27), závěru 10. či první poloviny 11. století (8/90–42, 74, 192), 2. poloviny 11. století (8/90–1104, 1152, 1153, 1113, 1215, 1219, 1232) a 12. století (8/90–335, 595–2, 1117, 1154, 1202–14). Značná část metalurgických artefaktů v západní zahradě (sonda XXVII) se nacházela v sekundárním uložení ve vrstvách svahových sedimentů, které se usadily ve 2. polovině 11. století. Naopak stěp 8/90–1117, doprovázený keramikou s archaicky zduřelým okrajem, ležel na propáleném povrchu a jeho polohu lze pokládat za primární.

Z dalších nálezů, které mohou hypoteticky souviset s nezeleznou metalurgií, je možné uvést prubřířský kámen (8/90–1154) sekundárně použitý v konstrukci keramické pece, v níž byla kolem roku 1300 pálena červeně malovaná keramika (sonda V), dále zdeformovanou záušnici (8/90–1159, druhotná surovina?, sonda XXVII) a olovený kotouček se středovým otvorem (8/90–732, sonda XXII).

### Hartigovský palác, Tržiště čp. 259/III, výzkum NPÚ v Praze č. 12/93

Dům čp. 259/III je dnes sídlem rektorátu AMU. Jeho parcela leží mezi Malostranským náměstím a ulicí Tržiště (*obr. 1: 259*) a přímo sousedí s Lichtenštejnským palácem. Záchraný archeologický výzkum zde probíhal pod vedením autorky roku 1993 při zřizování nové kanalizace. V místnosti u náměstí byla zastižena dřevěná roubená konstrukce, dle souvislostí nejspíše pozůstatek paty mostu, snad s věžovou stavbou (Čiháková – Müller 2008), která byla v 10. století součástí vstupu do opevněného areálu (Čiháková 2001, 67–73; 2009, 10–11). V jižních sklepech u ulice Tržiště a ražených stolách ke kanalizaci pod ulicí výzkum zastihl příkopy opevnění z raného i vrcholného středověku (Čiháková 2001, 75, 88–92).

Dva zde nalezené metalurgické střepy (12/93–6 a 12/93–23) tvořily součást splachových výplní příkopů opevnění v sondě I (*obr. 2: b*), a lze je patrně považovat za materiál přemístěný po svahu z nedalekého výrobního centra v jižní části areálu sousedního Lichtenštejnského paláce čp. 258/III.

### Josefská ul. čp. 42/III, výzkum NPÚ v Praze č. 1/94

Archeologický výzkum při zřizování nových sklepních prostor v roce 1994 (pod vedením autorky; *obr. 1: 42*) dokumentoval na ploše 110 m<sup>2</sup> terénní nárůst vysoký 4 m, o který se zvedla úroveň terénu od počátku 9. století. Část zkoumané kubatury náležela raně středověkému opevnění (Čiháková 2001, 94–109). Hradba s příkopem hlubším než 5 m zde vedla přibližně kolem roku 800. Jiná hradba, též opatřená příkopem a náležející jižnímu předhradí přemyslovského hradu, tudy procházela kolem roku 900. Jižně od fortifikace, podél příkopu, se od konce 9. století rozkládalo prostranství směřující k řece (Čiháková 2017, 96–98; 2018, *obr. 6, 9*),<sup>1</sup> k předpokládanému dřevěnému mostu.

Brzy po zániku mladší hradby a zaplnění příkopu byla v 10. století do zásypu zahlobena část stavení, v němž, či v jeho blízkosti, se pracovalo s nezeleznými kovy. Ve výplni byl nalezen vakovitý tavicí kelímek 1/94–1340, v okolí pak v poněkud mladší situaci další kelímek 1/94–572. Z vrstvy (planýrky?) s keramikou 2. poloviny 11. století pocházejí metalurgické střepy 1/94–198–2, 1/94–378 a tavicí kelímek 1/94–2118. Z jiného místa původních sklepů (pod schodištěm podél východní obvodové zdi domu) byl vyzdvižen olovený předmět – nepravidelně obdélný plát s otvorem pro zavěšení (1/94–157). Do země se mohl dostat v širokém intervalu 11.–12. století.

<sup>1</sup> Trasa nejspíše plnila svou funkci do doby urbanistické změny v západním předpolí nově budovaného kamenného Juditina mostu (1158–1172).





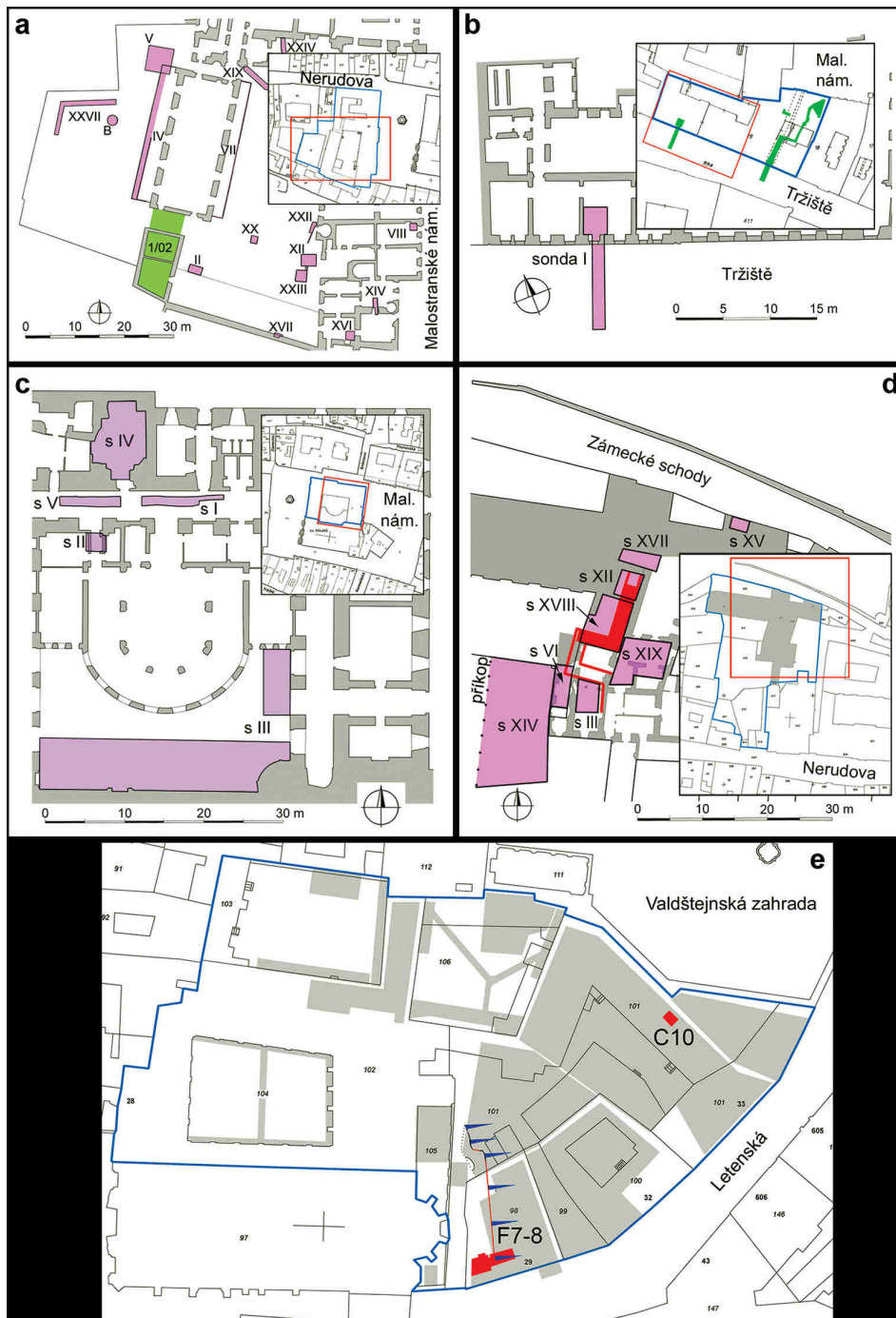
Obr. 1. Centrální část Malé Strany s vyznačením výzkumů a parcel s nálezy metalurgie neželezných kovů. Uvedena čísla popisná (čp.) příslušných domů. Podklad: Mapa evidence nemovitostí (M. Ďurica).  
 Fig. 1. Central part of the Lesser Quarter showing excavations and land parcels with finds of non-ferrous metallurgy. The numbers indicate the numbers of the relevant houses.

#### Mostecká ul. čp. 279/III, výzkum NPÚ v Praze č. 18/00

Pro konstrukci podlahy nově zřizované vinárny v domě v jižní frontě Mostecké ulice (*obr. 1: 279*) byl proveden plošný výzkum na ploše 17 m<sup>2</sup> do hloubky 0,3 m a dvě rýhy pro vzduchotechniku (sonda I). V dynamické stratigrafii dokumentované na 19 řezech bylo rozlišeno 21 vývojových fází od starší doby železné do pokročilého 10. století, z nichž osm lze jednoznačně interpretovat jako stavení – zapuštěná i roubená. Mezi stratigraficky starobylými objekty vynikal zásah hluboký více než 0,8 m, jehož severní strana tvořila v půdorysu linii napříč dnešní místností. Nejspíše se jednalo o pozůstatky zemnice. Vytěžen z ní mohl být jen nepatrný vzorek, který obsahoval keramické zlomky blížící se svou výzdobou i materiálem keramice starohradištní. Překrývalo ji souvrství s keramikou starší než 2. polovina 9. století. Z povrchu výplně předpokládané zemnice byla vyzdvížena hrudka obsahující výrazný podíl olova (18/00–287).

#### Malostranské náměstí čp. 2/III, výzkum NPÚ v Praze č. 2/04, 05

Budova dnes náleží Matematicko-fyzikální fakultě UK (*obr. 1: 2*) a pro její potřeby probíhala mezi lety 2000–2005 rozsáhlá obnova. V roce 2004 byla v sondě IV (*obr. 2: c*) objevena rotunda sv. Václava (*Čiháková – Müller 2006; Čiháková 2018b*). Stavbě rotundy (kostel 3) předcházela menší objekt kruhového půdorysu, interpretovaný jako sakrální (kostel 1 – provizorium?). Pro následný kostel 2 byl nejspíše okolo roku 1000 zřízen násyp původně vysoký minimálně 0,9 m, na jehož povrchu se dochovala stavební vrstva a jáma na vápno, poškozená následně výkopem pro základové zdivo rotundy. Pod povrchem násypu byly nalezeny dva pozůstatky metalurgie neželezných kovů – zlomky tavicích kelímků 2/04–139 a 2/04–500. Násyp je starší než kostel 2 předcházející budovu z konce 11. století a mladší než kamenný kruh z poloviny 10. století. Doba výstavby kostela 2 je pro dobu původního používání obou přemístěných zlomků, dokládajících práci s neželeznými kovy v blízkém okolí stavby, datem *ante quem*. Na nádvoří domu čp. 2/III při snižování povrchu bylo zastiženo souvrství přírodních svahovin z 1. poloviny 13. sto-



Obr. 2. Situace vybraných výzkumů s doklady metalurgie neželezných kovů. a – Malostranské náměstí čp. 258/III; b – Tržiště čp. 259/III; c – Malostranské náměstí čp. 2/III; d – Thunovská čp. 192/III, červeně průběh hradební zdi ca 1260; e – Letenská čp. 28–33/III, sonda F7–8 v čp. 29/III, sonda C10 na ppč. 101/1 (bez čp.), šedě zkoumaná plocha. (Zaměření výzkumů J. Mourek a, b, M. Müller c, d, e; digitální úprava M. Ďurica, S. Babušková.)

Fig. 2. Selected excavation with findings of non-ferrous metallurgy. a – Malostranské náměstí no. 258/III; b – Tržiště no. 259/III; c – Malostranské náměstí no. 2/III; d – Thunovská no. 192/III, castle walls c. 1260 highlighted in red; e – Letenská no. 28–33/III, trench F7–8 at no. 29/III, trench C10 on parcel no. 101/1 (without house no.), grey indicates the investigated area.

letí obsahující prubříský kámen 2/05–1528. Jiný kamenný výrobek 2/05–1434, podle tvaru a provrtání nejspíše také prubříský kámen, pochází ze souvrství staršího než tyto splachy (závěr 11. – 1. polovina 12. století).

### **Hospodářské zázemí kláštera u sv. Tomáše, Letenská ul. čp. 29–33/III, výzkum NPÚ v Praze č. 2006/12**

Záchranný archeologický výzkum probíhal v letech 2006 a 2007 na staveništi hotelu The Augustine pod vedením autorky (*obr. 1: 29–33*). Výkopy zasažená plocha činila přibližně 2700 m<sup>2</sup>, formou plošného výzkumu bylo prozkoumáno 5655 m<sup>3</sup> historických terénů. Areálem procházel od S k J pás raně gotické fortifikace z 13. století, sestávající z hrady, bermy a obezděného příkopu (*obr. 2: e; Čiháková 2012b*). Situace z raného středověku byly zastíženy jen na několika čtverečných metrech. Z velké části se nacházely pode dnem stavební jámy, jinde byly zničeny mladšími zásahy.

Nálezy dokládající metalurgii neželezných kovů byly získány v místě domu čp. 29/III v jihozápadní části komplexu (S7–8) a doprovázely je keramické zlomky z 10. stol., často zdobené rytou výzdobou provedenou hřebenem. Jednalo se o sedm zlomků střepů se struskovitými povlaky (2006/12–539A; 540–3; 541–1; 547–1; 549; 549–6; 549–9) a dva fragmenty tavicích kelímků (2006/12–539B, 540). Všechny byly vyzdvíženy z uhlíkaté výplně tří mělkých mísovitých prohlubní v těsné blízkosti příkopu. Vzhledem ke snížení původní úrovně terénu lze rekonstruovat původní hloubku těchto jam jako výrazně větší – 0,6 a 0,7 m. K dokladům raně středověké metalurgie náleží i další dva fragmenty metalurgických střepů (2006/12–517–9+18) vyzdvížené z vrstvy, která vznikla při planýrce související se stavbou blízké zdi. Charakterizuje ji keramický soubor s hojným zastoupením raně středověké keramiky, jehož dataci určuje nejmladší zlomek do doby krátce po polovině 13. století. Poslední z tavicích kelímků (2006/12–303) byl nalezen v sekundárním umístění jako součást konstrukce barokní studny (C10). Zdejší raně středověký výrobní areál se v 10. století nacházel blízko opevnění podél hrany svahu sestupujícího do říční nivy.

### **Kolej theatinů, Thunovská ul. čp. 192/III, výzkum NPÚ v Praze č. 2011/3–2018/3**

Areál barokní koleje theatinů se nachází v severozápadní části Malé Strany na hradčanském svahu prude se svažujícím k J a V, bezprostředně pod Pražským hradem, mezi Thunovskou a Nerudovou ulicí (*obr. 1: 192*). Výzkum pod vedením autorky a M. Müllera probíhá v severní části parcely přerušovaně od roku 2011 (*obr. 2: d*). Raně středověké stratifikace se dochovaly jen lokálně, na většině plochy byly zničeny. Kromě výstavby renesančního paláce významného českého šlechtice k tomu přispělo i budování gotického opevnění města po roce 1257, dále zpevňování příkopu s parkánem v roce 1278, snahy o lepší schůdnost prudkých svahů a zabezpečení proti sesuvům půdy. V 9. století zde vznikla dřevěná stavení nejspíše obytné funkce. V 10. století se na svahu rozšířila železářská výroba doložená množstvím torz pyrotechnologických objektů a výrobního odpadu. Výroba a zpracování železa zde přetrvaly i do století následujícího. Uprostřed souvrství železářských objektů (sonda III) se vyskytlo 15 druhotně použitých keramických střepů (z nich analyzovány vzorky 2011/3–1576, 1720; 2011/3–1606, 1888) a tři tavicí kelímky (2011/3–1700, 1811, 1867). Další metalurgické střepy 2011/3–1872, 1879 pocházejí ze souvrství, na jehož bázi se nacházel denár knížete Jaromíra (1004–1012, 1033–1034; Müller 2015, 147).

Dokumentované stratifikace dokládají značné přesuny zemin po celý středověk i novověk. Na zkoumané ploše v sondách VI a XIV nahradila intenzivní metalurgickou výrobu v 2. polovině 11. či na počátku 12. století bytelná dřevohliněná konstrukce. Mezi množstvím (přemístěné) starší keramiky a části výmazu pecí byl i její výplň i vysoký počet pozůstatků práce s neželeznými kovy. Jednalo se o 34 střepů se struskovitými povlaky (analyzované vzorky č. 2011/3–1970, 2136, 2250, 2291), 11 zlomků tavicích kelímků (analyzované vzorky č. 2011/3–2763, 3525) a kadlub (2011/3–3188). V době keramiky s klasicky zduřelými okraji zde vzniklo několik vrstev kamenného dláždění komunikace spojující podhradní aglomeraci s prostorem dnešního Hradčanského náměstí. V souvrství přirozených splachů na bázi cest ležel prubříský kámen 2011/3–1125. Ve 2. polovině 13. století cesta zanikla zřízením městského opevnění s příkopem a parkánem. Z násypu pro parkán byl vyzdvížen metalurgický střep 2011/3–600. Jeho morfologické a technologické parametry včetně ryté výzdoby datují původní nádobu do 10. – 1. poloviny 11. století. Mimo něj nalezeny tři neanalyzované tavicí kelímky a pět neanalyzovaných metalurgických střepů. Dosavadním výzkumem byly v lokalitě získány fragmenty 24 tavicích kelímků a 69 metalurgických střepů z raného středověku, k nimž lze přiřadit dalších 17 zlomků raně středověkého charakteru vyzdvížených z renesančního zásepu příkopu.

### Thunovská ul. čp. 194/III, výzkum č. 2017/48

Při rekonstrukci domu čp. 194/III (*obr. 1: 194*) byly kvůli havarijnímu stavu v závěru roku 2017 spěšně podezřívány obvodové zdi severovýchodní přizemní nepodsklepené místnosti za účasti velmi redukováného archeologického výzkumu. Výkop podél východní zdi místností, mechanicky prováděný kopáči stavby, zasáhl výplň základového vkopu obvodové zdi sousedního domu a rozměrný objekt s keramikou s kalichovitou profilací okraje. Zlomek metalurgického střepu 2017/48–26 pochází nejspíše z onoho rozměrného objektu.

### Další levobřežní lokality s nálezy neželezné metalurgie

Množství nálezů souvisejících s prací s neželeznými kovy bylo získáno při výzkumu na **Klárově** v letech 1969–1971, na severní části parcely 710, v místě bývalého ostrova u ústí potoka Brusnice (ARÚ AV ČR, vedoucí L. Hrdlička). Z nálezového fondu výzkumu jeho autor vyčlenil 30 keramických zlomků s taveninami, z nichž 28 náleží sklářským tyglíkům a 2 metalurgickým miskovitým zlomkům běžné keramiky.<sup>2</sup> Metalurgické objekty (dle popisu železářské?) byly explicitně uvedeny pro fázi 1 (13. stol.), s tím, že strusky různého typu a bronzové slitky se vyskytovaly ve vrstvách takřka všech fází (*Hrdlička 1972*, 652 n.). Jako pozůstatky metalurgie neželezných kovů, opět rozptýlené ve všech fázích, jsou zmíněny hojně amorfní slitky bronzu, bronzový plech se stopami stříhání, fragmenty bronzoviny se stopami odsekávání pomocí sekáčku i torza bronzových drátů. Z bronzových předmětů převažují poškozené a zlomkovité, u nichž lze připustit domněnku, že byly určeny k přetavení. Při třídění pozůstatosti Ladislava Hrdličky nalezla Ivana Boháčová v sáčku 274/71 prubířský kámen.

Jako další lokalitu lze uvést budovu Okresního soudu Praha-západ **čp. 377/III v Karmelitské ulici** (*obr. 1: 377*). Z potočních sedimentů vyplňujících umělou strouhu na odvod vody byl vyzdvížen početný keramický soubor, jehož součástí tvořily tři zlomky minimálně dvou metalurgických miskovitých střepů. Nejmladší prvky této kolekce je možné zařadit do 13. století. Stáří střepů se struskovitými povlaky, které sem byly přemístěny ze svahu Petřina, nelze blíže stanovit (*Zavřel 2000*).

## Použité metody

Vybrané exempláře keramických tavicích kelímků, miskovitých metalurgických střepů a dalších nálezů byly podrobně prohlédnuty makroskopicky i pod binokulárním mikroskopem, poté z nich mechanicky odebrány drobné preparáty (kousky struskovitých a metalických povlaků, v případě možnosti i kovových kapiček – globulek – a krystalků sekundárních minerálů) a nalepeny pomoci elektricky vodivého štítku na kovový terčík. Ten byl po napaření uhlíkem vložen do komory elektronové mikrosondy spojené s elektronovým mikroskopem a na jednotlivých preparátech provedeny mikroanalýzy a mikrosnímky (metoda EDS – SEM).<sup>3</sup> Všechny níže prezentované černobílé snímky elektronového mikroskopu byly pořízeny detekcí zpět odražených elektronů (BSE). Stejnými metodami byly analyzovány i potenciální prubířské kameny a kovové výrobky, které z pochopitelných důvodů neumožňovaly odběr preparátů z jejich povrchu, ale vkládaly se do analytické komory vcelku.

Při průzkumu kamenné formy (kadlubu) k výrobě kovových odlitků došlo k odběru mikrovzorku pomocí lepící vodivé karbonové pásky (výrobek f. Agar Scientific, šířka 8 mm).

<sup>2</sup> Ve značení nálezů z výzkumů L. Hrdličky kód nenese číslo výzkumu. Struktura identifikačního kódu nálezů (např. 95/70–144): 95 před lomítkem je číslo sáčku, za lomítkem zkráceně rok výzkumu (70=1970), 144 je inventurní číslo v rámci sáčku.

<sup>3</sup> Většina stanovení proběhla v laboratořích Geologického ústavu AV ČR na elektronovém mikroskopu Tescan Vega 3 s detektorem Bruker Xflash 5010 za účasti analytiček Vlasty Böhmové, Zuzany Korbellové a Šárky Křížové.

Po vtačení a přilepení pásky na dno kadlubu následovalo její stržení pomocí pinzety a analýza částíček zachycených na lepidlovém povrchu. Tento nový postup byl poprvé úspěšně testován na vzorku kadlubu z pražského Vyšehradu (*Bartůněk – Varadzin – Zavřel 2018*).

Orientačně byly na několika vzorcích zjištěny poměry stabilních izotopů olova  $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$  a  $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ .<sup>4</sup> Vzorky byly mineralizovány pomocí směsi anorganických kyselin (37% HCl a 65% HNO<sub>3</sub>) v PTFE (Savillex) nádobkách. K izotopovému stanovení Pb došlo po naředění 2% v HNO<sub>3</sub> pomocí ICP-QMS X-SeriesII (Thermo). Korekce na hmotovou frakcionaci byly provedeny pomocí SRM NIST 981. Standardní chyby měření se pohybovaly v rozmezí 0,07–0,25 % (RSD). Správnost celé procedury byla sledována pomocí opakované analýzy referenčního materiálu AGV-2 (USGS;  $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb} = 1,2085 \pm 0,0006$ ,  $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} = 2,0415 \pm 0,0013$ ). Detailní analytické podmínky a postup korekce uvádějí např. *Škácha et al. (2009)*.

## Popis vzorků a výsledky analýz

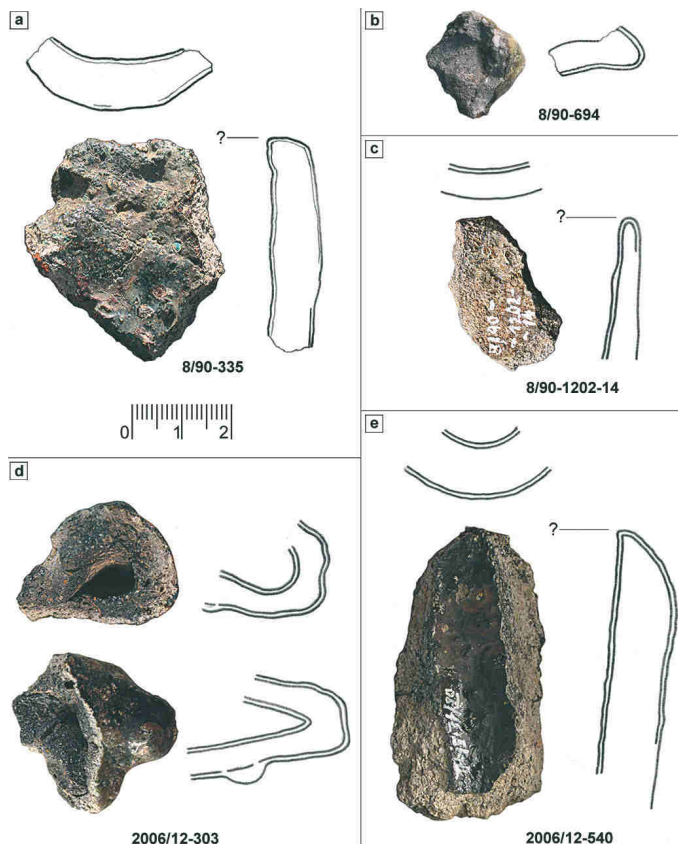
V rámci výzkumu archeologických pozůstatků výroby a zpracování kovů raně středověkého stáří z území centrální části Malé Strany byla část nálezů potenciálně spojovaných s metalurgií neželezných kovů vybrána k detailnímu zkoumání. V následujícím textu jsou při hodnocení naměřených analytických hodnot použity nepříliš frekventované metalurgické termíny, jejichž význam považujeme za vhodné upřesnit. Jako *kamínek* je označován běžný metalurgický meziprodukt složený ze slitin sulfidů příslušných kovů, který vzniká při hutnění sulfidických rud. Při historických tavbách se vytvářel hlavně měděný kamínek s podílem Cu<sub>2</sub>S, FeS, PbS, často s příměsí stříbra, ale i dalších neželezných kovů, včetně zlata. *Klejt* – PbO – vzniká oxidací povrchu roztaveného olova vzdušným kyslíkem při procesu kupelace (viz níže) za účelem oddělení drahého kovu od olovnaté taveniny. Podrobnosti k staré metalurgické terminologii a výrobním postupům uvádějí např. *Ercker (1574)*, *Forbes (1971)*, *Vaněk – Velebil (2007)*, *Hrubý (2019)*.

Analýzy archeometalurgických nálezů z Malé Strany jsou prezentovány v *tabulkách 1–5* (analytická metoda EDS-SEM, koncentrace zjištěných prvků, případně oxidů v hmotnostních % normalizované na 100 %) a v *tab. 6* (analytická metoda ICP-QMS, poměry stabilních izotopů olova). U jednoho vzorku analyzovaného v počátcích výzkumu máme k dispozici jen kvalitativní údaje o přítomných prvcích.

## Tavicí kelímky (tyglíky)

V prezentovaných malostranských nálezových souborech se dosud podařilo identifikovat 42 kusů raně středověkých tavicích kelímků, z nichž podrobněji bylo analyzováno 17 exemplářů z pěti lokalit: Malostranské nám. čp. 258/III (*tab. 1*, 5 vzorků, 18 měření, analýzy č. 1 až 18), Josefská čp. 42/III (*tab. 1*, 3 vzorky, 14 měření, analýzy č. 19–32), Malostranské nám. čp. 2/III (*tab. 1*, 2 vzorky, 10 měření, analýzy č. 33–42), Letenská čp. 29–33/III (*tab. 1*, 3 vzorky, 4 měření, analýzy č. 43–46) a Thunovská čp. 192/III (*tab. 1*, 4 vzorky, 15 měření, analýzy č. 47–61).

<sup>4</sup> Práce proběhly v Laboratořích geologických ústavů PFF UK na Albertově.



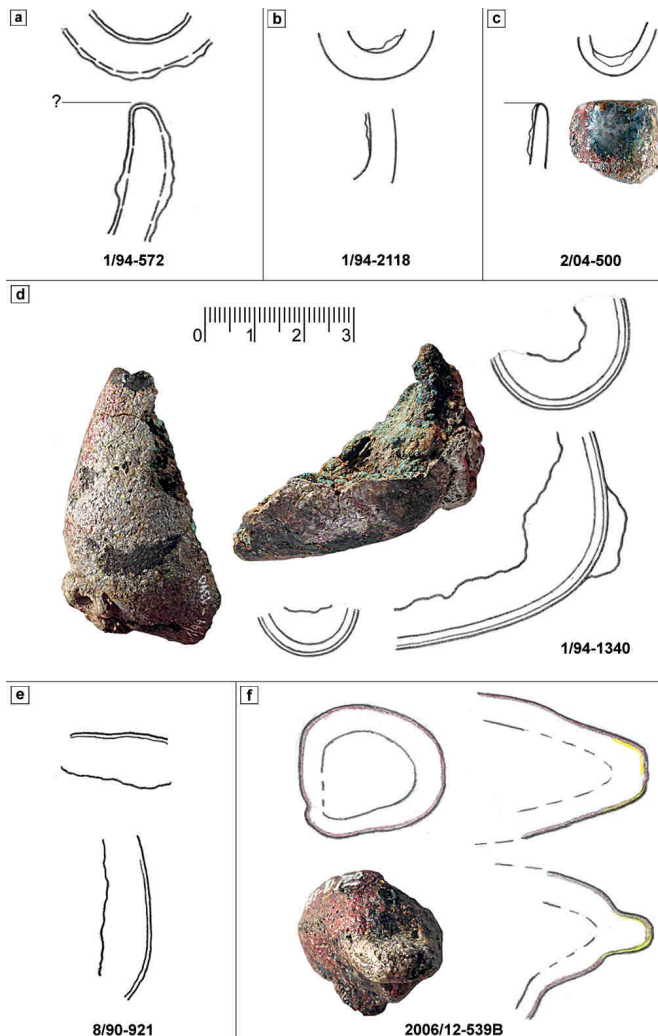
Obr. 3. Zlomky tavicích kelímků, při jejichž mikroanalýze nebyly pořízeny mikrofotografie (kresba V. Čermák, foto M. Müller).  
Fig. 3. Fragments of melting crucibles; microphotographs were not obtained during their microanalysis.

S výjimkou nálezů 1/94–1340 se zachovanou vsádkou se raně středověké tyglíky vyskytují ve formě drobných zlomků o velikostech nejčastěji kolem 2–5 cm<sup>2</sup>. Pro fragmentárnost nelze u většiny z nich přesněji určit jejich původní tvar (typ).<sup>5</sup> Nejčastěji byly tyglíky formovány z materiálu, který po výpalu získal světlou, světle šedoběžovou barvu, s četnými velmi jemnými zrnky ostřiva, které se málokdy barevně odlišuje od matrix. Nepatrný počet vzorků má sendvičový lom, kdy je šedé jádro lemováno tenkými béžovými proužky (2011/3–1811), častěji vnější světlá barva je na vnitřní polovině lomu změněna na tmavě šedou či šedočernou. Lom je jemně pórovitý, u zlomku 2006/12–303 byl registrován přechod vnějšího světlého pórovitého lomu do šedočerného střeptu až slinutého charakteru u vnitřní stěny. Držadla kelímků byla formována před výpalem. U zlomků 2006/12–539 a 8/90–695 zůstaly zářezy patrně po kleštích (8/90–695 – vzdálenost čelistí 7 mm, délka držadla 12 mm; 2006/12–539B – vzdálenost čelistí 7,5 mm, délka 16 mm). Zlomek 8/90–694 má úchytka klínovitého tvaru o šířce 7–3 mm a délce 13–9 mm. Robustnějšími úchytkami byly opatřeny zlomky 2011/3–336 a 2006/12–303. Tvar posledně

<sup>5</sup> Kresběné srovnání typů – vakovitý typ, kornoutovitý typ s okrouhlým ústím, kornoutovitý typ s trojúhelníkovým ústím – viz *Varadzin – Zavřel 2015*, 402, obr. 15.13.

Obr. 4. Zlomky tavicích kelímků, jejichž fotografie jsou připojeny k mikrosnímům: viz obr. 6–8 (kresba V. Čermák, foto M. Müller).

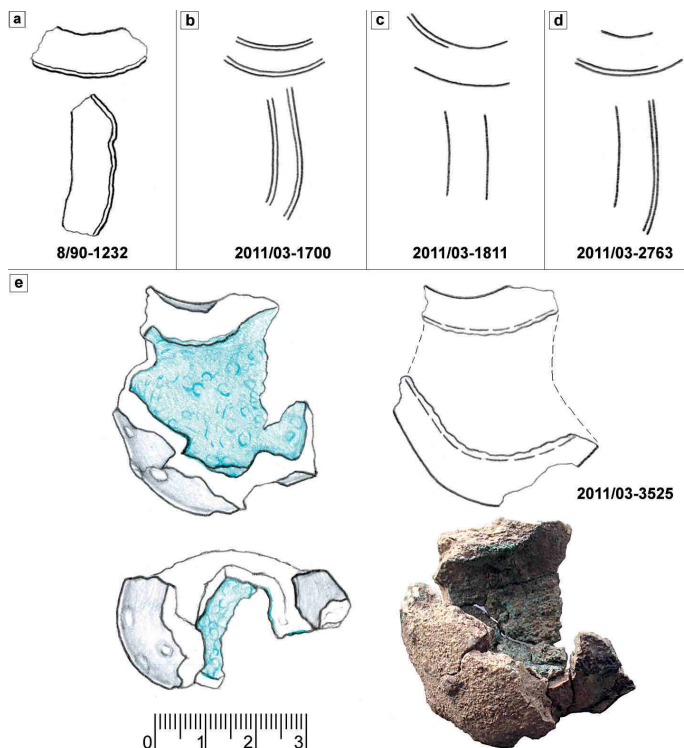
Fig. 4. Fragments of crucibles; their photographs are connected to microphotographs: see figs. 6–8.



jmenovaného je spíše kulovitý (ca 15 × 15 mm). Různorodé využití keramických tavicích kelímků demonstrujeme detailněji na následujících pěti příkladech:

#### Vzorek 8/90–1202–14

Drobný zlomek tavicího kelímků o síle střeby 4,6–7,7 mm je na vnitřní straně pokryt béžovým až světle růžovým taveninovým povlakem s jedním mírně vyvýšeným shlukem (náznakem sférušky) kovově šedé barvy (obr. 3: c). Struskovitý povlak má kyselý chemismus s vysokým obsahem hliníku a zinku (tab. 1, analýza č. 10). Sféruška kovového vzhledu obsahuje z rudních prvků zinek, olovo a měď (tab. 1, analýza č. 11). Tyto složky napovídají, že v tyglíku došlo k procesu kalcinace vedoucímu ke vzniku zlatavé slitiny mědi se zinkem – mosazi. Měď, případně měď s podílem olova, byla patrně tavena s rudou zinku (smithsonitem?, hydrozinkitem?) v redukční atmosféře.



Obr. 5. Zlomky tavicích kelímků, jejichž fotografie jsou připojeny k mikrosnímčkům: viz obr. 6–8 (kresba V. Čermák, foto M. Müller).

Fig. 5. Fragments of crucibles; their photographs are connected to microphotographs: see figs. 6–8.

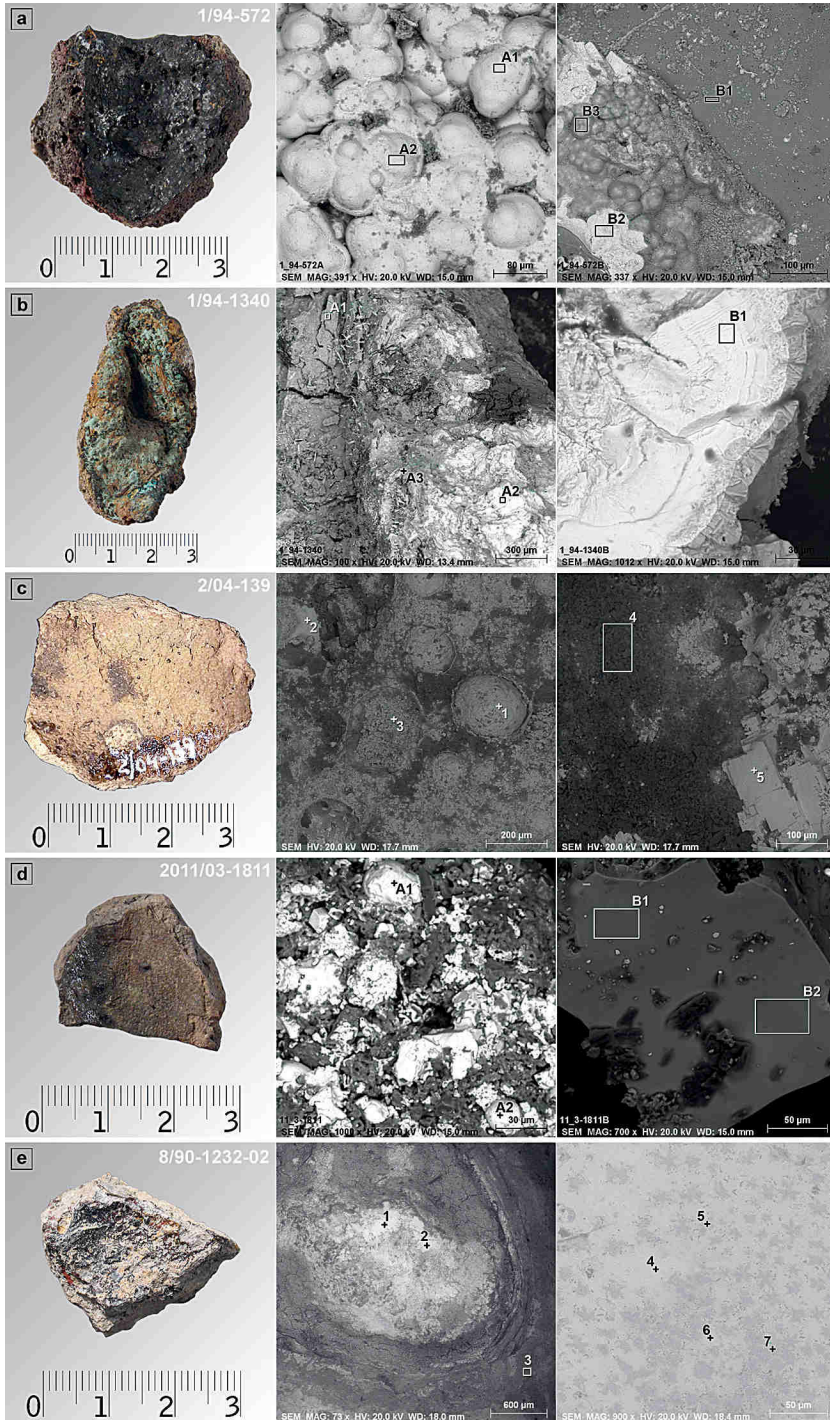
#### Vzorek 1/94–572

Zlomek tavicího kelímku (tyglíku) o síle střepe 5,5–10,3 mm má na vnější straně povrch silně zesklivatělý a zdeformovaný žárem (obr. 4: a). Na vnitřní straně ulpěla šedočerná až hnědočerná sklovitá struska, ze které vystupují zlatavě zbarvené ostrůvky s drobně ledvinitým povrchem a ojedinělá zrnka nataveného křemene (obr. 6: a). Struska obsahuje hlavní podíly křemíku, hliníku a železa a vedlejší koncentrace mědi, alkálií, vápníku, síry a titanu (tab. 1, analýza č. 21). Zlatavý povlak je tvořen homogenní slitinou sulfidů mědi a železa ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ,  $\text{FeS}$ ) a představuje hutnický polotovár – měděný kamínek, který je produktem koncentračního tavení (tab. 1, analýzy č. 19, 20, 22). Na části povrchu jej pokrývá oxidický zvětralinový povlak (tab. 1, analýza č. 23). V kelímku s velkou pravděpodobností probíhalo redukční tavení (vytavování) kamínku s přidáním křemenem a dřevěným uhlím za vzniku silikátové strusky, do které bylo částečně převedeno železo z kamínku a zároveň postupně docházelo k zvyšování obsahu cílového produktu – mědi.

#### Vzorek 1/94–1340

Fragment vakovitého tavicího kelímku je vyplněný tmavě hnědou hmotou s drobně hroznovitým povrchem a modrozelenými výkvěty sekundárních minerálů mědi na částech povrchu. Tyto komponenty jsou promíšeny s dřevěným uhlím a patrně i drobnými zlomky kostí. Vlastní kelímeček je místy popraskán a má žárem zcela deformované držadlo (úchyt pro kleště). U držadla je stěna silná 4 mm, v nejužším místě u hrdla 5,5 mm. Vnější povrch je zesklivatělý a obsahuje různobarevné skvrny (obr. 4: d).





Obr. 6. Zlomky tavicích kelímků, makro- a mikrofotografie s označením míst měření (foto M. Müller, mikrosnímky GLÚ AV ČR, úprava S. Babušková).

Fig. 6. Fragments of crucibles; macro- and microphotographs with indication of measurement location.

Anal. č.	Vzorek č.	Analyzovaná oblast	Si	Ti	Al	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K	P	Cu	Pb	Zn	Sn	Sb	Ni	As	Ag	Au	S	Cl	Br	O		
1	8/90-335\ 1	globule kovu pokrytá sekundárními solemi Cu	1,2		0,4	1,1			0,9			1,2	88,2	2,5									0,5		4,1		
2	8/90-335\ 2	šedá globulka kovového vzhledu	10,6		4,2	5,7		0,6	5,9		2,0	2,2	15,7	19,9						4,2						29,0	
3	8/90-335\ 3	struskové taveniny v okolí globulek	13,9		5,5	2,0		1,9	3,0			0,6	9,9	33,7												29,6	
4	8/90-694\ 1	kovová globulka na vnější straně tyglíku																		63,1		36,9					
5	8/90-694\ 2	další globulka kovového vzhledu				28,5														44,7		26,8					
6	8/90-694\ 3	sklovitý povlak na vnější straně	22,4		7,5	3,1		2	14,5	2,5	5,9															42,1	
7	8/90-921\ A	tmavý povlak se zlatavými inkluzemi				34							34,8													31,2	
8	8/90-921\ B	hroznovitý agregát zlatavé barvy				34,1							35,1													30,8	
9	8/90-921\ C	tmavý struskovitý povlak				14,2							52,3				5									28,5	
10	8/90-1202-14\ 1	běžový až světle růžový taveninový povlak	21,54	0,65	10,57	3,89		0,81	3,71		5,18	0,75	3,79		7,82							1,75				39,54	
11	8/90-1202-14\ 2	jiné místo taveninového povlaku s náznakem globulky	15,04		12,8	5,17			3,36		3,25	1,11	4,68	6,67	13,96											33,96	
12	8/90-1232\ 1	kovová globulka na vnitřní straně	2,1		1,5	0,8		1,0	1,3		0,4	1,7	81,7									0,7	0,5			8,4	
13	8/90-1232\ 2	jiné místo kovové globulky	2,4		1,6	0,9			1,8		0,4	2,0	78,7	3,2								0,3	0,6			8,2	
14	8/90-1232\ 3	struskovitý povlak poblíž globulky	12,4	0,4	5,0	11,0	0,5	1,8	12,1		2,3	4,5	7,4	5,1								0,3				37,2	
15	8/90-1232\ 4	sklovitá struska na vnitřním povrchu 1	14,1	0,3	4,6	6,4			4,0		1,1	1,1	3,4	25,1	5,9				2,4							31,6	
16	8/90-1232\ 5	sklovitá struska 2	9,6	0,6	4,0	11,2		1,2	2,0	0,8	4,4	26,0	8,9	2,7			0,6									28,0	
17	8/90-1232\ 6	sklovitá struska 3	13,8		4,7	7,0		1,3	3,9		1,3	0,9	3,2	25,3	6,8											31,8	
18	8/90-1232\ 7	sklovitá struska 4	9,2	0,5	4,2	13,4	0,4	1,3	1,7		0,9	0,6	5,2	21,8	9,2	2,6										29,0	
19	1/94-572\ A1	vnitřní povlak s ledvinitým povrchem 1				34							35,1									30,9					
20	1/94-572\ A2	povlak s ledvinitým povrchem 2				34,8							34,6									30,6					
21	1/94-572\ B1	homogenní hladký struskovitý povlak	20,9	1,2	8,4	10,1		0,5	2,3	4	3,7		4,6	0,6								1				42,7	
22	1/94-572\ B2	čerstvý lom ledvinitého agregátu				31,9							34,9													33,2	
23	1/94-572\ B3	zvětralínový povlak na ledvinitém agregátu				27,7							15,8													21,9	34,6
24	1/94-1340\ A1	část amorfní vsádky s šedým povrchem (v BSE)	0,1			0,7			0,9				73,9			1,1				1,4		0,9				21	
25	1/94-1340\ A2	část amorfní vsádky s bílým povrchem (v BSE)			0,5	13					0,5		63,8			0,9						19,7				1,6	
26	1/94-1340\ A3	drobný jehlicovitý krystalek na povrchu vsádky				0,4							5,3			73,1										21,2	
27	1/94-1340\ B1	čerstvý lom ledvinitého agregátu ve vsádce				1							78,8													20,2	
28	1/94-2118\ 1	povlak kovového vzhledu na vnitřní straně	1,3		0,4	24,7						0,6								40,9		18,8				13,3	
29	1/94-2118\ 2	jiná část vnitřního povlaku kovového vzhledu	5,3		2,9	4,7						0,7	1,2	2,1						59,3		11,8				12,0	
30	1/94-2118\ 3	struskovitý povlak v okolí kovové povlaku	18,1	0,4	9,1	4,0		0,3	1,8	1,1	3,8	0,5	2,8	15,1						7,1		0,8				35,2	
31	1/94-2118\ 4	tmavomodrá krytalická kůra	1,1		0,3	40,5	1,5	1,4	1,6			13,5										1,5				38,5	
32	1/94-2118\ 5	další partie kovového povlaku	2,6	0,4	2,0	14,3			1,4	2,6	2,4		0,8							38,4		19,4	0,7			15,0	

Anal. č.	Vzorek č.	Analyzovaná oblast	Si	Ti	Al	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K	P	Cu	Pb	Zn	Sn	Sb	Ni	As	Ag	Au	S	Cl	Br	O	
33	2/04-139\ 1	globulka kovového vzhledu na vnitřní straně 1	3,7			0,9		0,5	1,4	1,0	0,9	0,5								62,0	2,2	2,2	8,0	8,8	10	
34	2/04-139\ 2	globulka kovového vzhledu 2	3,8			2,3			2,9	0,2	1,3	0,4								60,5		2,7	7,7	4,3	11,7	
35	2/04-139\ 3	globulka kovového vzhledu 3	3,5			0,8		0,2	1,3		0,8	0,3								65,8		2,0	11,1	5,6	8,6	
36	2/04-139\ 4	vnitřní světlý povlak s šedým okrajem	7,3	0,8	3,6	4,8		0,5	31,0	0,1	1,2	3,9				3,9				7,2		0,6	0,9		34,2	
37	2/04-139\ 5	šedý okraj světlého shluku	3,8			1,8		0,1	10,0			0,9								59,1		0,2	9,3	4,1	10,7	
38	2/04-500\ 1	vnitřní homogenní sklovitý struskovitý povlak	18,1	0,4	7,4	2		1,4	9,5		8,1	1,1	6,2	5,4	1,7											38,6
39	2/04-500\ 2	částečně navětralý struskovitý povlak	17,2	0,7	6,5	5,2		0,7	9,8	1,4	5,6	6,3	2,6									0,5				43,6
40	2/04-500\ 3	jehlicovité krystalky ve strusce, bílé v BSE	6,8		3,2	1,2		0,6		3,4		0,4	1,3			54,9										28,3
41	2/04-500\ 4	šedá globulka na vnitřní stěně																		98,2		0,7				1,1
42	2/04-500\ 5	šedá globulka na vnější stěně	1,2																	97,6		0,2				1
43	2006/12-303	tmavý povlak na vnitřní straně	21,5	4,9	9,2	4,2		2,0	2,4	1,6	6,9	2,0										0,5	0,4			44,6
44	2006/12-539B\ 1	struskovitý povlak na vnitřní straně	18,3		6,7	4,7			1,9	4,7	2	0,3	12,2	13,7												35,5
45	2006/12-539B\ 2	sloupcovitý krystalek ve strusce														78,6										21,4
46	2006/12-540	tmavý povlak vnitřní stěny, Cu>Fe>Si>S>K>Al>Ca	x		x	x			x		x		x									x				x
47	2011/3-1700\ A1	homogenní sklovitá vnitřní struska 1	19	0,9	6,5	2,6		1,7	7,1	8,1	0,6	0,6	9,8	1,4	0,3					0,5		0,2	0,9			39,8
48	2011/3-1700\ A2	homogenní sklovitá struska 2	19,1	0,8	6,6	2,6		1,6	7,4	7,9	0,6	0,6	9,9	1,4	0,2					0,4		0,1	0,9			39,9
49	2011/3-1700\ B1	globulka kovového vzhledu ve strusce	0,6		2,9	0,4		0,4					0,5							76,3			15,1			3,8
50	2011/3-1700\ B2	drobná inkluze ve strusce	0,4		1,5	0,5		0,2					0,8							87,4			6,9			2,3
51	2011/3-1811\ A1	globulka kovového vzhledu na vnitřní stěně			0,4															90,6			8,7			0,3
52	2011/3-1811\ A2	další globulka kovového vzhledu			0,4															88,8			10,5			0,3
53	2011/3-1811\ B1	homogenní sklovitý povlak na vnitřní stěně 1	29,1	0,4	4,9	9,9		0,1	0,8	2,6	6,3		0,4										0,7			44,8
54	2011/3-1811\ B2	homogenní sklovitý povlak 2	27,8	0,3	4,6	9,5		0,2	1,3	3	8,6	0,1	0,4										0,6			43,6
55	2011/3-2763\ 1	globulka kového vzhledu na vnitřní stěně	0,6			0,7		0,5					0,4	29,0		44,8						0,3				23,7
56	2011/3-2763\ 2	homogenní sklovitý struskovitý povlak na vnitřní stěně	26,4	0,6	5,4	4,7	0,4	0,4	3,3	1,5	7,3	0,5	1,4		1,6											46,5
57	2011/3-2763\ 3	drobná inkluze v struskovitém povlaku	13,0		5,5	7,6	1,1	1,4	7,8		2,5	3,0	2,0		1,4	6,8						0,4	0,4			47,2
58	2011/3-2763\ 4	okrový povlak vnitřní stěny	2,9		2,1	25,5			8,0		1,3	11,4	0,6													48,3
59	2011/3-3525\ 1	homogenní část vnitřního povlaku				0,3							92,4		4,7	2,7										
60	2011/3-3525\ 2	světlejší zrna (v BSE) ve vnitřním struskovitém povlaku											7	70,1												23
61	2011/3-3525\ 3	další světlejší zrna											5,7	59,6		7,4										27,4

Tab. 1. Výsledky analýz tavicích kelímků, údaje v hm.% normalizované na 100 %. Znaménkem x jsou u analýzy č. 46 označeny detekované prvky (analýza bez kvantitativních dat).

Tab. 1. Results of analyses of melting crucibles; data in weight% standardised to 100 %. Detected elements from analysis 46 are marked with an x (analysis without quantitative data).

Vsádka, která tvoří ve velkém objemu výplň kelímku, má značně heterogenní složení (*tab. 1*, analýzy č. 24, 25). Její hlavní složkou je utuhlá tavenina na lomu kovově šedé barvy, místy se slabým rubínovým nádechem (kuprit?), pokrytá tmavě hnědým sekundárním popraškem. V místě plošky B1 (*tab. 1*, analýza č. 27) poměr mědi a síry stechiometricky odpovídá sulfidu měďnému ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ). Na jiném analyzovaném místě se jedná spíše o slitinu sulfidů mědi a železa (*tab. 1*, analýza č. 25). V sekundárním povlaku zase dominují oxidické sloučeniny mědi (zde s příměsí dalších rudních prvků – stříbra a cínu v koncentracích okolo 1 %). Dále bylo změřeno složení drobných jehličkovitých krystalků (*tab. 1*, analýza č. 26), které odpovídá oxidu cíničitému (*obr. 6: b*). Jejich charakter naznačuje, že vznikly až po utužení vsádky při oxidačních procesech.

Povaha nálezu jednoznačně dokládá, že metalurgická operace nebyla dokončena, patrně v důsledku destrukce kelímku. Naměřené spektrum prvků vypovídá o práci se sulfidem mědi či měděným kamínkem – možná tavbě kamínku s měděnou rudou. Přítomnost síry a dalších rudních prvků (Ag, Sn) vylučuje, že by v kelímku docházelo k přetavování kovového šrotu. Zda měla být výsledkem slitina cínového bronzu, měď, případně měď s podílem stříbra, nelze z dosavadních měření doložit. Další výsledky by mohlo přinést provedení řezu a nábrusu kelímkem i jeho výplní.

#### Vzorek 2/04–139

Fragment tavicího kelímku blíže neurčeného typu se střepem silným okolo 7 mm má na vnější straně skelně natavený povrch hnědozelené barvy. Na rezné vnitřní straně je patrný nevýrazný otisk jemné textilní látky související patrně s technologií výroby tyglíku. Na dvou místech zde ulpěl šedý až stříbřitě šedý povlak (průměr okolo 5 mm) a jednotlivé tmavě šedé globulky kovového vzhledu složené z chloridu a bromidu stříbra (*obr. 6: c; tab. 1*, analýzy č. 33, 34, 35). Patrný je i přibližně kruhový shluk krémové amorfni hmoty se šedavým lemem (průměr ca 6 mm) na povrchu s mikroskopickými výkvěty zbarvenými stříbřitě. Jedná se o silně vápnitý potěr střepu koncentrující nečistoty (*tab. 1*, analýzy č. 36, 37).

#### Vzorek 2011/3–1811

Zlomek tavicího kelímku blíže neurčitelného typu o síle střepu 8,4 mm (*obr. 5: c*) má na lomech viditelné výrazné negativy po vyhořelé vegetaci původně zapracované do keramické suroviny. Střep je žárem popraskaný a na vnější straně částečně zesklvatělý. Vnitřní stěnu místy pokrývá tenký struskovitý povlak zelenošedé až hnědošedé barvy, ze kterého vystupují ojedinělé šedé globulky kovového vzhledu. Část taveniny ulpěla i na lomu tyglíku (*obr. 6: d*). Účelem redukční tavby prováděné v kelímku bylo získání stříbra. Dokládají to globulky stříbra se sekundárním povlakem chloridu stříbrného (*tab. 1*, analýza č. 51, 52). V homogenní partii sklovité strusky byly naměřeny hlavní koncentrace Si, Fe a K, z rudních prvků pak jen podružný podíl Cu. Jako tavidlo v tomto případě sloužil rostlinný popel, případně draselný ledek, možná částečně smíšený s halitem (kuchyňskou solí) – *tab. 1*, analýzy č. 53, 54. Fayalitová struska tvořící povlak na stěně kelímku mohla vzniknout při redukci opakovaně vypraženého a síry zbaveného kamínku, přičemž redukčním činitelem zde však nebylo olovo, ale uhlík z dřevěného uhlí.

Následně uvádíme snímky, stručné popisy (bod 1) a interpretace naměřených hodnot (bod 2) u dalších nálezů tohoto typu:

Vzorek 8/90–335: *obr. 3: a; tab. 1*, analýzy č. 1–3

1. Zlomek rozměrnějšího kelímku o síle střepe 7–9,2 mm je na vnitřní i vnější straně a částečně i na lomových hranách pokryt tmavě červenohnědým až tmavě šedým taveninovým povlakem (Pb>Si>Cu). Z taveniny vystupuje několik globulí (průměr až 4 mm) pokrytých zelenými sekundárními solemi mědi (Cu s vedlejší příměsí Pb) a ojedinělé drobnější globulky šedé barvy (Pb>Cu>Ag).
2. Metalurgie mědi.

Vzorek 8/90–694: *obr. 3: b; tab. 1*, analýzy č. 4–6

1. Fragment trojbokého tavicího kelímku na vnější straně s různobarevným sklovitým povlakem a ojedinělými šedými globulkami; vnitřní strana a část lomu pokryty šedým matným i lesklým až stříbrně šedým povlakem kovového vzhledu. Síla střepe 6,8 mm.
2. Povlaky a globulky systému Ag–Fe–S na lomu i na vnější straně kelímku dokládají technologický nezdar – prasknutí nádoby; metalurgie stříbra.

Vzorek 8/90–921: *obr. 4: e; tab. 1*, analýzy č. 7–9; *obr. 7: c*

1. Střep se šedočerným struskovitým povlakem (složení měděného kamínku Fe–Cu–S) s drobnými inkluzemi, sférukami a hroznovitými agregáty zlatavé barvy na vnitřní, ale částečně i vnější straně. Na povrchu i v hmotě strusky se místy vyskytuje drť kostí.
2. Pozůstatky nedokončeného procesu pražení kyzové měděné rudy nebo jiné práce s Cu–Fe kamínkem.

Vzorek 8/90–1232: *obr. 5: a; tab. 1*, analýzy č. 12–18; *obr. 6: e*

1. Fragment kelímku je na vnitřní straně pokryt silným hnědočerným až načervenalým struskovitým povlakem (Pb>Si, Fe>Ca, Al, Zn), ze kterého vystupují dvě kovové globulky barvy mědi o průměru přibližně 2 a 3 mm, částečně pokryté sekundárními minerály Cu. I vnější strana metalurgické nádoby je žárem zesklovatělá. Síla střepe 9,2 mm.
2. Metalurgie mědi – práce s vypraženým Cu-kamínkem nebo rafinace nečisté mědi – tavení s olovem a SiO<sub>2</sub> za účelem převedení Fe a dalších prvků Zn, Sn, Ni, As do strusky.

Vzorek 1/94–2118: *obr. 4: b; tab. 1*, analýzy č. 28–32; *obr. 7: a*

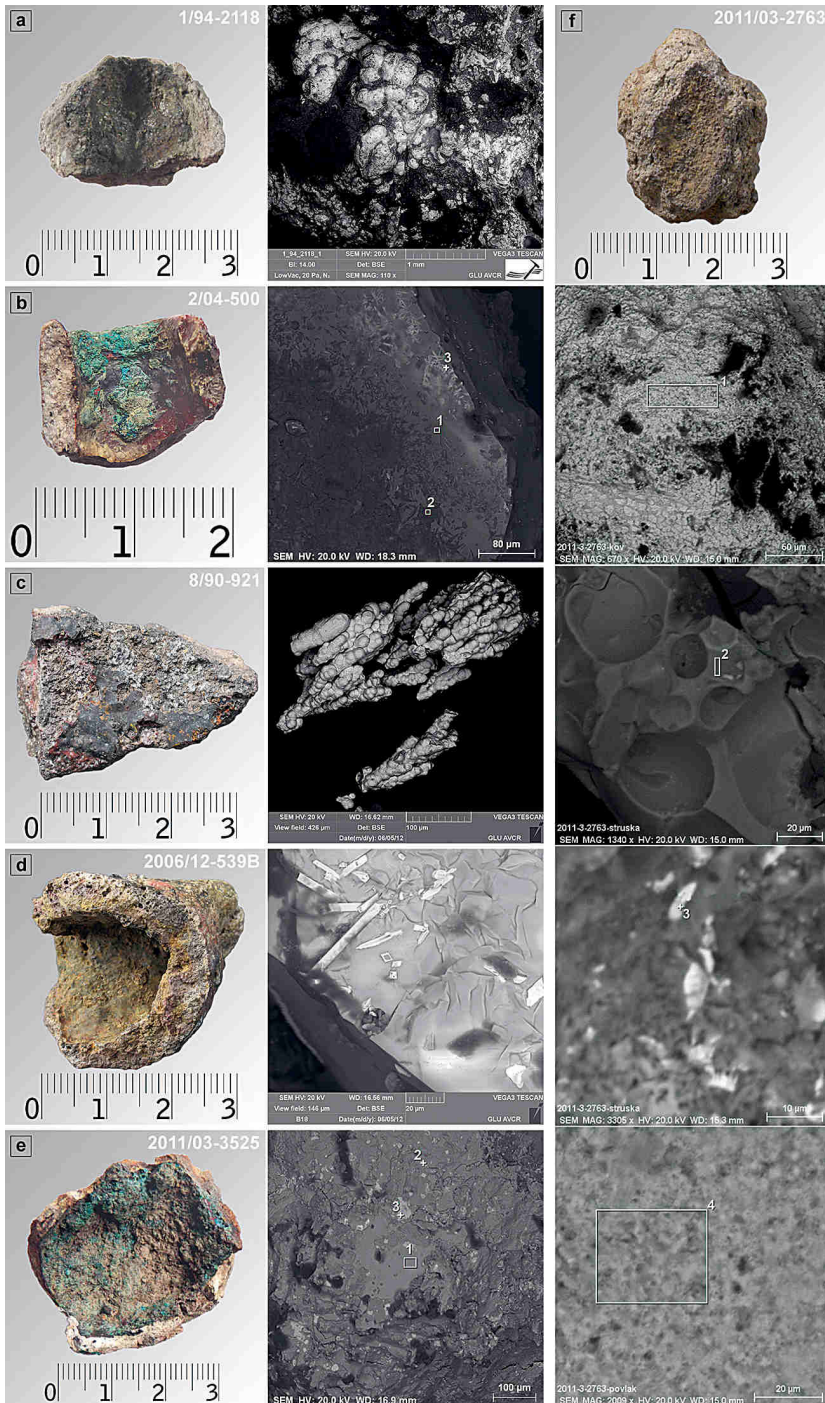
1. Zlomek tavicího kelímku (část dna) je na vnitřní straně pokryt hroznovitými tmavě hnědošedými povlaky (směs sulfidů Ag–Fe–S, Ag–S) a drobnými útržky sklovité strusky béžové barvy (Si>Pb>Al>Ag>Fe), vnější stěna je slabě zesklovatělá. Přítomny jsou i drobné zlomky kostí (rýhované šupinky), ojedinělá zrnka nataveného křemene a nehojně světle modrozelené lesklé krystalky (pospedoziční minerál vivianit Fe<sub>3</sub>/PO<sub>4</sub>/<sub>2</sub> · 8H<sub>2</sub>O). Síla střepe činí 6 mm.
2. Převedení železa do podoby fayalitové strusky (rekce s dodaným drceným křemenem), oddělení Ag z taveniny – metalurgie stříbra; patrně nedokončený proces.

Vzorek 2/04–500: *obr. 4: c; tab. 1*, analýzy č. 38–42; *obr. 7: b*

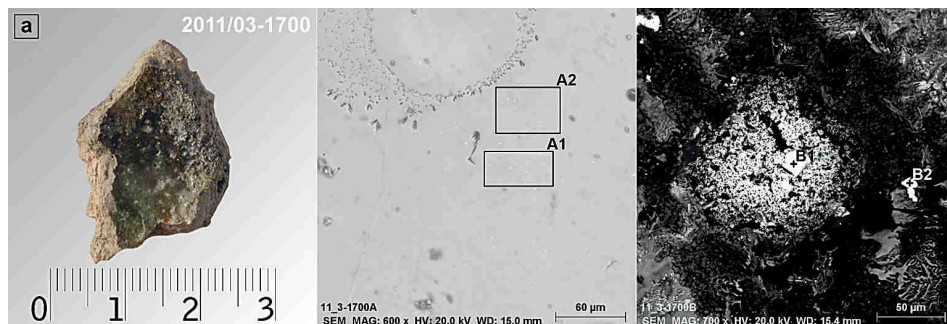
1. Zlomek (část okraje) drobného tavicího kelímku je na vnitřní i vnější straně pokryt sklovitým povlakem červenohnědých, tmavě okrových, bělošedých i nazelenalých barev. Z vnitřní strany ulpěly na povrchu výrazné modrozelené a tmavě červené povlaky sekundárních minerálů mědi a ojedinělé šedé globulky kovového vzhledu, na vnější straně lze též pozorovat ojedinělé drobné šedavé globulky a šedočerný povlak, který vznikl při vylévání roztaveného kovu z kelímku. Hrdlo nádoby má tloušťku střepe 3,5 mm, materiál je převážně celistvý, našedle bílý, s výrazným podílem SiO<sub>2</sub>.
2. Analýzy potvrdily vně i uvnitř přítomnost globulek stříbra a povlaků mědi na vnitřní straně; metalurgie stříbra.

Vzorek 2006/12–303: *obr. 3: d; tab. 1*, analýza č. 43

1. Zlomek žárem zdeformovaného tyglíku, vně pokryt zelenohnědým až hnědočerným sklovitým povlakem, na vnitřních stěnách šedočerný drobně bublinatý skleně lesklý povlak. Síla střepe 6,4–7,1 mm.
2. Blíže neurčitelný úspěšně dokončený metalurgický proces; analýza nezachytila přítomnost ušlechtilých či drahých neželezných kovů.



Obr. 7. Zlomky tavicích kelímků, makro- a mikrofotografie s označením míst měření. K fragmentu f (2011/3–2763) náleží svislý sloupec snímků vpravo (foto M. Müller, mikrosnímky GLU AV ČR, úprava S. Babušková).  
 Fig. 7. Fragments of crucibles; macro- and microphotographs with indication of measurement location. The vertical column of images to the right belongs to fragment f (2011/3–2763).



Obr. 8. Zlomek tavicího kelímku, makro- a mikrofotografie s označením míst měření (foto M. Müller, mikrosnímky GLÚ AV ČR, úprava S. Babušková).

Fig. 8. Fragment of crucible; macro- and microphotographs with indication of measurement location.

Vzorek 2006/12–539B: *obr. 4: f; tab. 1*, analýzy č. 44–45; *obr. 7: d*

1. Zlomek tyglíku z vnější strany sklovitě natavený. Na vnitřních stěnách ulpěl matně šedý až černohnědý sklovitý povlak. V poměrně homogenní struskovitě hmotě se vyvinuly sloupcovité krystalky  $\text{SnO}_2$  s centrální dutinou (v BSE bílé barvy). Síla střepe 3,9–5,4 mm.
2. Vsádka reagující se stěnou kelímku zde zanechala struskovitý povlak s anomálními obsahy Cu, Pb a částečně Na a krystaly kasiteritu; výroba cínového nebo olovnatého bronzu.

Vzorek 2006/12–540: *obr. 3: e; tab. 1*, analýza č. 46

1. Vnitřní stěna útlého válcovitého kelímku má šedočerný matný povlak ( $\text{Cu} > \text{Fe} > \text{S}$ ), vnější povrch je skelně natavený. Síla střepe 12,2–13,3 mm.
2. Tavení  $\text{Cu-Fe-S}$  kamínku, metalurgie mědi.

Vzorek 2011/3–1700: *obr. 5: b; tab. 1*, analýzy č. 47–50; *obr. 8: a*

1. Zlomek tavicího kelímku je na vnitřní straně pokryt hnědozeleným až kovově šedým struskovitým povlakem (hlavní podíly  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  i  $\text{CaO}$ , výrazná příměs Cu i Na a Cl, jen vedlejší a stopové koncentrace Pb a Zn). Prasklinou protekl na část vnější strany stříbrně šedý kov (Ag s povlakem Cl). Síla střepe 6,4 mm.
2. Metalurgie stříbra (tavení měďnatých stříbrných rud?) s použitím halitu jako taviva; proces nedokončen kvůli prasknutí metalurgické nádoby.

Vzorek 2011/3–2763: *obr. 5: d; tab. 1*, analýzy č. 55–58; *obr. 7: f*

1. Drobný zlomek tavicího kelímku pokrývá na vnější straně převážně žlutozelený lesklý povlak. Vnitřní povrch je velmi drobně hrbojatý, složený z okrově až narezle zbarveného matného povlaku, ojedinělých drobných globulek ( $\text{Sn} > \text{Cu}$ ), tenkého povlaku červenohnědé bezolovnaté strusky (většinou uzavírá kovové kapičky a na rozdíl od globulek obsahuje i vedlejší koncentrace Zn) a ojedinělých uhlíků. Síla střepe 7,8–9,0 mm.
2. Metalurgie cínového bronzu; tavení neúplně vypraženého měděného kamínku (zůstatkový podíl síry) se surovinou Sn?, případně společná redukce směsi rud Sn a Cu? za použití rostlinného a kostního popela jako tavidla (anomální obsahy P, Ca a K).

Vzorek 2011/3–3525: *obr. 5: e; tab. 1*, analýzy č. 59–61; *obr. 7: e*

1. Čtyři zlomky tavicího kelímku patrně vakovitého typu o tloušťce stěny přibližně 5 až 6 mm jsou na vnitřní straně pokryty poměrně silným hrbojatým povlakem modrozelené barvy. Střep má na lomu bělavou až světle krémovou barvu. Na vnějším povrchu jsou zřetelné výraznější stopy natavení.
2. Výroba slitiny mědi – vícerozložkové mosazi (Cu, Zn, Sn, Pb).

## Střepty běžných nádob sekundárně využité v metalurgii

Střepty kuchyňské keramiky využité při některých metalurgických postupech představují významnou skupinu pražských raně středověkých archeometalurgických nálezů. V rámci malostranských archeologických výzkumů se doposud podařilo identifikovat 108 exemplářů, z nichž podrobným analýzám na mikrosondě bylo podrobeno 28 kusů ze šesti lokalit: Malostranské nám. čp. 258/III (*tab. 2*, 9 vzorků, 27 měření, analýzy č. 1–27), Tržiště čp. 253/III (*tab. 2*, 2 vzorky, 8 měření, analýzy č. 28–35), Josefská čp. 42/III (*tab. 2*, 1 vzorek, 3 měření, analýzy č. 36–38), Letenská čp. 29–33/III (*tab. 2*, 3 vzorky, 6 měření, analýzy č. 39–44), Thunovská čp. 192/III (*tab. 2*, 12 vzorků, 53 měření, analýzy č. 45–97) a Tržiště čp. 194/III (*tab. 2*, 1 vzorek, 5 měření, analýzy č. 98–102).

Druhotně upotřebené části kuchyňských nádob pocházejí z rezných hrnců šedé barvy. Tzv. keramika šedé řady tvoří odhadem přes 90 % veškeré keramické produkce používané v Praze v 10. a 1. polovině 11. století. Ze zlomků hrnců byly využity nejvíce výdutě, často s plecemi zdobenými běžnou rytou výzdobou (*obr. 9*). V několika málo případech (2006/12–539A) jako metalurgický střepek sloužila část dna se spodní částí stěny. K metalurgickým účelům byly vybírány střepty s poněkud hladšími povrchy, než měly ostatní běžné hrnce. Síla stěn misek je dána výrobním procesem při výrobě hrnce a ta byla v období 10.–11. století i v rámci jednoho výrobku značně variabilní. Využité fragmenty keramiky mají nejčastěji tloušťku 6–7 mm s tím, že neklesá pod 5 mm a místy dosahuje i 10 mm, v případě přechodu do dna až 14 mm.

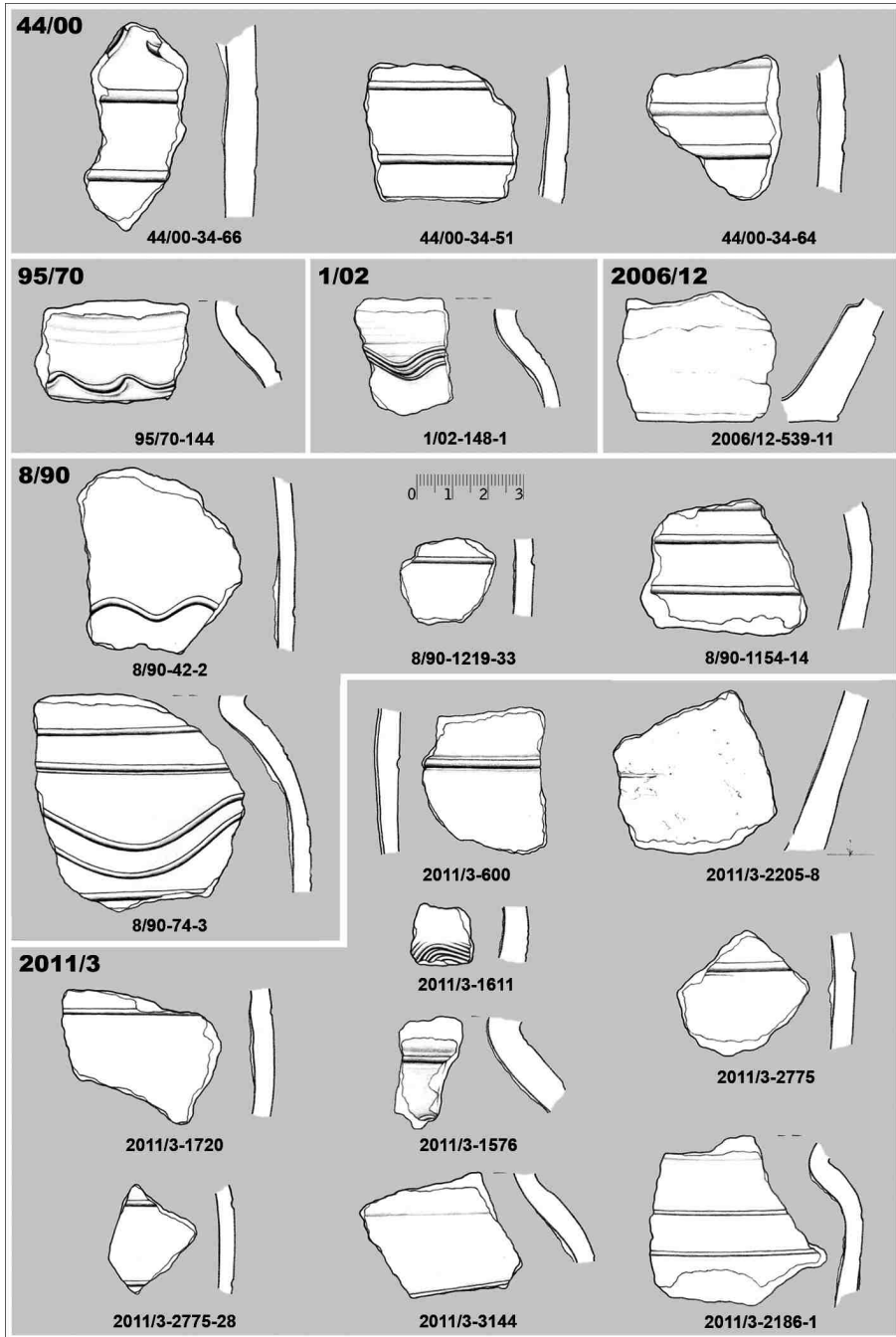
Pozůstatky metalurgických procesů ve formě různorodých povlaků a kovových globulek se ve výrazné většině nacházejí na vnitřní stěně původní nádoby. Vyskytují se však i případy (a nejsou ojedinělé), kdy se došlo k prasknutí střepeu a roztavená vsádka či produkty nedokončené metalurgické operace ulpěly na lomu či přetekly na vnější stranu keramického zlomku (Zavřel – Čiháková – Ježek 2019, *fig. 5b*). Variabilitu metalurgických úkonů se sekundárně upotřebenými keramickými střepey dokládáme podrobněji na šesti vybraných příkladech:

### Vzorek 8/90–74–3

Vnitřní stranu střepeu pokrývá jednak sklovitý červenohnědý povlak, dále pak bělavý, krémový až světle oranžových povlak, který převažuje (*obr. 10*). Na povrchu světlé části utuhlé taveniny se někde utvořil šedý tenký film a zaznamenán zde byl úštěpek rýhovaného, pravděpodobně organického materiálu (zlomek kosti?). Na velké části střepeu je v povrchové vrstvě povlaku znatelná část rozměrné sníženiny – negativu (až 4,5 × 2,5 cm) – místo koncentrace roztaveného kovu, který byl po utužení vylomen. Povlak je zbrázděn působením zvětrávacích procesů a dutinami po úniku plynů. Ojediněle zde vystupují drobné šedé sféručky a velmi jemné shluky jehlicovitých krystalků, a to v místech mimo výše popsanou sníženinu.

Struska tohoto vzorku je z převážné části složena z klejtu (60 % PbO), zbytek tvoří silikátová (křemíkem bohatá) fáze s obvyklými silikátovými bázemi (*tab. 2*, analýza č. 3). Kromě struskovitého povlaku byla analyzována drobná sféručka kovového vzhledu, která chemicky odpovídá klejtu s vedlejší příměsí Ca a P (*tab. 2*, analýza č. 4). Jehličkovité krystalky jsou nejspíš stabilní vysokoteplotní fází systému Ag–Pb–S, která vzniká v závěru shánění (kupelace), pokud není dosaženo teploty nad 1000 °C (*tab. 2*, analýza č. 5). Staří hutníci nazývali tyto vysokoteplotní fáze „olověný dým“. Přes nepatrné ztráty v podobě nečetných krystalků bohatých stříbrem zachycených na povrchu strusky došlo na střepeu k úspěšné rafinaci stříbra pomocí olova (klejtu) a kostního popela při procesu kupelace.





Obr. 9. Metalurgické miskovité střepy – profil a výzdoba na jejich vnější straně dokládají původ z rozbitých běžných kuchyňských nádob (kresba V. Čermák, úprava S. Babušková).

Fig. 9. Metallurgical bowl-shaped potsherds – profile and decoration on their outer side documenting their origin from broken common domestic vessels.

## Vzorek 8/90–695

Zlomek kuchyňské keramiky je na vnitřní straně částečně pokryt lesklým zlatavě bronzovým tenkým kovovým povlakem. Tento kovový film překrývá šedou až stříbrně šedou kompaktní taveninu kovového vzhledu. Místy lze pozorovat i náznak další sklovité vrstvy červenohnědé barvy, která už zasahuje do povrchu střepevé hmoty. Z utuhnuté taveniny šedé i zlatavé barvy místy vystupují drobné šedé globulky o průměru kolem 0,5 mm, max. kolem 1 mm (viz *Zavřel – Čiháková – Ježek 2019*, fig. 4a–c).

Nejvyšší (nejlehčí) část taveninového povlaku tvoří zlatavý film o složení sulfidu Cu–Fe – měděného kamínku (*tab. 2*, analýza č. 13). Při tavení směsi Cu–Fe–S za přístupu vzduchu dochází v počátečních chladnutí taveniny ke změnám složení vzniklých vysoko-temperaturních fází, což závisí hlavně na poměru Fe/Cu v tavenině. Analyzovaný povlak má charakter směsného sulfidu s mírnou převahou Fe nad Cu. Chemismus světlých skvrnek a zrn v okolní zlatavé (v BSE šedé) tavenině ukazuje na přítomnost odmíšené fáze tvořené ze tří čtvrtin stříbrem s podstatnou přítomností síry a vedlejšími až podružnými obsahy Fe a Cu (*tab. 2*, analýzy č. 14, 15). Z plošného skenu i makroskopického pozorování je zřejmé, že utuhlá tavenina s převahou stříbra tvoří samostatnou vrstvu pod kamínkem a jen místy vystupuje zpod zlatavého povlaku směsi sulfidů.

Na střepe patrně proběhlo oxidační tavení měděného kamínku obsahujícího stříbro, a to bez použití olova nebo klejtu. Chemické složení obou fází povlaku neprokázalo ani upotřebení jiných tavidel, např. soli nebo rostlinného popela či kostního popela pro zachycení nečistot. Výsledkem měla zřejmě být tavenina rozdělná na základě gravitační diferenciace (rozdílné hustoty) na spodní vrstvu s převládajícím stříbrem a povrchový škraloup Cu–Fe–S, který mohl být mechanicky odstraněn z povrchu drahého kovu. Charakter nálezu nedovoluje jednoznačně posoudit, zda došlo k dokončení metalurgické operace. Vysoký obsah síry v povrchové části utuhnuté taveniny spíše svědčí o nedokonalém vypražení vsádky, a patrně i o tom, že proces nebyl dovršen.

## Vzorek 12/93–6

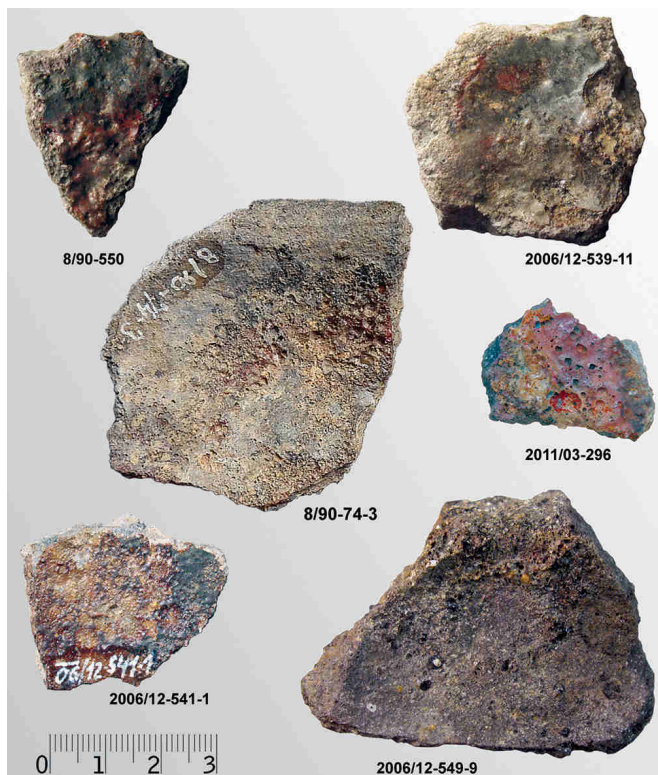
Zlomek běžné keramiky sekundárně využitý k metalurgickému účelu je na vnitřní straně pokryt světle hnědočerveným až okrovým struskovitým nesouvislým povlakem. Na převažující části vnitřní stěny je patrná část kruhového negativu (otisku) po vyjmuté placičce utuženého kovu. Okraje této sníženiny lemují silnější (do prostoru vystupující) proužky sklovité strusky o šířce kolem 3 mm a výšce ca 2 mm. Průměr tohoto negativu koláčkovitého tvaru lze odhadnout jen velmi hrubě do rozmezí 5 až 10 cm.

Analýzám byly podrobeny mikroskopické kopinaté a keříčkovité vyrostlice vystupující z povrchu struskovitého povlaku a homogenní sklovitá struska s dendritickými vyrostlicemi (*obr. 11: A*). Krystalky vyrůstající na více místech z povrchu strusky mají složení sulfidu stříbra s vedlejším podílem mědi, patrně ve formě minerálu akantitu  $Ag_2S$  (*tab. 2*, analýzy č. 28, 30). Vznik krystalového agregátu zřejmě souvisí se supergenními procesy, které proběhly v místech bohatých stříbrem až v rámci postdepozicičních procesů. V přírodě je tento minerál stabilní při teplotách pod 173 °C.

Struska na vnitřní straně střepe má křemičito-olovnatý charakter s příměsí mědi (*tab. 2*, analýza č. 29). Patrně při částečné devitrifikaci sklovité strusky došlo k vytvoření keříčkovitých vyrostlic (dendritů) projevujících se na snímku elektronového mikroskopu tmavou barvou. Pro nepatrnou velikost těchto dendritů nelze zjistit jejich stechiometricky přesnější chemické složení (v analýze se výrazně podílí i chemická povaha okolní strusky).

Obr. 10. Zlomky metalurgických miskovitých střepů, při jejichž mikroanalýze nebyly pořízeny mikrofotografie (foto M. Müller, úprava M. Ďurica).

Fig. 10. Fragments of metallurgical bowl-shaped potsherds; microphotographs were not obtained during their microanalysis.



Je však zřejmé, že se zde projevuje nižší koncentrace olova i mědi a vyšší obsahy křemíku, hliníku a alkálií.

Analyzovaný střep s částí rozměrného negativu po vyjmutém kovovém koláčku je dokladem úspěšného dokončení hutnického postupu, jehož cílem bylo oddělení kovového stříbra od křemičito-olovnaté strusky při použití techniky kupelace. Přes zdařilé dokončení metalurgické operace část stříbra zůstala vázána na strusku a v místech jeho vyšší koncentrace se sekundárně vyvinuly krystalky  $\text{Ag}_2\text{S}$ .

#### Vzorek 2011/3–600

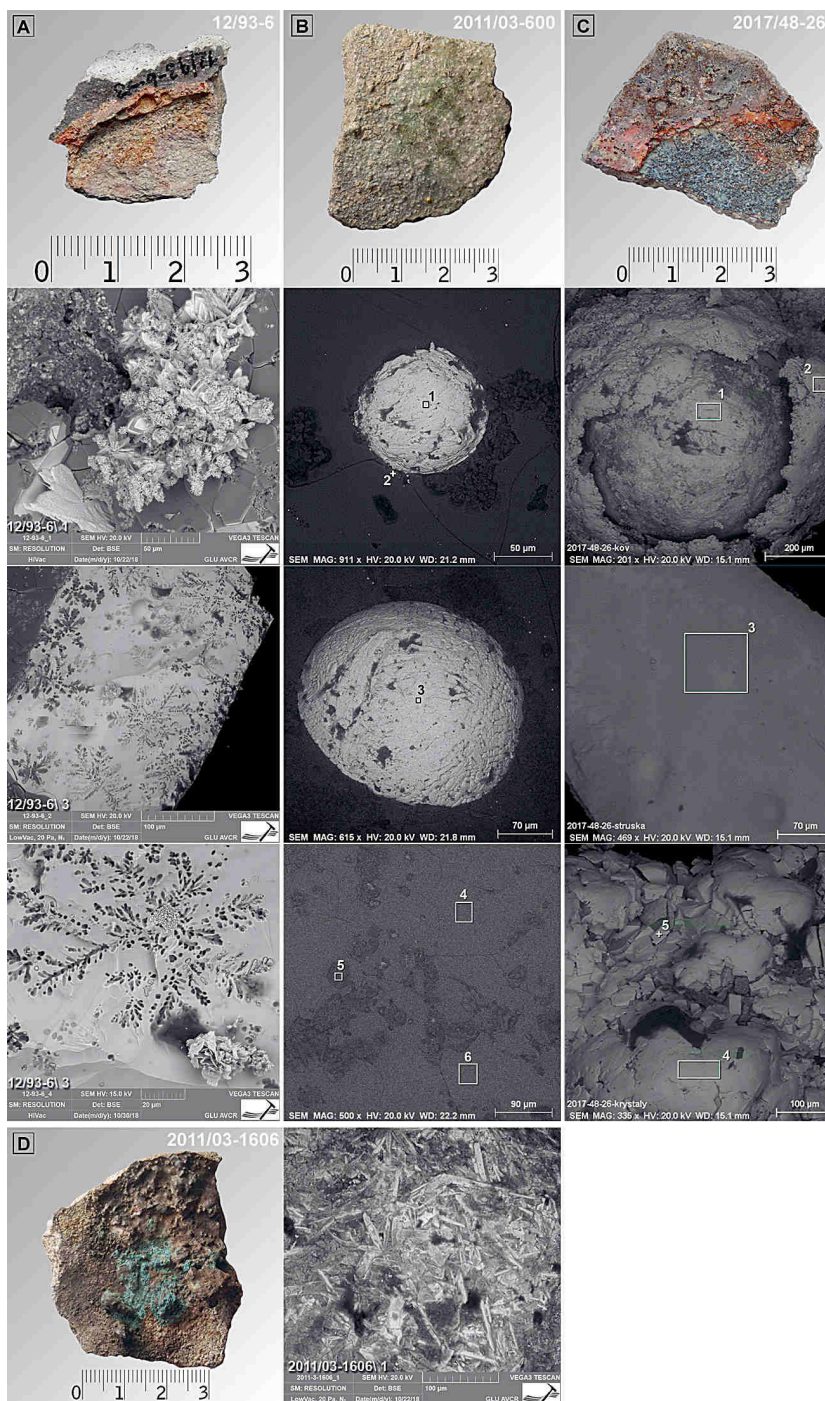
Keramický střep je žárem mírně zdeformován (zploštěn). Jeho vnitřní stranu pokrývá světle modrozelený povlak sklovitého vzhledu, z kterého vystupují ojedinělé zlatavé globuly o průměru až kolem 1 mm (*obr. 11: B*).

Analýzy obou globulek potvrdily, že jsou složeny z čistého zlata (*tab. 2*, analýza č. 48, 50). Střep sloužil k finální rafinaci zlata, tj. odstranění nežádoucích příměsí. Několik drobných kuliček drahého kovu přitom uvízlo na povrchu struskovitého povlaku. Čištění zlata proběhlo přes drobné ztráty úspěšně: má nejvyšší ryzost – 24 karátů.

Sklovitý povlak na střepech odpovídá složením křemičito-vápenato-hlinité, resp. křemičito-vápenato-hlinito-draselné strusce, přičemž za anomální lze označit podíl vápníku (*tab. 2*, analýza č. 49, 51–53). Z toho důvodu můžeme usuzovat, že hlavním rafinačním činitelem byla látka s vysokým obsahem Ca.







Obr. 11. Zlomky metalurgických miskovitých střepeň, makro- a mikrofotoğrafie s označením míst měření. A–C svislé sloupce (foto M. Müller, mikrosnímky GLÚ AV ČR, úprava S. Babušková).

Fig. 11. Fragments of metallurgical bowl-shaped potsherds; macro- and microphotographs with indication of measurement location. A–C vertical columns.

## Vzorek 2011/3–1606

Na vnitřní straně běžného keramického střepu ulpěl tmavě šedohnědý struskovitý povlak s výraznými nepravidelnými hrbolky. Na části střepu je pokryt zelenomodrými zvětralinami mědi (*obr. 11: D*). Od podobných nálezů se tento poměrně výrazně liší barvou i strukturou.

Povrch povlaku pokrývají jehlicové mikrokrystalky a agregáty oxidu cíníčitého (*tab. 2*, analýza č. 58). Tmavší mezerní hmota mezi vyrostlicemi kasiteritu má anomální obsah železa a zjištěna zde byla i přítomnost dalších rudních prvků – olova, cínu, mědi a arsenu. Nabohacené jsou i obsahy vápníku a fosforu (*tab. 2*, analýza č. 59). Podpovrchovou kompaktní partii tvoří olovnato-křemičito-hlinitá struska s podílem dalších neželených kovů – mědi, cínu, zinku a arsenu (*tab. 2*, analýzy č. 60, 61).

Metalurgický střep z Thunovské ulice mohl sloužit k úpravě surovin souvisejících s výrobou cínového bronzu. Nelze vyloučit, že se jedná o pozůstatky zkoušky (průby) vypraženého, tj. síry zbaveného kamínku tvořeného původně kyzy (sulfidy) Fe, Cu a dalšími rudními prvky, na obsah zpracovávaných kovů.

## Vzorek 2017/48–26

Zlomek běžné keramiky sekundárně využitý k metalurgickému účelu je na vnitřní straně pokryt zlatavě hnědou červenohnědou až oranžovou sklovitou struskou o tloušťce až kolem 1 mm. Z tohoto místy porézního povlaku často vystupují kulovité sférušky tmavě šedého až stříbřitě šedého kovu (ojediněle s popraškem zelených solí mědi) o průměru do 1 mm. Přibližně na polovině vnitřní stěny střepu se zachovala část kruhového negativu (otisku) po vyjmuté placičce utuženého kovu. Průměr této sníženiny koláčkovitého tvaru lze odhadnout na min. 3,5 až 4 cm. Analýzám byla podrobena jedna z kovových globulek, dále kompaktní partie strusky při okraji negativu po zpracovávaném kovu a kovový shluk z dutiny po plynu s náznaky krystalů na povrchu (*obr. 11: C*).

Střep je na části vnitřní stěny pokryt křemičito-měďnato-olovnatou struskou s příměsí stříbra (*tab. 2*, analýza č. 100). Kovové sférušky zachycené místy ve strusce jsou v jádru tvořeny slitinou olova a stříbra (*tab. 2*, analýza č. 98), na povrchu pak vrstvou stříbra se sekundárním zvětralinovým povlakem AgCl, resp. AgBr (*tab. 2*, analýza č. 99), a krystalky AgCl (*tab. 2*, analýzy č. 101, 102). Analyzovaný střep s částí rozměrného negativu po vyjmutém kovovém koláčku je dokladem úspěšného dokončení hutnického postupu, jehož cílem bylo oddělení stříbra od křemičito-měďnato-olovnaté strusky. Přitom došlo ke značným ztrátám ve formě hojných sférulek Pb–Ag zachycených ve sklovité strusce.

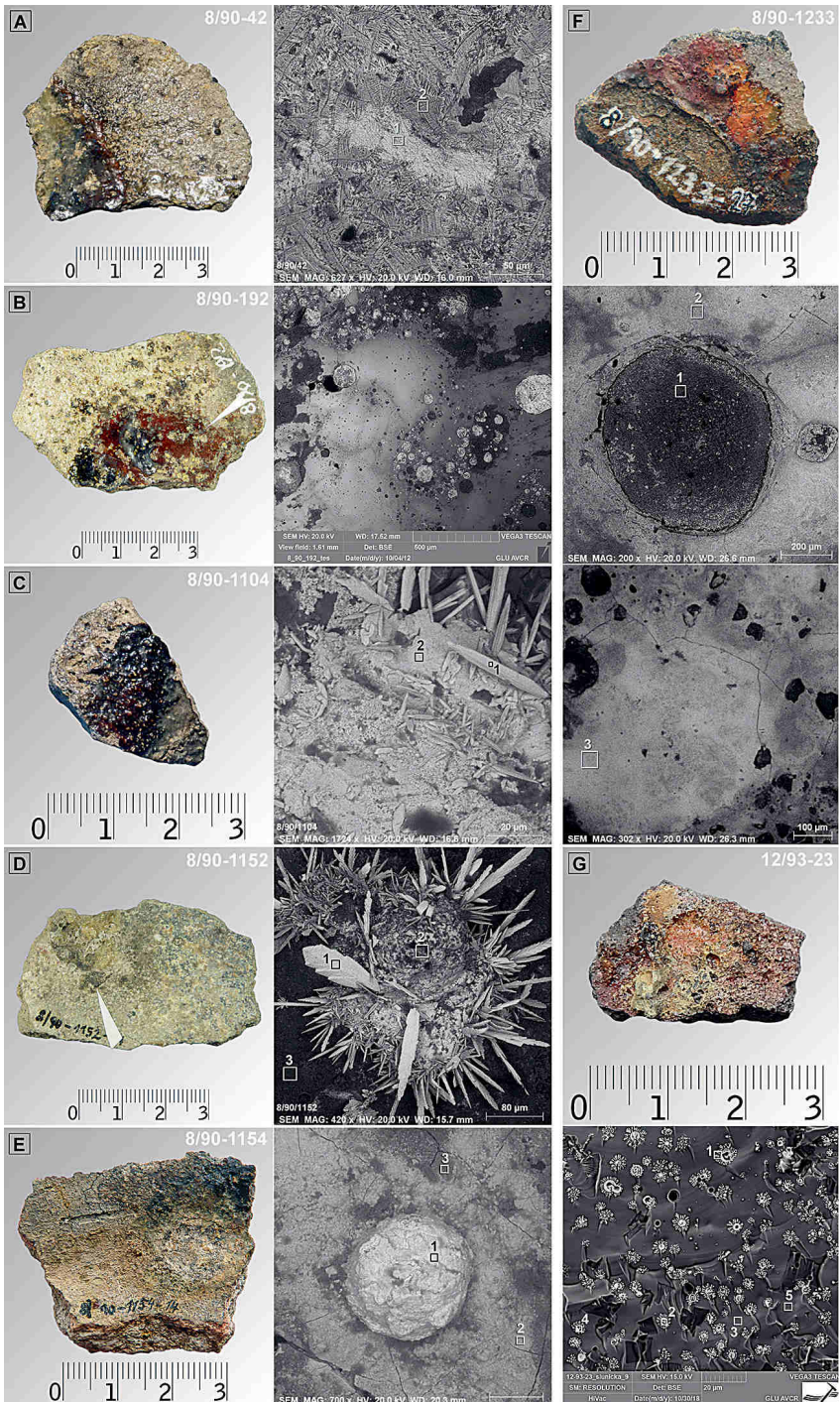
Kromě výše podrobně popsanych vzorků metalurgických střepových misek uvádíme, stejně jako v případě skupiny tavicích kelímků, stručné popisy (1) a interpretace naměřených hodnot (2) dalších nálezů tohoto typu:

Vzorek 8/90–42–2, *tab. 2*, analýzy č. 1, 2; *obr. 12: A*

1. Zlomek běžné keramiky je na vnitřním povrchu pokryt červenohnědým, špinavě žlutozeleným až šedočerným struskovitým povlakem složeným z podstatné části s klejtu (Pb>Si) s vyššími podíly Ag a Cu. Snímek elektronového mikroskopu odhalil počínající devitifikaci sklovité taveniny spojenou se vznikem kostrovitých vějířovitých krystalů (cerusit?, litargit?).
2. Metalurgie stříbra, pozůstatek po kupelaci; na části střepu je patrný negativ po kovovém koláčku.

Vzorek 8/90–192, *tab. 2*, analýzy č. 6–8; *obr. 12: B*

1. Střep je na vnitřní straně pokryt hnědočerveným sklovitým povlakem s vysokým obsahem Pb a alkálií s hojnými kovovými stříbřitými globulkami (Pb–Ag–Ca–P) i sekundárními jehlicovitými krystalky



Obr. 12. Zlomky metalurgických miskovitých střepeň, makro- a mikrofotografie s označením míst měření. F, G svislé sloupce (foto M. Müller, mikrosnímky GLÚ AV ČR, úprava S. Babušková).  
 Fig. 12. Fragments of metallurgical bowl-shaped potsherds; macro- and microphotographs with indication of measurement location. F, G vertical columns.



(AgCl) a krémovým povlakem, též sklovitě nataveným. Nevýrazné stopy žáru lze pozorovat i na vnější straně (slabé rozpraskání a známky natavení). Podél prasklin došlo k průniku části taveniny na vnější stranu střepeu.

2. Metalurgie stříbra, nedokončená kupelace kvůli rozpraskání střepeu.

Vzorek 8/90–550, *tab. 2*, analýzy č. 9–12; *obr. 10*

1. Střep s červenohnědým až fialovohnědým povlakem na vnitřní straně, místy překrytým tenkým šedým povlakem. Hojně jsou mikroskopické zlatavé, šedé či indigově zbarvené globulky s keříčkovitými agregáty (Cu–Fe–S) vystupující nad povrch silikátové olovnaté strusky se zvýšenými koncentracemi Fe, Cu, Zn a K.
2. Metalurgická operace s měděným kamínkem a klejtem; oddělení užitkových kovů (mědi, příp. stříbra?) od nečistot?

Vzorek 8/90–1104, *tab. 2*, analýzy č. 16–18; *obr. 12: C*

1. Střep je na vnitřní straně pokryt tmavě hnědočerným skelně lesklým povlakem (Si>Ag>K>Al), z něhož vystupují natavená zrna křemene. Strusku částečně překrývá stříbrně šedý film (směs chloridů a sulfidů Ag), místy s mikroskopickými jehlicovitými krystalky (Ag<sub>2</sub>S, akantit).
2. Metalurgie stříbra, pro velký obsah kovu ve strusce i povlaku s velkou pravděpodobností nedokončená operace v důsledku prasknutí střepeu.

Vzorek 8/90–1152–47, *tab. 2*, analýzy č. 19–21; *obr. 12: D*

1. Na vnitřní straně střepeu ulpěl běžový převážně skelně lesklý povlak s hojnými dutinkami po plynech, místy se vyskytují šedé kovové sféručky či shluky a kopinaté i jehlicovité krystalky, a to zvláště při okrajích mělké sniženiny (negativu) v povrchu povlaku, kde se koncentroval zpracováváný kov.
2. Přes ztráty v podobě globulek AgCl a supergenních krystalků Ag<sub>2</sub>S došlo k úspěšné rafinaci (rafinačnímu přepálení) nebo testu stříbra na silně alkalickém potěru střepeu (anomální obsahy K a Ca); bezolovnatá technologie.

Vzorek 8/90–1154–14, *tab. 2*, analýzy č. 22–24; *obr. 12: E*

1. Zlomek běžné nádoby je na vnitřní straně částečně pokryt nevýrazným žlutozeleným až šedočerným struskovitým povlakem skelného vzhledu (Pb>Si, Ca, P), který tvoří lem kruhového otisku (negativu) po kovové placičce o průměru ca 17 mm. Zbytek vnitřního povrchu střepeu (mimo oblast strusky) je pokryt tenkým matným nažloutle bělavým povlakem původně kašovitě konzistence.
2. Metalurgie stříbra. Test (průba) malého množství zolověného stříbrného šrotu či bohaté rudy stříbra na alkalickém potěru na obsah kovu?

Vzorek 8/90–1233–27, *tab. 2*, analýzy č. 25–27; *obr. 12: F*

1. Střep je na vnitřní straně neúplně pokryt barevně proměnlivým (oranžovým, červenohnědým, okrovým, šedým) struskovitým povlakem (Pb>Si>Ag,Cu) s ojedinělými šedě zbarvenými globulkami o průměru až 0,7 mm (Ag>Fe>Pb>P,Ca>Cu). Zachována je i část negativu (otisku) po koláčku vytaženého kovu s vyvýšenou hranou.
2. Úspěšně dokončená kupelace stříbra pomocí klejtu a kostního popela.

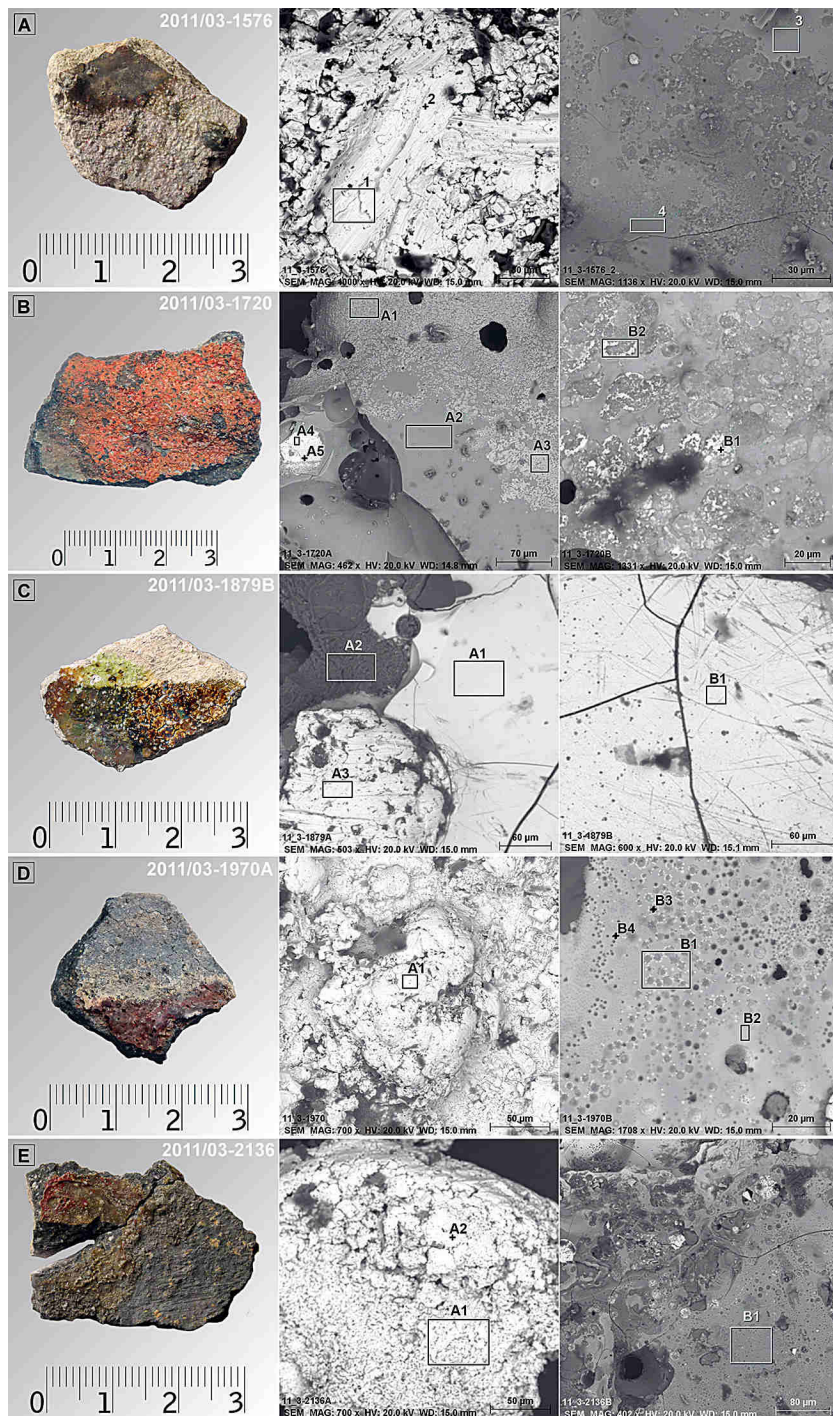
Vzorek 12/93–23, *tab. 2*, analýzy č. 31–35; *obr. 12: G*

1. Střep na vnitřní straně s hustě porézním struskovitým povlakem proměnlivých barev o složení křemičito-vápnito-hlinité strusky s vyšším podílem Cu i Pb. Mikroskopické kulovité útvary (někdy plné, někde duté) s paprčitými agregáty v okolí („sluníčka“) tvoří Cu a Cu<sub>2</sub>O.
2. Chemismem vzorek dosud nemá analogie; oddělení Cu od Ag bohatého olova do strusky? rafinace mědi?, jiný metalurgický postup?

Vzorek 1/94–198, *tab. 2*, analýzy č. 36–38

(viz *Zavřel – Čiháková – Ježek 2019*, fig. 6a–c)

1. Střep s nesouvislým tmavě šedým až namodralým povlakem kovového vzhledu s drobnými hrboleky i globulkami (Ag–Fe–S). Tavenina ulpěla i na lomových plochách střepeu. Metalický povlak je částečně pokryt sklovitou Si–Ca–Al struskou. Prasklinami ve strusce postupuje směs sulfidů Ag a Fe s příměsí Cu.



Obr. 13. Zlomky metalurgických miskovitých stěpů, makro- a mikrofoto grafie s označením míst měření (foto M. Müller, mikrosnímky GLŮ AV ČR, úprava S. Babušková).  
 Fig. 13. Fragments of metallurgical bowl-shaped potsherds; macro- and microphotographs with indication of measurement location.

2. Nedokončená práce s kamínkem – oxidační pražení za účelem převedení sulfidů na oxidy a odloučení železa do struskovité frakce – metalurgie stříbra s využitím látek s vyššími podíly Ca a K (rostlinný popel, vápnitý jíl?).

Vzorek 2006/12–539–11 (539A), *tab. 2*, analýzy č. 39, 40; *obr. 10*

1. Tmavý struskovitý povlak s oj. drobnými globulkami na vnitřní straně střeputy přechází na lomu do stříbřitého kovového povlaku ( $Ag > Fe > Ca > P > S$ ) a je částečně zateklý i na vnější část fragmentu nádoby. Křemičitá-olovnatá-hlinitá struska v okolí má vedlejší podíl dalších rudních prvků Sn a Cu.
2. V důsledku popraskání střeputy nedokončený úkon; metalurgie Ag za využití kostního popela (Ca, P), klejtu (PbO), raná fáze hutnické operace.

Vzorek 2006/12–541–1, *tab. 2*, analýzy č. 41, 42; *obr. 10*

1. Zlomek střeputy má na vnitřní straně nepravidelný tmavě červenohnědý skelně až hedvábně lesklý struskovitý povlak (klejt s výrazným podílem kostního popela + olivnatá-křemičitá struska), místy částečně pokrytý šedým matným povlakem kovového vzhledu (Pb + Cu).
2. Klejt s příměsí mědi patrně souvisí s úspěšnou, ale přímo nepotvrzenou kupelací stříbra.

Vzorek 2006/12–549–9, *tab. 2*, analýzy č. 43, 44; *obr. 10*

1. Ze tří střeput s taveninovitými povlaky zkoumán nejsilnější a největší z nich s nesouvislým struskovitým hnědočerným povlakem na vnitřní straně. Ve sklovité strusce s vyšším podílem alkálií (rostlinný popel, potaš?) se objevují ojedinělé globulky Ag (+ Cl, S).
2. Chemicky atypický povlak související s bezolovnatou metalurgií stříbra – rafinace pálením (?).

Vzorek 2011/3–296, *tab. 2*, analýzy č. 45–47; *obr. 10*

1. Drobný, žárem deformovaný střeput je na jedné ploše překryt tmavě červenou, tmavě červenofialovou až krémovou silně napěněnou struskovitou taveninou (křemičito-olivnatá s vysokým podílem Cu, místy s Fe a výraznou složkou kostního popela). Stěny některých dutin po unikajícím plynu pokrývá modrozelený poprašek sekundárních solí mědi.
2. Metalurgická operace s použitím kostního popela a klejtu; metalurgie mědi? příp. stříbra?

Vzorek 2011/3–1576, *tab. 2*, analýzy č. 54–57; *obr. 13: A*

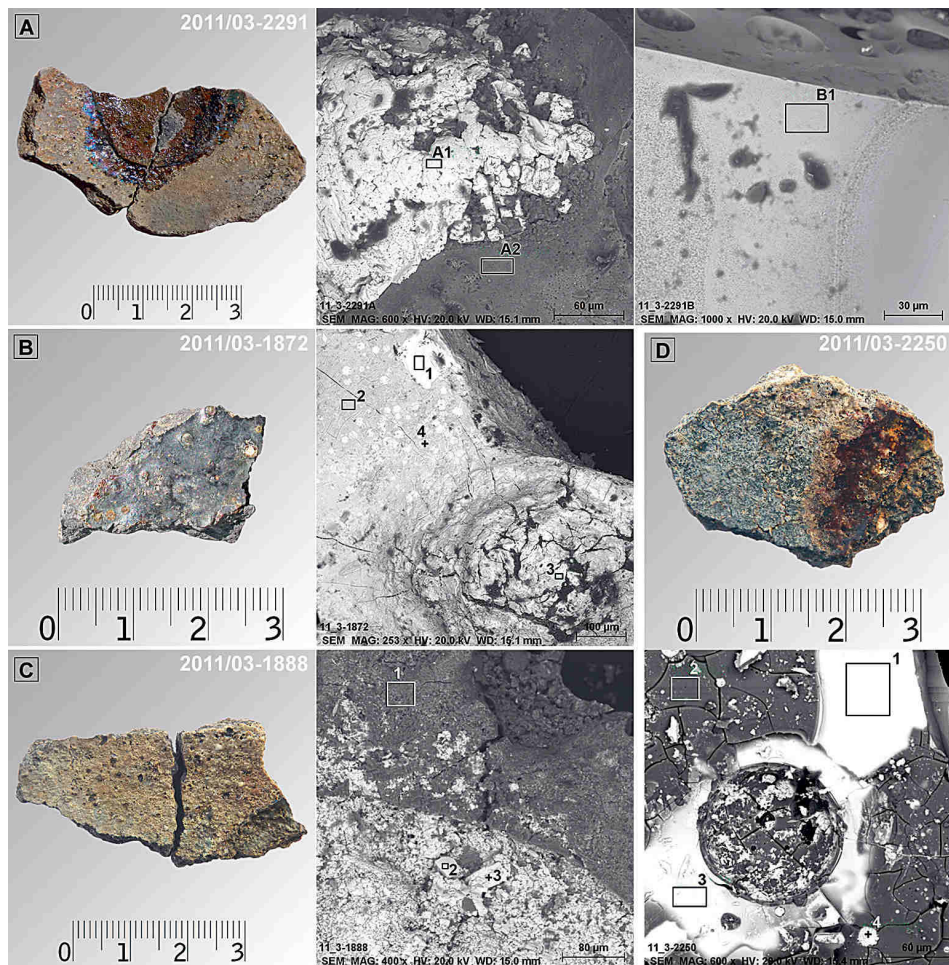
1. Střeput je na vnitřní straně pokryt nesouvislým povlakem silně alkalického chemismu, sklovitého vzhledu a proměnlivých barev (hnědozelené, oranžové, červenohnědé). Většinu struskovitého povlaku překrývá bělavě šedý matný film, ojedinělé jsou globulky tmavě šedé barvy (stříbro s výraznou koncentrací Cl a Br).
2. Rafinace stříbra pálením (nízké koncentrace Pb, silné natavení střeputy na vápnito – draselném potěru).

Vzorek 2011/3–1720, *tab. 2*, analýzy č. 62–68; *obr. 13: B*

1. Vnitřní strana střeputy je pokryta oranžovým až žlutooranžovým struskovitým povlakem se skelným leskem a hojnými dutinkami po úniku plynů. Pro posouzení charakteru metalurgického procesu je podstatné složení kovového shluku ( $Au > Ag > Cu$ ), který ulpěl v malé fyzikální pasti – dutince (bublině) po plynu. Výrazně je zastoupena i síra. Kromě homogenní silikátové sklovité strusky s vysokým podílem Cu a vedlejšími koncentracemi Pb, Ag, Fe, alkálií, Ca a P je zastoupena struska s hojnými drobnými krystalitami spinelidů mědi a železa (delafossitu či kuprospinelu).
2. Metalurgie zlata. Vysoké koncentrace železa, ale i mědi, stříbra a olova, svědčí o záměrném převedení těchto prvků z kamínku, případně z černé mědi do strusky. Při metalurgické operaci tedy došlo k oddělení těchto prvků z poloproduktu do strusky za navýšení koncentrace hlavního cíleného produktu – zlata. Od strusky částečně smíšené s natavenou stěnou střeputy se slitina zlata oddělila likvací.

Vzorek 2011/3–1872, *tab. 2*, analýzy č. 69–72; *obr. 14: B*

1. Střeput je na vnitřní straně pokryt kompaktním šedočerným struskovitým povlakem s náznaky globulek (klejt PbO s výraznou příměsí Ca a P a místy s podílem Cu). Tmavá povrchová vrstva povlaku překrývá červenohnědou sklovitou strusku.
2. Výrazné nabohacení povrchové vrstvy strusky olovem, vápníkem a fosforem patrně vzniklo posypáním olivnaté taveniny kostním popelem a absorpcí PbO do popelovité hmoty; pozůstatek blíže neupřesněné metalurgické operace s využitím klejtu a kostního popela.



Obr. 14. Zlomky metalurgických miskovitých stěpů, makro- a mikrofotografie s označením míst měření. D svislý sloupec (foto M. Müller, mikrosnímky GLÚ AV ČR, úprava S. Babušková).

Fig. 14. Fragments of metallurgical bowl-shaped potsherds; macro- and microphotographs with indication of measurement location. D vertical column.

Vzorek 2011/3–1879, tab. 2, analýzy č. 73–76; obr. 13: C

1. Drobný stěp je pokrytý tmavě hnědým, zelenohnědým a světle žlutozeleným sklovitým povlakem ( $\text{Pb} > \text{Si} > \text{Al}$  s podíly Cu a Ag) s ojedinělou globulkou šedé barvy (stříbro s povlakem AgCl).
2. Kupelace, metalurgie stříbra.

Vzorek 2011/3–1888, tab. 2, analýzy č. 77–79; obr. 14: C

1. Zlomky dvou navazujících stěpů jsou na vnitřní straně pokryty krémovým zesklvatělým povlakem (potěr z kostního popela s vedlejším podílem Sn, Pb, As a Cu). Na větším fragmentu se zachoval okraj negativu po vyjmutém koláčku kovu s hnědozelenou sklovitou struskou a částečně ulpěným stříbrně šedým kovem (Ag s podílem halogenidů).
2. Rafinace stříbra.

Vzorek 2011/3–1970, *tab. 2*, analýzy č. 80–84; *obr. 13: D*

1. Drobný střep je na vnitřní stěně částečně pokryt povlakem béžové barvy a při okraji poměrně masivní hnědočervenou sklovitou struskou (křemičito-olovnato-hlinitou). Ojedinele se v hmotě strusky vyskytují velmi drobné shluky a globulky kovového vzhledu (směs AgCl a AgBr).
2. Metalurgie stříbra.

Vzorek 2011/3–2136, *tab. 2*, analýzy č. 85–87; *obr. 13: E*

1. Na dvou zlomcích střepů ulpěl na vnitřní straně žlutohnědý až červenohnědý struskovitý sklovitý povlak (Si>Ca>K>Al>Pb). V centrální části je patrný nevýrazný negativ po vyjmutém kovovém koláčku o průměru kolem 1,5 cm. Ojedinele globulky jsou složeny ze stříbra s povlakem AgCl.
2. Dokončená kupelace stříbra.

Vzorek 2011/3–2250, *tab. 2*, analýzy č. 88–94; *obr. 14: D*

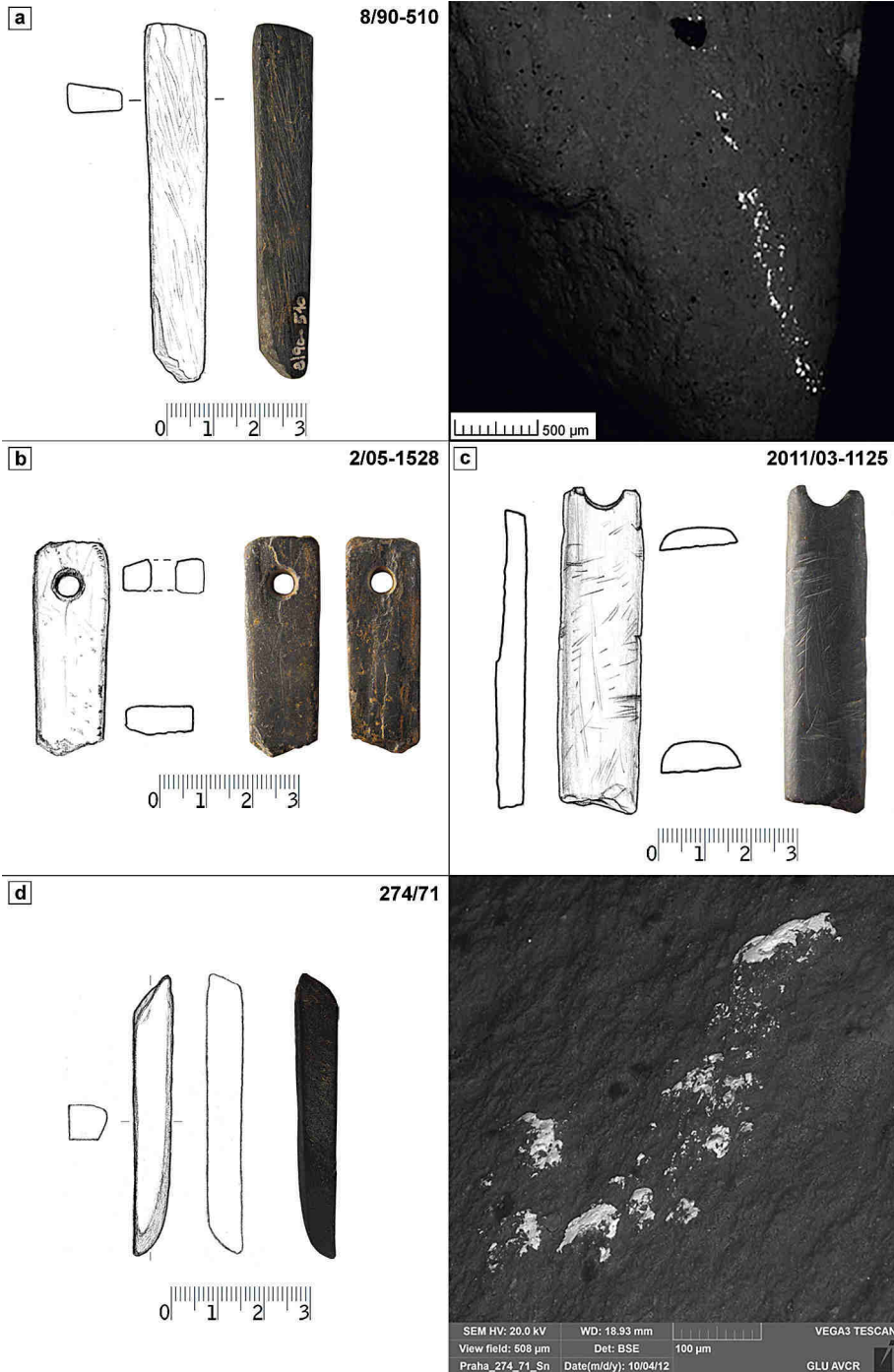
1. Část střepu je na vnitřní straně pokryta načervenalou hnědou sklovitou struskou, při jejím okraji vystupuje krémovitý natavený povlak. V reliktu je zachován i okraj negativu po vyjmutém kovu koláčovitěho tvaru. Povrchová část strusky je sklovitá (SiO<sub>2</sub>>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, v její nižší (těžší) partii převládá klejt. Hojně drobné globulky mají kromě dominujícího Ag i podíl Fe, Pb a Bi.
2. Přes ztráty v podobě hojných drobných stříbrem bohatých globulek zachycených na povrchu okolní strusky došlo k úspěšnému oddělení stříbra od křemičito-olovnaté strusky za použití klejtu a kostního popela.

Vzorek 2011/3–2291, *tab. 2*, analýzy č. 95–97; *obr. 14: A*

1. Vzorek tvoří 2 navazující zlomky běžné keramiky. Na vnitřní straně se zachoval kruhovitý negativ po utuženém kovu s mírně vyvýšeným okrajem tvořeným sklovitou světle hnědou až zelenohnědou struskovitou hmotou s výrazným zastoupením Cu + Pb. V jejím okolí místy vystupuje světle okrový až krémový sklovitý film (alkálie + Ca + P) s ojedinelými stříbrnými globulkami (Ag s podílem Cl a Br).
2. Na střepu s potěrem kostního a rostlinného popela a patrně i jílu proběhla úspěšná kupelace stříbra. Po utužení kovového koláčku byl střep rozlomen.

## Prubířské kameny

Mezi kamennými archeologickými artefakty z výše referovaných výzkumů v oblasti Malé Strany se vyskytlo 58 kusů původně klasifikovaných jako brousky. V roce 2017 bylo z tohoto souboru na základě mikroskopického posouzení vyčleněno deset nálezů, které přítomností liniových otěrů (škrťů) kovu na povrchu, tvarem a zpracováním předmětů či barvou materiálu odpovídaly prubířským kamenům (blíže k tomuto typu nálezů např. Ježek – Zavřel 2010; 2013). Po EDS–SEM analýzách povrchu těchto artefaktů a vyhodnocení nálezových situací lze jako prubířské kameny raně středověkého stáří jednoznačně klasifikovat tři z nich (*obr. 15*). Jedná se o zlomky dvou protáhlých plochých hranolků z tmavě šedých krystalických břidlic 8/90–510, 2/05–1528 (s provrtaným otvorem) a zlomek protáhlého valounu tmavě šedého metaprachovce s reliktem průvrtu 2011/03–1125. Na prvním z nich – artefaktu 8/90–510 z Lichtenštejnského paláce (*obr. 15: a*), časově řazeném před rok 1300 – byly detekovány četné liniové otěry slitiny mědi a zinku (mosazi). Druhý z těchto kamenných výrobků, 2/05–1528 z 2. poloviny 12. století (Malostranské nám. čp. 2/III (*obr. 15: b*), nesl na svém povrchu ojedinele šupinky po kontaktu s předmětem obsahujícím olovo a měď se stopovým podílem zinku (ternární mosaz?). Pro nepatrné rozměry otěrů nelze o složení testovaného předmětu činit bližší závěry. Prubířský kámen byl po použití v minulosti patrně důkladně očištěn. Další vzorek 2011/03–1125 z Thunovské ul. 192/III (*obr. 15: c*), doprovázený keramikou 12. století, vykázal stopy otěru předmětu složeného ze stříbra s příměsí mědi. Kovový škrť byl v důsledku koroze



Obr. 15. Zlomky raně středověkých prubířských kamenů (kresba V. Čermák, úprava S. Babušková).  
Fig. 15. Fragments of early medieval touchstones.

Vzorek č.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CuO	PbO	ZnO	Ag	SO <sub>3</sub>	Cl
8/90–510/1	28,4		14,8	3,8		0,9	2,3	1,5		25,7		20,5		2,1	
8/90–510/2	28,0	0,3	11,1	3,2	2,2			1,4		31,8		20,9		1,1	
8/90–510/3	24,4		9,1	3,8		0,9		1,4		36,2		24,1			
2/05–1528/1	28,9	1,0	12,1	5,7	2,3	1,5	1,7	3,0		2,4	41,0	0,3			
2011/3–1125/1	38,4	0,8	23,0	10,1	1,8	4,2	1,4	3,9	5,9		10,0				0,6
2011/3–1125/2	32,5	0,5	19,2	4,5	1,9	0,4		2,7				38,1			0,4
2011/3–1125/3	26,8		15,6	5,2	1,8					12,2			19,6	18,9	

Tab. 3. Výsledky analýz povrchu prubiřských kamenů v místech kumulací prvků s vysokým protonovým číslem (hodnoty v hm.% normalizované na 100 %). Nález z Klárova nezahrnut.

Tab. 3. Results of analyses of the surface of touchstones in places with accumulations of elements with a high proton number; values in weight% standardised to 100 %. The find from Klárov not included.

Vzorek č.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	PbO	CuO	ZnO	Au	SO <sub>3</sub>
2011/3–3188/1	16,3		3,6	1,2	0,3	27,7	0,6	1,6	22,8	25,2	0,7			
2011/3–3188/2	7,2		4,8	2,9		17,1		1,4	17,9	47,8	0,9			
2011/3–3188/3	13,4	0,2	8,0	2,8		16,5		2,1	16,9	39,2	1,0			
2011/3–3188/4	0,8		0,4								61,4	36,0		1,5
2011/3–3188/5	0,7		0,5								61,0	37,8		
2011/3–3188/6											4,3		95,7	

Tab. 4. Výsledky analýz povlaku strženého z povrchu kovolitecké formy pomocí lepidivé karbonové pásky; hodnoty v hm.% normalizované na 100 %.

Tab. 4. Results of analyses of coatings taken from the surface of metal casting mould using adhesive carbon strips; values in weight% standardised to 100 %.

Spektrum	O	P	Ca	Fe	Pb
1	11,0				89,0
2	16,5	8,3	11,7	0,5	62,9

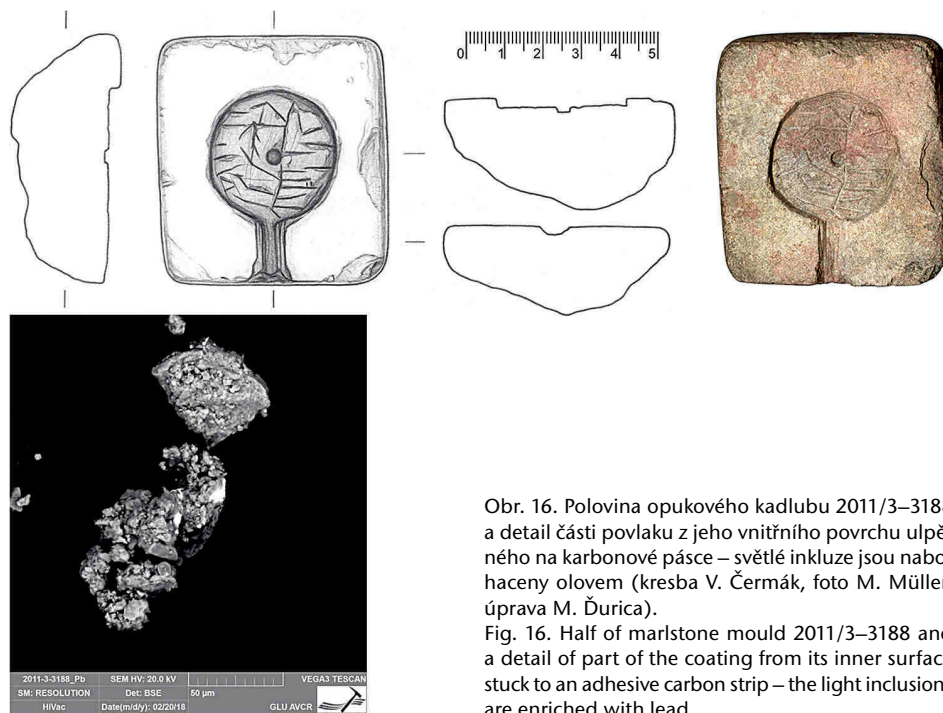
Tab. 5. Výsledky analýz povrchu kovové destičky 1/94–157 v místech bodů č. 1 a 2 (viz obr. 19).

Tab. 5. Results of analyses of the surface of metal plate 1/94–157 at points 1 and 2 (see fig. 19).

pokryt sekundárním sulfidem Ag. Na jiných místech povrchu byla detekována zrnka se zvýšenými obsahy Zn a Pb.

Další prubiřský kámen byl identifikován v nálezovém souboru z výzkumu L. Hrdličky na Klárově (obr. 15: d).<sup>6</sup> Na jeho povrchu se zachovaly škrty po průběh předmětu z cínu. Stopy testu neželezných kovů byly zjištěny i na prubiřských kamenech z Nerudovy ulice čp. 249 (2 ks, stopy olova a stříbra), výzkum NPÚ Praha 2002/41 (ved. J. Havrda a J. Podliska), a Karmelitské ul. čp. 387 (2 ks, stopy olova s příměsí zinku a šupinky zinku), výzkum NPÚ Praha 2003/20, sáček 112 (ved. J. Havrda a M. Tryml; viz *Zavřel 2019*).

<sup>6</sup> Autoři děkují Ivaně Boháčové za upozornění na tento předmět z pozůstalosti Ladislava Hrdličky a za jeho zapůjčení k analýzám.



Obr. 16. Polovina opukového kadlubu 2011/3–3188 a detail části povlaku z jeho vnitřního povrchu ulpělého na karbonové pásce – světlé inkluze jsou nabořeny olovem (kresba V. Čermák, foto M. Müller, úprava M. Ďurica).

Fig. 16. Half of marlstone mould 2011/3–3188 and a detail of part of the coating from its inner surface stuck to an adhesive carbon strip – the light inclusions are enriched with lead.

## Kadlub

Z lokality Thunovská čp. 192/III pochází předmět 2011/3–3188, který je polovinou dvoudílného kadlubu s vyřezaným vtokovým kanálkem, kruhovým negativem (průměr ca 35 mm, hloubka kolem 3 mm), centrálním důlkem a nepravidelnými tenkými zářezy (obr. 16). Artefakt, který sloužil k výrobě kruhových kovových odlitků (patrně s centrálním kulatým otvorem), je vyřezán z pevné bělavé křídové opuky a sloužil při finální fázi metalurgického procesu. Styková plocha v okolí negativu je pečlivě obroušena do hladka. O tom, že kovolitecká forma sloužila svému účelu, svědčí její růžové až světle červené zbarvení způsobené žářem roztaveného kovu, které prostupuje až ca 1 cm do hloubi kamene. Na karbonové lepicí pásce byla pod elektronovým mikroskopem na třech místech zaznamenána přítomnost komponent s anomálními koncentracemi olova (25 až 48 % PbO). Ve stejných místech se obsahem mezi hlavní prvky též řadily fosfor, vápník a částečně i křemík (tab. 4).

Naměřené spektrum prvků a jejich koncentrace dokládají využití formy při odlévání výrobků z olova. Obsahy Ca a P patrně souvisí s výmazem kadlubu popelem. Na třech místech došlo k detekci dalších neželezných kovů – mědi, zinku a zlata, avšak ve formě osamocených mikroskopických šupinek.

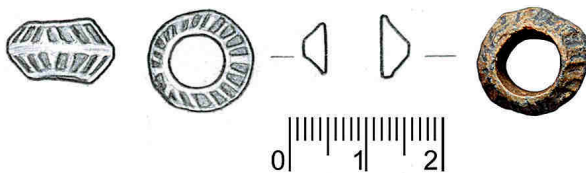
## Olověné předměty

V rámci referovaných archeologických výzkumů byly registrovány jen čtyři nálezy olova. Tmavě šedá až stříbřitě šedá amorfní hrudka 18/00–287 z výzkumu v Mostecké čp.



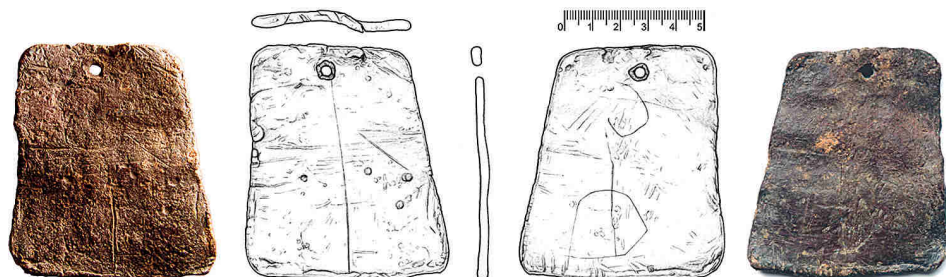


Obr. 17. Hrudka olova z výzkumu Mostecká čp. 279/III (M. Ďurica).  
Fig. 17. Lump lead from the excavation at Mostecká no. 279/III.



Obr. 18. Drobný olověný dvojkónický kroužek z výzkumu Thunovská čp. 192/III, inv. č. 2011/3–3190 (kresba V. Čermák, foto M. Müller, úprava M. Ďurica).

Fig. 18. A small lead biconical ring from the excavation at Thunovská no. 192/III, inv. no. 2011/3–3190.



Obr. 19. Kovová destička 1/94–157 z výzkumu Josefská čp. 42/III s vrypy na povrchu a na hranách. Na mikroskopním zobrazení část povrchu v místě jednoho z vrypů s místy analyzovaných bodů č. 1 a 2 (kresba V. Čermák, foto M. Müller, J. Zavřel, úprava M. Ďurica).

Fig. 19. Metal plate 1/94–157 from the excavation at Josefská no. 42/III and streaks on the surface and edges. Microphotograph showing part of the surface at one of the streaks with locations of analysed points 1 and 2.



279/III, místy s bělavým, patrně zvětralinovým povlakem na povrchu, dosahuje velikosti přibližně  $12 \times 11 \times 6$  mm a váhy 6,99 g (obr. 17). Sestává z olova s příměsí vápníku, fosforu a síry a místy obsahuje vtroušené nečistoty (běžné litofilní prvky). Nález je zajímavý vysokým (starohradištním?) stářím. Na základě chemického složení i vzhledu lze dovodit, že hmota vznikla hutnickou činností a jedná se o částečně znečištěné hutní olovo či klejt.

Třem následujícím předmětům je společná absence pečlivější úpravy povrchu.

Kotouček o průměru 17–18 mm, tloušťce kolem 2 mm, s průměrem otvoru 3,5 mm a váhou 5,16 g pochází z Lichtenštejnského paláce (8/90–732) a doprovázela jej keramika 10. století. Z Malé Strany se jedná o jediný nález tohoto typu.<sup>7</sup> Podobné předměty jsou

<sup>7</sup> Druhý nález, který známe z historického jádra Prahy, pochází ze Starého Města, Konviktská čp. 291/I, výzkum LXXXIV z roku 1979. Kotouček LXXXIV–333 o průměru 18 mm, tloušťce 2 mm a průměru otvoru 4 mm váží 4,38 g (předmět nepublikován).

Vzorek č.		<sup>206</sup> Pb / <sup>207</sup> Pb	<sup>208</sup> Pb / <sup>206</sup> Pb
A1 8/90–550	x	1,1772	2,0860
	%RSD	0,14	0,12
A2 8/90–1232	x	1,1791	2,0881
	%RSD	0,12	0,17
A3 8/90–42–2	x	1,1778	2,0874
	%RSD	0,08	0,14
A4 8/90–695	x	1,1721	2,1015
	%RSD	0,13	0,19
A5 8/90–335	x	1,1797	2,0859
	%RSD	0,2	0,19
A6 8/90–192	x	1,1792	2,0823
	%RSD	0,07	0,07
A7 8/90–74–3	x	1,1821	2,0880
	%RSD	0,08	0,23
A8 8/90–921	x	1,1818	2,0791
	%RSD	0,1	0,15
A9 8/90–1154–14	x	1,1800	2,0810
	%RSD	0,19	0,19
A 10 8/90–1233–27	x	1,1815	2,0831
	%RSD	0,21	0,17
B1 2006/12–539A	x	1,1957	2,0695
	%RSD	0,14	0,1
B2 2006/12–541–1	x	1,1776	2,0797
	%RSD	0,11	0,16
C1 2011/3–296	x	1,1794	2,0880
	%RSD	0,1	0,49

Tab. 6. Poměry izotopů olova <sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb a <sup>208</sup>Pb/<sup>206</sup>Pb ve vzorcích z Malostranského nám. čp. 258/III (Lichtenštejnský palác) – vzorky A1 až A10, Letenská ul. čp. 29–33/III (areál kláštera sv. Tomáše) – vzorky B1, B2 a Thunovské ul. čp. 192 – vzorek C1; %RSD – relativní směrodatná odchylka.

Tab. 6. Ratios of lead isotopes <sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb and <sup>208</sup>Pb/<sup>206</sup>Pb in samples from Malostranské nám. no. 258/III (Lichtenstein Palace) – samples A1–A10, Letenská no. 29–33/III (grounds of St. Thomas Monastery) – samples B1, B2 and Thunovská no. 192 – sample C1; %RSD – relative standard deviation.

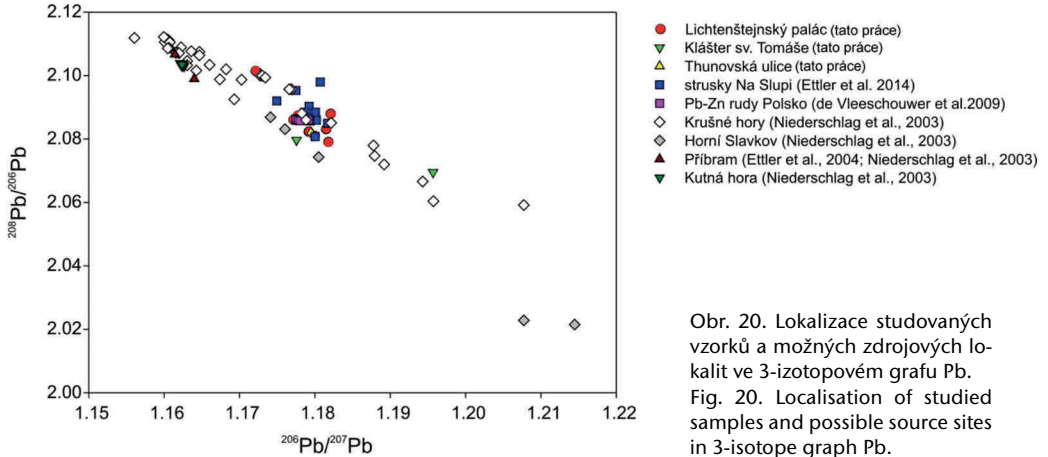
v současnosti interpretovány jako závaží (*Macháček – Měchura 2013, 884*), kvůli široké variabilitě váhových údajů však existují i pochybnosti vůči této interpretaci (*Ptáček – John – Beneš 2018; Militká – Beneš – Šámal 2018, 673*).

Podobné velikosti jako kotouček je dvojkónický kroužek 2011/3–3190 drobných rozměrů – průměr 13,0–13,5 mm, výška 6,1–8,1 mm, s otvorem o průměru 7,4 mm (*obr. 18*). Byl nalezen v sondě XIV v Thunovské čp. 192/III ve výplni dřevohliněné konstrukce ze širšího období okolo roku 1100.

Nezvyklý nález 1/94–157 pochází z výzkumu v Josefské ul. čp. 42/III. Představuje destičku o váze 197,31 g, tvaru trapezoidu o výšce 83 mm a šířce 72–57 mm, s tloušťkou stěny 3–4 mm a otvorem o průměru 3 mm pod horním okrajem, která je mírně zprohýbaná s nepříliš upraveným, poškrábaným povrchem, ojedinělými nepravidelnými vlasovými i hrubšími vrypky a nezačištěnými hranami (*obr. 19*). Předmět je zhotoven z olova s nevýrazným povrchovým oxidickým povlakem a příměsí vápníku a fosforu (kostní popel?).

### Orientační analýzy izotopů olova

Zatím orientačně byly na několika archeometalurgických vzorcích z Malé Strany naměřeny poměry stabilních izotopů olova <sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb a <sup>208</sup>Pb/<sup>206</sup>Pb. *Obr. 20* zobrazuje pozici studovaných vzorků ve 3-izotopovém grafu s osami <sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb a <sup>208</sup>Pb/<sup>206</sup>Pb spolu s dal-



Obr. 20. Lokalizace studovaných vzorků a možných zdrojových lokalit ve 3-izotopovém grafu Pb.  
Fig. 20. Localisation of studied samples and possible source sites in 3-isotope graph Pb.

šími izotopovými signaturami metalurgických strusek z lokality Na Slupi, Praha 2 (Ettler et al. 2014) a rudních ložisek z Polska, středních Čech, Krušných hor a oblasti Horního Slavkova (Niederschlag et al. 2003; Ettler et al. 2004; De Vleeschouwer et al. 2009).

## Diskuse

Z první uvedené skupiny archeometalurgických nálezů – keramických tavicích kelímků (tyglíků) – bylo zatím analyzováno 17 kusů z pěti malostranských výzkumných akcí. Deset vzorků dokládá práci s mědí či jejími slitinami: 8/90–335, 8/90–921, 8/90–1202 + 1232, 1/94–572 + 1340, 2006/12–539B + 540, 2011/3–2736 + 3525. Dalších šest můžeme na základě analýz jednoznačně spojit s metalurgií stříbra, resp. stříbra a zlata: 8/90–694, 1/94–2118, 2/04–139 + 500, 2011/3–1700 + 1811. U jednoho vzorku (2006/12–303) neumožnily výsledky analýzy bližší určení zpracovávaného kovu.

Z kelímků obsahujících stopy mědi nebo jejich slitin byly na stěnách pěti z nich detekovány povlaky i hroznovité útvary odpovídající složením hutnickému polotovaru – měděnému kamínku – ve formě slitiny sulfidů mědi a železa ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ,  $\text{FeS}$ ) – 8/90–921, 8/90–1232, 1/94–572, 1/94–1340 a 2006/12–540. Reprezentativní je vzorek 8/90–921 se struskovitým povlakem a hroznovitými agregáty o složení měděného kamínku, svědčící o nedokončeném procesu pražení kyzové měděné rudy nebo jiné práce s  $\text{Cu-Fe}$  kamínkem.

Jeden z postupů výroby mědi byl už od doby bronzové spojen s víceetapovým pyrometurgickým procesem (blíže Killick 2014; Erb-Satullo – Gilmour – Khakhutaishvili 2015). Jeho první fáze spočívala v jednoduchém vypražení primárních  $\text{Cu}$  rud (většinou ve formě směsi uhličitánů, sulfidů a oxidů mědi a železa s hlušinou) na otevřeném ohni a jejich dalším zpracováním. Vzniklý praženec byl roztlučen a následně opakovaně s přísadami taven v silně redukční atmosféře v metalurgických kelímcích za vzniku měděného kamínku. V rámci několikastupňového dalšího tavení (vytavování) kamínku ve směsi s přidáním křemenem a dřevěným uhlím docházelo ke vzniku fayalitové strusky (reakce  $\text{FeO} + \text{SiO}_2$ ) a zároveň se postupně zvyšoval obsah cílového produktu – mědi. Výroba mědi v malých kelímcích představovala vícefázový proces (tzv. *matte smelting*), který kromě vlastní tavby

mohl zahrnovat i další pražení některých meziproduktů. Až poté, co bylo odstraněno veškeré železo z kamínku do strusky, mohlo dojít k vzniku kovové mědi, a to reakcí mezi oxidy a zbývajícími sulfidy mědi za úniku oxidu siřičitého. Měď se roztavila a usadila na dně kelímku (*Rostoker 1975*, 312). Měď byla prostřednictvím hutnění měděného kamínku vyráběna i v průběhu středověku a tento proces je rozhodující při pyrotechnologickém získávání mědi do současnosti.

Při tavení mědi a jejích slitin v tyglících za vhodných redukčních podmínek nedocházelo zpravidla k výraznější oxidaci kovů a vyšší tvorbě strusek. Případné strusky se pak opětovně využívaly v dalších tavbách. I z tohoto důvodu jsou stopy výroby a zpracování neželezných kovů v archeologických terénech mnohem méně frekventované než železářský odpad. Některé z prvotních fází prací s měděným kamínkem (bez použití olova) zanechaly své stopy na vzorcích 8/90–921, 1/94–572 a 2006/12–540, které spojujeme s produkcí mědi. Pokročilejší fáze výroby mědi se zachovala na fragmentech kelímků 8/90–335 a 8/90–1232. Globule tohoto kovu vystupující z olovnato-křemičité strusky dokládají patrně rafinaci nečisté mědi – tavení s olovem a oxidem křemičitým za účelem převedení zbytků železa a případných dalších prvků Zn, Sn, Ni, As do strusky.

Nález 1/94–1340 vykazuje v povrchových partiích variabilní složení z  $\text{Cu}_2\text{S}$ , Cu–Fe–S s příměsí Ag, Sn a krystalků kasiteritu ( $\text{SnO}_2$ ). Z dosavadních měření nelze prokázat, zda vsádka, na jejímž složení se opět podílí kamínek, představuje směs vedoucí ke vzniku cínového bronzu, nebo jiného kovu (slitiny). Zkoumaný vzorek představuje i v celoevropském kontextu mimořádný exemplář s velkým objemem zachované vsádky, jehož význam umocňuje i původ v 10. století.

Složení čtyř výše zmíněných vzorků (přítomnost sulfidů Cu a Fe, příměs dalších rudních prvků – Zn, Sn, Ag, Ni a As) v těchto případech vylučuje možnost využití kovového šrotu při získávání mědi nebo jejích slitin. Na stěnách kelímku 8/90–1202 se v povlaku i globulce kovového vzhledu projeví výrazné koncentrace zinku, mědi a lokálně i olova, které dokládají výrobu zlatavé slitiny mědi – mosazi. Ta primárně probíhala kalcinačním procesem, při němž byly malé kusy mědi zahřívány se zinkovou rudou a dřevěným uhlím (mourem) v uzavřeném kelímku. Při redukčních podmínkách nebyly zinkové páry oxidovány, ale difundovaly do mědi, čímž došlo ke vzniku mosazi (např. *Bayley – Crossley – Ponting eds. 2008*, 47). Oproti mědi se zinek vyznačuje výrazně větší reaktivností s materiálem keramického kelímku, a z tohoto důvodu je jeho obsah v povlaku stěny metalurgické nádoby vzhledem ke složení výsledné slitiny značně navýšen. Vícesložková mosaz (Cu>Zn, Pb>Sn) byla zaznamenána i v povlaku vnitřní stěny kelímku 2011/3–3525. Vyšší podíl olova v mosazných slitinách může souviset s použitím nečisté mědi, nebo má původ v složení využitě rudy zinku – kalamínu (*Merkel 2016*, 32 n.).

K výrobě jiné slitiny mědi – bronzu – sloužil kelímek 2006/12–539B s povlakem s vysokými obsahy olova a mědi a hojnými vyrostlicemi  $\text{SnO}_2$ , datovaný do 10. století. Oproti výsledné slitině došlo opět k nabohacení struskovitěho povlaku olovem na úkor mědi. Pozůstatky výroby cínového bronzu ve formě drobných globulek (Sn>Cu) s použitím rostlinného a kostního popela jako tavidla (anomální obsahy P, Ca, K) se zachovaly i na stěně kelímku 2011/3–2736. Výrobní detaily nelze z naměřených dat dedukovat.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Zjištění dokladů metalurgie mědi a jejích slitin, jejichž počátky na daném území spadají do 10. století, nejsou v souladu s názorem *Kořana (1984, 66)*, který zpochybnil možnost hutnického zpracování měděných rud na českém území před rokem 1300.

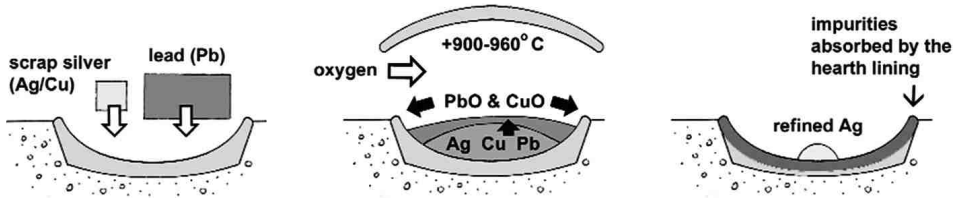
Kromě mědi a jejích slitin hrála v rané historii malostranského území zásadní úlohu výroba stříbra. S ní lze spojit i fragmenty několika tavicích kelímků. První z nich 8/90–694, má na stěnách povlak s dominantním zastoupením Ag a S, resp. Ag, S a Fe. Měď a olovo – obvyklé příměsi související s těžbou a zpracováním komplexních sulfidických polymetalických rud s obsahem stříbra – zde nebyly detekovány. Pokud připustíme, že složení povlaku mohlo být výrazně ovlivněno charakterem zpracovávané suroviny, můžeme uvažovat o dvou možných typech stříbrných rud. Sulfidem stříbrným  $\text{Ag}_2\text{S}$  je tvořena nejbohatší ruda stříbra argentit, resp. akantit (např. na ložiscích Jáchymov, Příbram, Stará Vožice, Ratibořské Hory). Další ruda ve formě minerálu argentopyritu  $\text{AgFe}_2\text{S}_3$  je známa z Jáchymova a dalších krušnohorských lokalit. Bohatší rudy stříbra, mezi které obě zmíněné počítáme, však byly podle dosavadních předpokladů (např. *Vaněk – Velebil 2007*, 194) také zpracovávány pomocí olova, a to přímým rozpouštěním v tavenině Pb, struskováním a uvolňováním síry ve formě plynného  $\text{SO}_2$ . Nemůžeme vyloučit, že v uvedeném kelímku došlo k tavení již vyrobeného kovu, případně šrotu, a síru i železo zde zanechaly dřívější operace se stejnou metalurgickou nádobou. Pravděpodobnější je ale možnost, že naměřené hodnoty souvisejí s dílčím technologickým postupem při výrobě stříbra, který upadl v zapomnění.

I další kelímky 2011/3–1700 a 2011/3–1811 sloužily k získání stříbra bez využití olova. Vnitřní povlak vzorku 2011/3–1700 s hlavními koncentracemi  $\text{Si} > \text{Cu} > \text{Na} > \text{Ca} > \text{Al}$  obsahoval šedé globulky stříbra a tento kov protekl prasklinou i na část vnějšího povrchu. Metalurgický proces (tavení měďnatých stříbrných rud?) s využitím tavidla ve formě NaCl (kamenné soli) nebyl kvůli technologické nehodě dokončen.

Globulky stříbra, tentokrát ve fayalitové strusce s podružným podílem mědi, ulpěly i na stěně kelímku 2011/3–1811. Povlak mohl vzniknout při redukci opakovaně vypraženého a síry zbaveného kamínku, přičemž tavidlem byl rostlinný popel nebo draselný ledek, redukčním činitelem pak uhlík z dřevěného uhlí (namísto olova). Směs sulfidů stříbra a železa ( $\text{Ag} > \text{Fe}$ ) se zachovala i u dna kelímku 1/94–2118. Tentokrát ji však doprovázel struskovitý povlak ve formě silikátu olova s podíly hliníku, stříbra a železa, který patrně odráží jeden z tradičních postupů metalurgie stříbra. Další fragment drobného tavicího tyglíku 2/04–500 obsahoval na vnitřní i vnější straně kapky a povlaky stříbra. V metalurgické nádobce došlo k oddělení stříbra od nežádoucích příměsí – v tomto případě mědi, železa, cínu, zinku a olova. V procesu sehrály důležitou roli látky s vysokým obsahem vápníku (rafináčnické činidlo?) a draslíku (tavidlo?). Proces byl zdárně dokončen, neboť tmavý povlak u vnějšího okraje tvořený stříbrem zde ulpěl při vylévání roztaveného kovu z kelímku.

Analýzy posledního podrobněji zkoumaného tavicí kelímku 2/04–139 se shluky stříbra a výrazným podílem halogenidů ( $\text{AgCl}$ ,  $\text{AgBr}$ ) na vnitřní stěně naznačují, že součástí vsádky byla kamenná sůl (brom je běžnou příměsí halitu). Zachycen zde byl ale i vedlejší podíl zlata, který může dokládat hutnění zlatnaté rudy stříbra, spíše však je odrazem postupu záměrného oddělení zlata od stříbra (odstříbření – vyčištění Au) s využitím procesu cementace. Jeden ze způsobů oddělování Au a Ag probíhal tak, že se tenké plátky slitiny smíchaly s prachem z rozdrčených cihel či dlaždic a kamennou solí a v uzavřeném kelímku zahřívaly pod bod tavení zlata. Chlor reagoval se stříbrem za vzniku těkavého  $\text{AgCl}$ , který byl absorbován maticí a stěnami kelímku. Stříbra zbavené porézní zlato se dále zkujňovalo a zpracovávány byly i kelímky s usazeninami a povlaky bohatými stříbrem (viz *Rehren 2003*, 207; *Bayley – Rehren 2007*, 51).

Druhotné upotřebení (recyklace) kelímků obsahujících zbytkové povlaky s významnými koncentracemi užitkových neželezných kovů (hlavně olova, mědi, stříbra a zinku)



Obr. 21. Kupelace stříbra podle Söderberga (2011, fig. 1).

Fig. 21. Cupellation of silver according to Söderberg (2011, fig. 1).

většinou vyžadovalo jejich rozdrčení a přidání do dalších vsádek. To je patrně příčinou zcela výjimečného zachování rozměrnějších zlomků tavicích kelímků, a možná i dosavadní absence keramických či hliněných víček tyglíků v malostranských archeologických kontextech. Obdobně výrazná fragmentace tohoto typu metalurgické keramiky byla dokumentována i na Vyšehradě (Varadzin – Zavřel 2015, 400, obr. 15.11).

Výsledky analýz malostranských kelímků s povlaky a kapičkami stříbra a příměsí síry, železa, případně mědi a sodíku, to vše bez jakéhokoliv podílu olova, resp. klejtu, naznačují, že raně středověká výroba stříbra, spojovaná v archeometalurgické literatuře výhradně se dvěma základními operacemi využívajícími vlastnosti olova (tj. hutnění rud s podílem stříbra s olovem a následné oddělení Ag a Pb pomocí kupelace), probíhala i jinými (bezolovnatými) technologiemi.

Výrazně větší zastoupení mezi malostranskými archeologickými nálezy dokládajícími práci s neželeznými kovy má skupina sekundárně využitých střepů běžné domácí keramiky. Na souvislosti tohoto typu nálezů s produkcí neželezných kovů bylo poukázáno již v minulosti (např. Charvátová – Valentová – Charvát 1985, 150). Na některé obdobné zahraniční nálezy (Gdaňsk, Poznaň, Kyjev) upozornil Galuška (1989, 427 n.), který zároveň ve velkomoravských lokalitách předpokládal slévání čistých kovů a zahřívání většího množství slitin (mědi, olova, železa a částečně i cínu) za užití celých nádob běžné keramické produkce. Střepy běžné keramiky (8.–9. století), které nesly výrazné stopy sekundárního natavení, byly např. také nalezeny v okolí kovářské (?) pece spolu s tavicími kelímkami a jinými archeometalurgickými pozůstatky v maďarském Visegrádu (Merva 2017). Dle autorky mohly střepy po vypálení a nadrcení sloužit jako surovina k výrobě tavicích kelímků nebo jako pokličky při tavení neželezných kovů v těchto kelímcích. Nálezy dosud nebyly chemicky analyzovány. Na území Anglie se dle Bayley (2008, 136) ve 13. století i dříve střepy kuchyňských nádob užívaly podobně jako kapelky, tj. jako speciální nádoby k čištění drahých kovů (hlavně stříbra), nebo testování (průběh) hutnických poloproduktů. Na výskyt střepů druhotně využitých v metalurgii v prostředí některých hornických středisek vrcholného středověku v Sasku, Krušných horách a na Českomoravské vrchovině upozornil Hrubý (2019, 151 n.).<sup>9</sup>

Z malostranských nálezů sekundárně použitých miskovitých střepů bylo zatím podrobněji analyzováno 28 kusů ze šesti lokalit. Z nich lze na základě vyhodnocení analýz jednoznačně spojit s metalurgií stříbra 19 nálezů: 8/90–42–2, 8/90–74–3, 8/90–192, 8/90–695,

<sup>9</sup> Používání keramických fragmentů v metalurgii nebylo výsadou evropského středověku. Příkladem může být nález v lokalitě Thulamela v Jihoafrické republice (provincie Limpopo) – střep byl pokryt sklovitou struskou s množstvím kapiček zlata. Tamní metalurgické pracoviště je řazeno do pozdní doby železné (Miller – Killick 2004, 33).

Obr. 22. Koláček stříbra v centru popelovité kapelky – výsledek experimentální kupelace (podle *Moureau – Thomas 2016*, fig. 3).

Fig. 22. Silver cake in the centre of a cupel – the result of experimental cupellation (after *Moureau – Thomas 2016*, fig. 3).

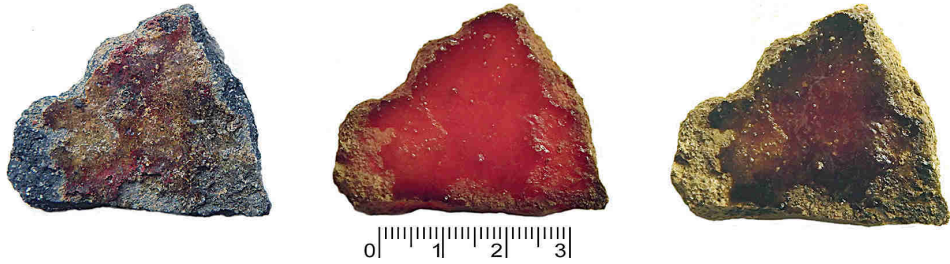


8/90–1104, 8/90–1152–47, 8/90–1154, 8/90–1233, 12/93–6, 1/94–198, 2006/12–539A, 2011/3–1576, 2011/3–1879, 2011/3–1888, 2011/3–1970, 2011/3–2136, 2011/3–2250, 2011/3–2291 a 2017/48–26. U dalších čtyř střepů 8/90–550, 2006/12–541, 2011/3–296, 2011/3–1872 se nepodařilo jednoznačně určit zpracovávaný kov, ale velmi pravděpodobně se též jedná o pozůstatky práce se stříbrem, případně s mědí (obsahují povlaky s výrazným podílem klejtu, případně kostního popela). Metalurgie stříbra tedy zanechala jednoznačné stopy na 65 % analyzovaných střepů a s velkou pravděpodobností se do této skupiny řadí i další 4 vzorky, s nimiž se celkový podíl blíží 80 %.

Asi nejčastěji se námi analyzované miskovité střepy využívaly při procesu kupelace stříbra. Tato metoda obecně představovala patrně nejstarší a nejefektivnější způsob získávání stříbra (případně zlata) z jejich surovin či hutnických poloproduktů. Dosud nejstarší stopy této techniky byly zachyceny v archeometalurgické lokalitě z 10. století př. n. l. v řeckém Argosu. Princip kupelace zjednodušeně spočíval ve vhánění vzduchu na roztavené olovo s podílem rozpuštěného stříbra (nebo zlata). Olovo přitom zoxidovalo za vzniku klejtu (litargitu), který rozpustil jakékoliv základní kovy (např. měď) a nečistoty a oddělil je od drahého kovu (*obr. 21*). Povrchový škraloup oxidů mohl být jednak mechanicky odstraněn, jednak se vsakoval do porézního obložení pícek nebo kapelek,<sup>10</sup> tvořeného spálenými rozdrčenými kostmi (kostním popelem) či vápnitým jílem (podrobněji např. *Bayley – Eckstein 2006; Söderberg 2011; Moureau – Thomas 2016*). Stříbro i zlato, které nereagovaly s kyslíkem tak ochotně jako olovo, zůstávaly v kovovém stavu, a byly úspěšně rafinované (*obr. 22*). Stejná technologie byla později používána pro čištění recyklovaného stříbra. Během prvního tisíciletí našeho letopočtu se metoda dále rozvíjela jako technika pro testování nebo stanovení obsahu vzácných kovů v menších vzorcích (*Söderberg 2011, 7*).

*Bayley (2008, 136)* v souvislosti s použitím střepů běžné keramiky pro separaci drahých kovů rozpuštěných v olovu zdůraznila, že tyto střepy (na rozdíl od pozdějších kapelek vyráběných z popela spálených kostí a dřeva) neumožňovaly dobrou separaci drahých kovů rozpuštěných v olovu. Klejt (zoxidované olovo) totiž nebyl absorbován, ale reagoval s hmotou střepu za vzniku sklovité vrstvy. V té se pak zachycovaly drobné kapky drahých kovů a nedošlo k jejich spojení. Na střepích kuchyňské keramiky z Malé Strany i na obdobných nálezích z Vyšehradu však bylo zjištěno, že popsané nevýhodné vlastnosti se u vícero typů metalurgických postupů částečně kompenzovaly potěrem pracovní plochy

<sup>10</sup> Kapelky jsou specifické jednoúčelové výrobky. Mezi raně středověkými nálezmi z Malé Strany se nevyskytují, patrně byly používány až později.



Obr. 23. Střep se struskovitým povlakem 2011/3–2286 – původní stav (vlevo), stejný vzorek zahřátý na teplotu 1500 °C (uprostřed), střep po vychladnutí a utužení se sekundárně roztaveným struskovitým povlakem (vpravo).

Fig. 23. Potsherd with slag-like coating 2011/3–2286 – original condition (left), same sample heated to 1500 °C, potsherd after cooling and solidification with secondarily melted slag-like coating (right).

střepů vrstvou kostního popela, případně směsmi kostního a rostlinného popela nebo jinými látkami s vysokým obsahem draslíku a vápníku.

Stejně jako ve skupině tavicích kelímků se mezi metalurgickými miskovitými střepy vyskytly exempláře, které můžeme spojit s bezolovnatou metalurgií stříbra. Vzorek 8/90–695 uchovává pozůstatky nedokončeného procesu tavení měděného kamínku s vysokým obsahem stříbra. Střep 8/90–1152–47 sloužil zřejmě k testu obsahu stříbra v bohaté sulfidické rudě při tavení na potěru ze směsi kostního a rostlinného popela a podobný proces patrně odráží i výsledky analýz vzorku 2006/12–549–9. Zlomek střepové misky se stopami bezolovnaté metalurgie stříbra 1/94–198–2 obsahuje povlak sulfidů stříbra a železa a křemičitou strusku s vysokým podílem vápníku i draslíku z rostlinného a kostního popela.

Další struskovitý povlak na střepu 2011/3–1576 leží svým chemismem na rozhraní skupiny se stopami bezolovnatých technologií stříbra a vzorků s vysokým podílem olova. Jeho silně alkalický struskovitý povlak obsahuje jen vedlejší koncentrace PbO (do 4 hm.%), a proto lze usuzovat, že střep posloužil při závěrečné etapě rafinace stříbra – dočišťování od posledních nežádoucích příměsí při oxidačním tavení na popelovitém potěru. Na tomto vzorku, stejně jako na střepu 2011/3–2291, byly detekovány globulky stříbra s významným podílem halových prvků – chloru a bromu. Jejich přítomnost může naznačovat, že při získávání stříbra či průběh suroviny mohlo dojít k použití tavidla v podobě mořské soli. Halit (NaCl) je hlavní součástí koncentrátů z mořské vody, brom pak běžnou příměsí. Mnohé příklady použití soli při hutnických a průběhských procesech můžeme najít v receptářích renesančních vzdělavců a technologů J. Agricoly, L. Erckera i dalších.

Existenci výše diskutovaných příměsí halogenidů lze hypoteticky spojit i s jiným fenoménem. Z některých oxidačních zón rudních ložisek Pb–Zn–Ag aridní zóny je znám minerál chlorargyrit, resp. embolit – Ag (Cl, Br). *Bernard – Rost a kol. (1992, 253 n.)* uvádějí, že tento nerost kdysi býval vydatnou rudou ložisek v Krušných horách i jinde v Evropě. Celistvý zemité chlorargyrit s ryzím stříbrem je zmiňován z horních pater v Jáchymově, Schneebergu (Sasko), jako tzv. Buttermilcherz (smíšen s jílem) v St. Andreasbergu (Harz) a jinde. Z těchto důvodů tedy nelze zcela vyloučit, že na střepu byla zpracovávána poměrně bohatá stříbrná ruda s obsahem chloru a bromu z některého z krušnohorských ložisek. Ostatně přítomnost bromu zjištěná analyticky v řeckých stříbrných tetradrachmách nalezených v Rumunsku je též dávana do souvislosti se složením stříbrných rud v některých transylvánských dolech, které obsahují bromidy stříbra (*Constantinescu – Sășianu – Bugoi 2003*).



Poslední možností je sekundární vznik AgCl, resp. AgBr při zvětvávání vzorku v rámci postdepozicičních procesů. Chloridy a bromidy stříbra tvoří frekventovanou součást korozních produktů na stříbrných artefaktech z archeologických výzkumů. Přítomnost AgBr ve zvětralínových povlacích stříbrných mincí byla zaznamenána na archeologických nalezištích s hojným obsahem organické hmoty (Cronyn 1990, 231).

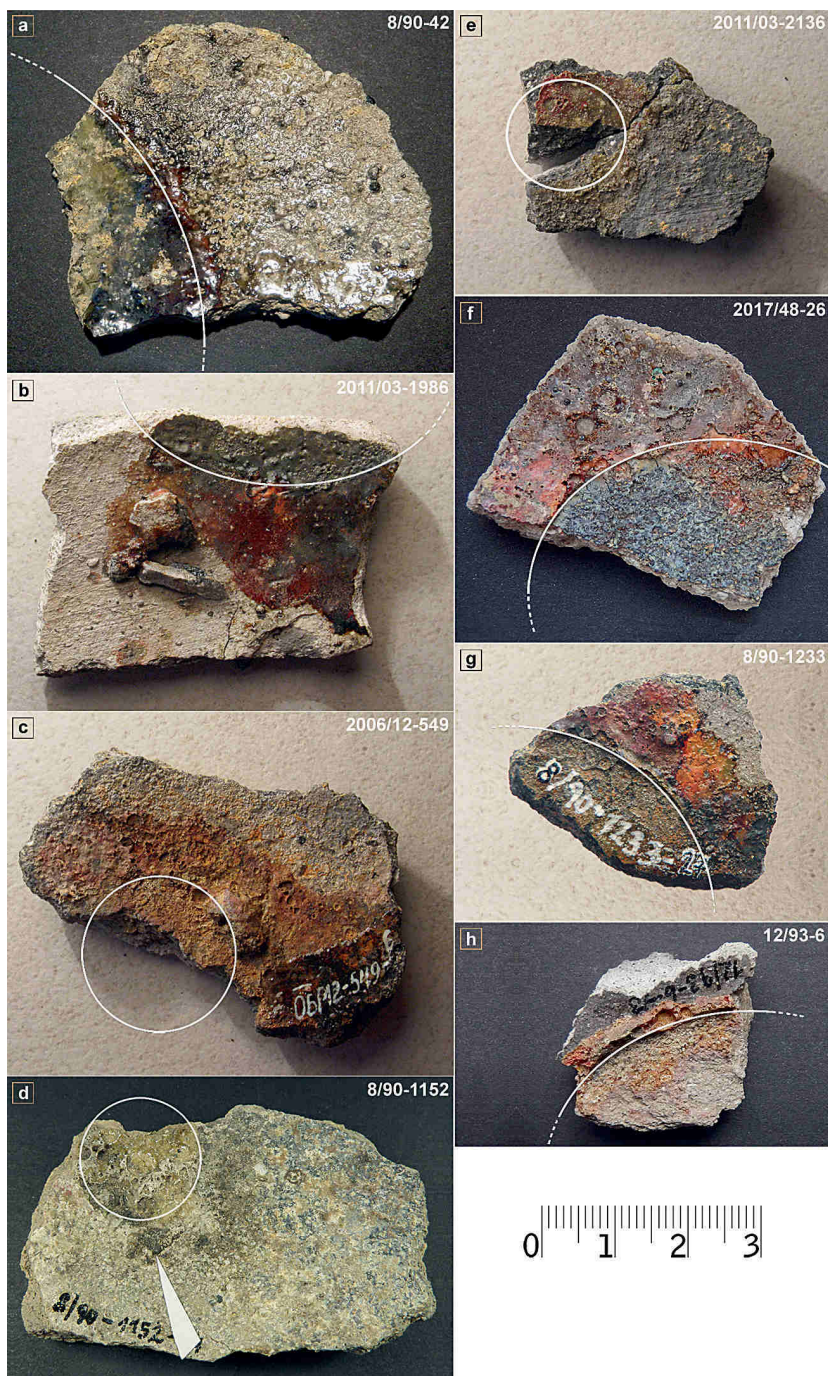
Na dvou vzorcích metalurgických střepech se zachovaly stopy po práci se zlatem, resp. se slitinou tohoto kovu: 2011/3–600, 2011/3–1720. První z nich sloužil k finální rafinaci zlata, tj. odstranění posledních zbytků nežádoucích příměsí při žhání (tavení) kovu za přítomnosti vzduchu, tj. oxidačních podmínek, na střepech s potěrem obsahujícím vysoké koncentrace vápničku. Výsledný kov měl nejvyšší ryozost. Metalurgická operace se patrně podobala jednomu z postupů zkouňování (čištění) zlata popsaneho *L. Erckerem* (1574, 160 n.), tj. za využití ledku ( $\text{KNO}_3$  nebo  $\text{NaNO}_3$ ) a nehašeného vápna ( $\text{CaO}$ ). Na střepech 2011/3–1720 proběhlo oddělování železa, mědi, stříbra a olova z metalurgického meziproductu (kamínku či černé mědi) do strusky za zvýšení podílu zlata. Detekované zbytky slitiny zlata měly složení přibližně 56 hm.% Au, 31 hm.% Ag a 13 hm.% Cu.

Kromě výroby a rafinace drahých kovů sloužily střepech běžných nádob i k dalším metalurgickým operacím. Křemičito-vápnito-hlinitá struska s vyšším podílem Cu i Pb na vzorku 12/93–23 obsahuje hojně kulovité a paprscité útvary tvořené mědí, resp. jejím oxidem. Střepech mohl být využit k oddělení mědi od strusky, případně k rafinaci tohoto kovu. Na dalším keramickém fragmentu 2011/3–1606 s výrazným tmavým struskovitým povlakem tvořeným kovovými prvky Fe, Pb, Sn, Cu a As a hojnými vyrostlicemi  $\text{SnO}_2$  se zachovaly stopy po nějaké úpravě surovin souvisejících s výrobou cínového bronzu.

Množství nálezů druhotně využitých fragmentů běžné keramiky (alespoň na území České republiky) vylučuje, že se jedná výhradně o pozůstatky prubířské činnosti – např. testování rudního (stříbrem bohatého) olova na obsah Ag. Dřívější analýzy vyšehradských vzorků, stejně jako námi provedená stanovení malostranských nálezů dokládají, že střepech měly multifunkční využití při extrakci a rafinaci stříbra, zlata, případně i mědi. Střepech z raně středověké Prahy sloužily k obdobným účelům jako speciální metalurgické keramické výrobky označované jako *heating trays* ze švédských lokalit Birka (9. až 10. století) a Sigtuna (počátek 11. století), detailně zpracované *Söderbergem* (2004, 117 n.).

Při zkoumání uvedeného typu nálezů jsme experimentálně ověřili, jakých teplot bylo při práci s nimi přibližně dosahováno. Jeden ze střepech s olovnato-silikátovým struskovitým povlakem 2011/3–2286 byl v rámci zkoušky zahříván v elektrické keramické peci postupně od 550 °C do 950 °C s krokem po 50 °C. Struskovitý povlak se začal natavovat až v rozmezí mezi 900 a 950 °C (obr. 23). Z pozorování zároveň vyplynulo, že teplota výpalu původní nádoby, ze které střepech pocházel, musela přesáhnout 950 °C.

U některých vzorků lze změřit či odhadnout velikost otisku po vytaveném koláčku kovu a představit si jeho přibližný objem (obr. 24). Např. na střepech 8/90–1152–47 se průměr negativu pohybuje okolo 1,5 cm. Ze stejné archeologické situace pochází střepechová hutnická miska 8/90–1154–14 s negativem o průměru kolem 1 cm. V těchto případech je pravděpodobné, že střepech skutečně sloužily k testu menšího množství suroviny na obsah drahého kovu. Většina dalších však byla upotřebena v některé z fází výroby drahých kovů. Přesvědčivým příkladem je střepechová miska s neúplným negativem po kovu 8/90–74–3, jehož odhadovaný průměr činil nejméně 5 cm. Při našem pokusu o zjištění hmotnosti kovu, který byl na uvedeném střepech zpracováván, došlo k roztavení cínu o objemu přibližně odpovídajícímu velikosti popsaneho negativu (Zavřel – Čiháková – Ježek 2019, fig. 11).



Obr. 24. Otisky po vytavených koláčích kovu na zlomcích metalurgických miskovitých střepech (dle návrhu autorů zpracovala S. Babušková).

Fig. 24. Impressions from the smelted cakes of metal on fragments of metallurgical bowl-shaped potsherds.

Jeho váha činila 78,6 g. Z hustoty cínu ( $7,365 \text{ g/cm}^3$ ) a stříbra ( $10,49 \text{ g/cm}^3$ ) lze dovodit, že stejný objem čistého Ag by mírně přesahoval váhu 112 g. Bylo by z něho teoreticky možné např. vyrazit více než 100 denárů používaných v Čechách v 10. století, neboť ryzost stříbra v těchto mincích dosahovala hodnot 850–900/1000 (Šmerda 1996, 23) a průměrná váha jednoho denáru z období vlád Boleslava I. a Boleslava II. činila 1,172 g (Smolík 1899, 19).

S metalurgií neželezných kovů patrně souvisí i nevelké množství dalších nálezů. Kromě předmětů z olova (hrudka, nepravidelná placka se záchytným otvorem, kotouček a drobná objímka) se jedná o prubířské kameny a opukový kadlub. Nálezy olovených předmětů mladohradištního stáří jsou na pražské Malé Straně např. ve srovnání s moravskými obchodními centry (např. Kostice na Břeclavsku: Macháček – Měchura 2013) naprostou výjimkou. Nic na tom nemění ani výše popsany nález kadlubu z Thunovské ulice, který k odlévání výrobků z olova sloužil. Přítomnost ojedinělých mikroskopických částeczek zlata a slitiny mědi se zinkem na této formě nelze považovat za důkaz odlévání předmětů ze zlata a mosazi. Spíše souvisí s charakterem prostředí, kde byl kadlub využíván, tj. na metalurgickém pracovišti. Na dosud zkoumaných prubířských kamenech z Malé Strany se podařilo detekovat otěry kovů, které jsme zaznamenali i na technické keramice: olova, stříbra a slitin mědi. Na rozdíl od Vyšehradu se mezi malostranskými nálezy prozatím nevyskytly kusy pecních stěn se struskami neželezných kovů ani formy k odlévání ingotů.

Za převažující finální produkty malostranských metalurgických dílen lze za současného stavu poznání považovat koláčky stříbra různé velikosti a hmotnosti, po kterých zůstaly otisky (negativy) na struskovitých povlacích miskovitých střepů. Otevřená zůstává problematika původu zpracovávaných surovin. Chemické složení povlaků na převážné části analyzovaných střepů s výraznějším obsahem Ag vylučuje druhotné využití stříbrného šrotu či mincí. Naopak přítomnost dalších rudních prvků (např. As, Bi, Sn a Sb) a povlaky kamínků (hutnických poloproduktů) na některých vzorcích odpovídají spíše raným stádiím zpracování bohatých rud či rudních koncentrátů neželezných kovů. Naše zjištění jsou v rozporu s některými autory, předpokládajícími, že většina stříbra v počátcích českého státu (ať už ve formě zlomkového kovu, mincí nebo stříbrných předmětů) pocházela z importu (např. Majer 2004, 37), a to dokonce ze severní Afriky či Střední Asie (Šrein 2003, 625 n.). Z hlediska pátrání po primárních zdrojích rud stříbra lze upozornit na význačnou koncentraci bismutu ve vzorku 2011/3–2250. Výskyt tohoto kovu je charakteristický na rudních žilách asociací Ag–Co–Ni a Ag–As–Bi–Co–Ni (Jáchymov, Abertamy, Přísečnice). V saském Schneebergu na polymetalickém ložisku Ag–Bi–Co–Ni–U byl bismut dobýván společně se stříbrem.

Zatím orientační stanovení izotopového složení olova na některých malostranských střepích ukazují na podobnost se signaturou polských rud Pb a jsou téměř identické se signaturami metalurgických strusek z raně středověké lokality Na Slupi v Praze (s výjimkou jediného vzorku 2006/12–539A z areálu kláštera sv. Tomáše). Výsledky tedy potvrzují, že studované vzorky mají stejný zdroj olova.

Na základě našich pozorování lze za ideální typ nálezů dokládajících různé fáze výroby a zpracování neželezných kovů označit střepy kuchyňské keramiky, které druhotně sloužily při různých technologických hutnických postupech, ale výhradně jednorázově. Po úspěšném dokončení metalurgické operace byly při vyjímání kupelovaného kovu nebo jiného výsledného hutnického produktu většinou rozlomeny a jako bezcenné a znovu nepoužitelné zahozeny. Při častém praskání střepových misek zůstaly na jejich stěnách stopy různých nedokončených metalurgických postupů s významným potenciálem pro získání

nových poznatků. V dosavadním evropském diskursu jsou přitom z archeologických nálezů dokládajících metalurgii neželezných kovů z pohledu četnosti a jejich vypovídající hodnoty za nejlepší indikátory považovány tavicí kelímky (tyglíky) a odlévací formy (kadluby; např. *Bayley – Crossley – Ponting eds. 2008*, 12). Oba typy nálezů citovaní autoři považují za nerecyklovatelné. Možnost opětovného využití kelímků a forem naopak připouští *Dungworth (2000, 58)* a považuje to za jeden z rizikových faktorů při interpretaci výsledků chemických analýz uvedených archeometalurgických materiálů.

Archeologické pozůstatky výroby a zpracování neželezných kovů se na Malé Straně často nacházejí v místech, kde se souběžně ve značném rozsahu vyskytují doklady výroby a zpracování železa, tj. hutnické i kovářské železářské strusky, pyrotechnologické objekty, kousky železných rud a okuje (kolej theatinů, Lichtenštejnský palác, Malostranské nám. čp. 2). Prostorová souvislost výroby železa, stříbra a mědi byla prokázána i archeologickým výzkumem a následnými geochemickými analýzami archeometalurgických nálezů z ul. Na Slupi pod Vyšehradem.

## Závěr

Analýzy chemického složení vybraných raně středověkých archeometalurgických nálezů z Malé Strany svědčí o existenci dílen, které kromě výrazně dominujícího stříbra produkovaly též měď a její slitiny (mosaz, cínový bronz) a pracovaly s olovem i zlatem. K nejčastějším pozůstatkům této činnosti náleží keramické tavicí kelímky (tyglíky) a druhotně využitě miskovité střepy běžných nádob. Na stěnách technické keramiky se dochovaly struskovité, metalické a popelovité povlaky i drobné globulky kovů a výjimečně též části vsádek, dokládající množství rozdílných metalurgických operací souvisejících s výrobou a rafinací neželezných kovů, a to v redukčním i oxidačním prostředí a s využitím různorodých přísad – např. dřevěného uhlí, kostního i rostlinného popela, olova a klejtu, chloridu sodného či látek s vysokým obsahem vápníku.

U více exemplářů tavicích kelímků ulpěly na vnitřních stěnách povlaky i hroznovité útvary odpovídající složením hutnickému polotovaru – měděnému kamínku – ve formě slitiny sulfidů mědi a železa ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ,  $\text{FeS}$ ) a zjištěna byla i příměs dalších rudních prvků – Zn, Sn, Ag, Ni a As. Analytická data v těchto případech vylučují možnost využití kovového šrotu při získávání mědi nebo jejích slitin. Z šesti tyglíků obsahujících pozůstatky metalurgie stříbra čtyři neobsahovaly žádné stopy olova, resp. klejtu ( $\text{PbO}$ ). Toto zjištění naznačuje, že raně středověká výroba stříbra, spojená v archeometalurgické literatuře výhradně se dvěma základními operacemi využívající vlastnosti olova (tj. hutnění rud s podílem stříbra s olovem a následné oddělení Ag a Pb pomocí kupelace), probíhala i jinými (bezolovnatými) technologiemi.

Množství nálezů fragmentů běžné keramiky druhotně využitých v metalurgii vylučuje, že se jedná výhradně o pozůstatky prubířské činnosti. Provedená stanovení dokládají, že střepy měly multifunkční využití při extrakci a rafinaci stříbra, zlata, případně i mědi. Na jednom ze střepů s olovnato-křemičitou struskou se podařilo experimentálně ověřit, že při práci s ním se pracovní teplota pohybovala v rozmezí 900 až 950 °C.

Za převažující finální produkty malostranských metalurgických dílen lze považovat koláčky stříbra různé velikosti a hmotnosti, po kterých zůstaly otisky (negativy) na struskovitých povlacích miskovitých střepů. U některých vzorků lze změřit či odhadnout

velikost otisku po vytaveném koláčku kovu a představit si jeho přibližný objem. U střepe 8/90–74–3 jsme na základě experimentu odhadli váhu vyrobeného kovu na přibližně 112 g. Bylo by z něho teoreticky možné např. vyrazit více než 100 denárů používaných v Čechách v 10. století.

Otevřená zůstává problematika původu zpracovávaných surovin. Chemické složení povlaků na převážné části analyzovaných střepe a tavicích kelímků s výraznějšími obsahy stříbra nebo mědi vylučuje druhotné využití kovového šrotu či mincí. Naopak přítomnost dalších rudních prvků (např. As, Bi, Sn a Sb) a povlaky kamínků (hutnických poloproduktů) na některých vzorcích odpovídají spíše raným stádiím zpracování bohatých rud či rudních koncentrátů neželezných kovů. Naše zjištění jsou v rozporu s některými autory, předpokládajícími, že většina stříbra v počátcích českého státu (ať už ve formě zlomkového kovu, mincí nebo stříbrných předmětů) pocházela z importu a že měď se na českém území neuhnila před rokem 1300.

Důkazy o hutnění a rafinaci drahých a ušlechtilých kovů pomocí sofistikovaných technologických postupů v centru tehdy osídleného prostoru pod Pražským hradem (daleko od primárních zdrojů rudy), a to nejpozději od 1. třetiny 10. století, dokládají nutnost nového pohledu na tuto problematiku. Předkládané výsledky mohou být základem pro řešení zásadních otázek souvisejících s počátky rané středověké exploatace, obchodu a zpracovávání rud neželezných kovů ve středoevropském prostoru i s hospodářskými poměry v počátcích českého státu.

*Práce vznikla v rámci plnění výzkumného cíle Národního památkového ústavu „Archeologie: Nové historické prameny k dějinám území ČR“ financovaného z institucionální podpory Ministerstva kultury na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace a díky podpoře Grantové agentury ČR, projekt reg. č. 16-22207S.*

*Autoři děkují prof. Vojtěchu Ettlrovi za pomoc při vyhodnocení analýz izotopů olova, Milanu Holubovi za cenné připomínky k textu a Aleši Wernerovi za provedení testu teploty tavení povlaku na keramickém střepe.*

## Literatura

- Bartůněk, V. – Varadzin, V. – Zavřel, J. 2018: Carbon tape microsampling for non-destructive analyses of artefacts. *Archaeological and Anthropological Sciences* 10, 2173–2177.
- Bayley, J. 2008: Medieval precious metal refining: archaeology and contemporary texts compared. In: M. Martínón-Torres – Th. Rehren eds., *Archaeology, history and science: integrating approaches to ancient materials*, Walnut Creek: Left Coast Press, 131–150.
- Bayley, J. – Crossley, D. – Ponting, M. eds. 2008: *Metals and metalworking: A research framework for archaeometallurgy*. Historical Metallurgy Society Occasional Publication No. 6. London: The Historical Metallurgy Society.
- Bayley, J. – Eckstein, K. 2006: Roman and medieval litharge cakes: structure and composition. In: J. Pérez-Arantegui ed., *34th International Symposium on Archaeometry*, 3–7 May 2004, Zaragoza, Spain, Zaragoza: Institución “Fernando el Católico”, 145–153.
- Bayley, J. – Rehren, T. 2007: Towards a functional and typological classification of crucibles. In: S. La Niece – P. Craddock eds., *Metals and Mines: Studies in Archaeometallurgy*. London: Archetype Publications in association with the British Museum, 46–55.
- Bernard, J. H. – Rost, R. a kol. 1992: *Encyklopedický přehled minerálů*. Praha: Academia.
- Boháčová, I. 2006: Stará Boleslav – stav a perspektivy studia funkcí a prostorového uspořádání přemyslovského hradu. *Archeologické rozhledy* 58, 695–723.
- Constantinescu, B. – Săşianu, A. – Bugoi, R. 2003: Adulterations in first century BC: the case of Greek silver drachmae analyzed by X-ray methods. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy* 58, 759–765.

- Cronyn, J. M. 1990: *The Elements of Archaeological Conservation*. London: Routledge.
- Čiháková, J. 2001: Raně středověké fortifikace na jižní hranici pražského levobřežního podhradí. In: M. Ježek – J. Klápště eds., *Mediaevalia archaeologica 3. Pražský hrad a Malá Strana*, Praha: Archeologický ústav AV ČR, 29–135.
- Čiháková, J. 2009: Opevnění Malé Strany od 9. do 13. století. *Staletá Praha 25/1*, 2–30.
- Čiháková, J. 2012a: Otázky chronologie pražské raně středověké keramiky. *Staletá Praha 28/2*, 91–120.
- Čiháková, J. 2012b: Ke stavebním dějinám kláštera augustiniánů eremitů u kostela sv. Tomáše v Praze. *Průzkumy památek 19/2*, 176–185.
- Čiháková, J. 2017: Opevnění podhradí a dřevěná cesta v Mostecké ulici. In: I. Boháčová – J. Podliska eds., *Průvodce pražskou archeologií: Památky známé, neznámé i skryté*, Praha: Archeologický ústav AV ČR, 96–98.
- Čiháková, J. 2018a: The Lesser Town of Prague in the Tenth and Eleventh Centuries. In: P. Kouřil – R. Procházka eds, *Moravian and Silesian Strongholds of the Tenth and Eleventh Centuries in the Context of Central Europe*. Spisy Archeologického ústavu AV ČR Brno, sv. 57, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 283–303.
- Čiháková, J. 2018b: Die Rotunde des hl. Wenzels in Prag-Kleinseite – ihre Gestalt, Projekt sowie Vorgänger. In: T. Janiak – D. Stryniak eds, *Architektura w początkach państw Europy Środkowej / Architecture in the Early Period of the States of Central Europe*, Gniezno: Muzeum Początków Państwa Polskiego w Gnieźnie, 151–174.
- Čiháková, J. – Müller, M. 2006: Zpráva o nálezu rotundy sv. Václava na Malostranském náměstí v Praze. *Zprávy památkové péče 66*, 100–116.
- Čiháková, J. – Müller, M. 2008: Dřevěná cesta přes mokřinu v jihozápadním rohu Malostranského náměstí: vyhodnocení archeologických výzkumů. *Archeologické prameny k dějinám Prahy, svazek 3*. Praha: Národní památkový ústav v Praze (e-Book).
- De Vleeschouwer, F. – Fagel, N. – Cheburkin, A. – Pazdur, A. – Sikorski, J. – Mattielli, N. – Renson, V. – Fialkiewicz, B. – Piotrowska, N. – Le Roux, G. 2009: Anthropogenic impacts in North Poland over the last 1300 years – A record of Pb, Zn, Cu, Ni and S in an ombrotrophic peat bog. *Science of The Total Environment 407*, 5674–5684.
- Dungworth, D. 2000: A note on the analysis of crucibles and moulds. *Historical Metallurgy 34/2*, 83–86.
- Erb-Satullo, N. L. – Gilmour, B. J. J. – Khakhutaishvili, N. 2015: Crucible technologies in the Late Bronze-Early Iron Age South Caucasus: Copper processing, tin bronze production, and the possibility of local tin ores. *Journal of Archaeological Science 61*, 260–276.
- Ercker, L. 1574: *Beschreibung aller fiirmemisten mineralischen Ertz und Berckwercksarten*. Prag. – Český překlad: P. Vitouš (1974): *Kniha o průběžství*. Praha: Národní technické muzeum.
- Ettler, V. – Johan, Z. – Zavřel, J. – Selmi Wallisová, M. – Mihaljevič, M. – Šebek, O. 2014: Slag remains from the Na Slupi site (Prague, Czech Republic): evidence for early medieval non-ferrous metal smelting. *Journal of Archaeological Science 53*, 72–83.
- Ettler, V. – Mihaljevič, M. – Komárek, M. 2004: ICP-MS measurements of lead isotopic ratios in soils heavily contaminated by lead smelting: tracing the sources of pollution. *Analytical and Bioanalytical Chemistry 378*, 311–317.
- Forbes, R. J. 1971: *Studies in Ancient Technology*. Vol. VIII. Second revised edition. Leiden: E. J. Brill.
- Frolík, J. – Šrein, V. – Tomášek, M. 2001: Archeologické doklady zpracování kovů v Čáslavi 13. a 1. poloviny 14. století. *Archaeologica historica 26*, 55–66.
- Galuška, L. 1989: Výrobní areál velkomoravských klenotníků ze Starého Města-Uherského Hradiště. *Památky archeologické 80*, 405–454.
- Galuška, L. 1993: Archeologický výzkum na slovanském hradišti sv. Klimenta u Osvětman v roce 1989 (okr. Uherské Hradiště). *Přehled výzkumů 1989*, 73–74.
- Havrdá, J. – Podliska, J. – Zavřel, J. 2001: Surovinové zdroje, výroba a zpracování železa v raně středověké Praze: Historie, současný stav a další perspektivy bádání. *Archeologické rozhledy 53*, 91–118.
- Havrdá, J. – Tryml, M. 2013: Nebovidy. Středověká osada v pražském podhradí. *Archeologické prameny k dějinám Prahy*, sv. 3. Praha: Národní památkový ústav v Praze.
- Havrdá, J. – Zavřel, J. 2008: Pozůstatky raně středověkého metalurgického pracoviště v areálu Klementina na Starém Městě pražském. *Archaeologica Pragensia 19*, 333–357.
- Havrdá, J. – Zavřel, J. 2019: Nové archeometalurgické nálezy z areálu Klementina v Praze. *Archaeologica historica 44/2*, 769–785.
- Hrdlička, L. 1972: Předběžné výsledky výzkumu v Praze 1 na Klárově. *Archeologické rozhledy 24*, 644–663.

- Hrubý, P.* 2019: Metalurgická produkční sféra na Českomoravské vrchovině v závěru přemyslovské éry. Opera Facultatis philosophicae Universitatis Masarykianae 487. Brno: Filozofická fakulta, Masarykova univerzita.
- Hrubý, P. – Hejhal, P. – Malý, K.* 2012: K metalurgii při středověké produkci stříbra na Českomoravské vrchovině. Archeologica technica 23, 22–50.
- Hrubý, V.* 1965: Staré Město. Velkomoravský Velehrad. Praha: ČSAV.
- Charvátová, K. – Valentová, J. – Charvát, P.* 1985: Sídliště 13. století mezi Malínem a Novými Dvory, o. Kutná Hora. Památky archeologické 76, 101–167.
- Ježek, M. – Zavřel, J.* 2010: Prubířské kameny mezi archeologickými nálezy. Archeologické rozhledy 62, 608–628.
- Ježek, M. – Zavřel, J.* 2013: Touchstones in graves from the Avar and Great Moravian periods. Archäologisches Korrespondenzblatt 43, 117–129.
- Killick, D.* 2014: From ores to metals. In: B. W. Roberts – CH. P. Thornton eds., Archaeometallurgy in Global Perspective: Methods and Syntheses, New York etc.: Springer, 11–45.
- Klanica, Z.* 1974: Práce klenotníků na slovanských hradištích. Studie Archeologického ústavu ČSAV v Brně, sv. 6. Praha: Academia.
- Kořan, J.* 1984: Kapitoly z dějin hutnictví barevných a drahých kovů I. Z dějin hutnictví 12, 62–73.
- Macháček, J. – Měchura, R.* 2013: Raně středověké olovo z jižní Moravy a hutnické centrum na Slezsko-kra-kovské vysočině. In: P. Boroň ed., Argenti fossores et alii, Katowice: Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, 275–287.
- Majer, J.* 2004: Rudné hornictví v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Praha: Nakladatelství Libri.
- Merkel, S.* 2016: Carolingian and Ottonian Brass Production in Westphalia: Evidence from the Crucibles and Slag of Dortmund and Soest. Metalla 22/1, 21–39.
- Merva, S.* 2017: 8th–9th Century Metalsmith's Furnace from Visegrád, Sibrik-Domb. Hungarian Archaeology E-Journal, 2017 Winter, 46–60.
- Militká, L. – Beneš, Z. – Šámal, Z.* 2018: Nové pravěké a raně středověké nálezy z areálu bojiště u Lipan, okr. Kolín. Archeologie ve středních Čechách 22, 663–678.
- Miller, D. – Killick, D. J.* 2004: Slag identification at Southern African archaeological sites. Journal of African Archaeology 2, 23–47.
- Moureau, S. – Thomas, N.* 2016: Understanding Texts with the Help of Experimentation: The Example of Cupellation in Arabic Scientific Literature. Ambix 63/2, 98–117.
- Müller, M.* 2015: Několik vzácnějších mincí z výzkumů na Malé Straně. In: J. Podliska ed., V za(u)jetí malo-stranských stratigrafií, Praha: Národní památkový ústav v Praze, 140–149.
- Niederschlag, E. – Pernicka, E. – Seifert, Th. – Bartelheim, M.* 2003: 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.
- Nováček, K.* 2004: Středověká výroba „falešného stříbra“ v Kutné Hoře? K interpretaci technologií v hutnické dílně mezi Malínem a Novými Dvory na Kutnohorsku. In: K. Nováček ed., Mediaevalia archaeologica 6. Těžba a zpracování drahých kovů: sídelní a technologické aspekty, Praha: Archeologický ústav AV ČR, 211–221.
- Pleslová-Štiková, E.* 1976: Makotřasy – čtvercové „opevnění“ na sídlišti kultury nálevkovitých pohárů v Čechách. Sborník prací filozofické fakulty brněnské univerzity 24–25 – řada archeologicko-klasická (E), č. 20–21, 157–173.
- Procházka, R. – Hložek, M. – Holubová Závadná, B.* 2011: Doklady nezelezné metalurgie ze sklonku 12. století z Brna, Josefské ulice. Archeologické rozhledy 63, 65–89.
- Procházka, R. – Peška, M.* 2007: Základní rysy vývoje brněnské keramiky ve 12.–13./14. století. Přehled výzkumů 48, 143–299.
- Piák, M. – John, J. – Beneš, J.* 2018: Olovené předměty z hradiště Na Jánu v Netolicích. Archeologické výzkumy v jižních Čechách 31, 247–252.
- Rehren, T.* 2003: Crucibles as reaction vessels in ancient metallurgy. In: P. Craddock – J. Lang eds., Mining and Metal Production through the Ages, London: British Museum Press, 207–215.
- Richter, M.* 1982: Hradištko u Davle. Městečko ostrovského kláštera. Praha: Academia.
- Rostoker, W.* 1975: Some Experiments in Prehistoric Copper Smelting. Paleorient 3, 311–315.
- Smolík, J.* 1899: Denáry Boleslava I., Boleslava II., Boleslava III. a Vladivoje. Rozpravy České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění VII, t. I, č. 2, 1–122. Praha: Česká akademie císaře Františka Josefa.

- Söderberg, A. 2004: Metallurgic ceramics as a key to Viking Age workshop organisation. *Journal of Nordic Archaeological Science* 14, 115–124.
- Söderberg, A. 2011: Eyvind Skáldaspillir's silver – refining and standards in pre-monetary economies in the light of finds from Sigtuna and Gotland. In: R. Edberg – A. Wikström eds., *Situne Dei* 2011. Årsskrift för Sigtunaforskning och historisk arkeologi Sigtuna museum, Sigtuna: Museum of Sigtuna, 5–34.
- Stehlíková, D. 1983: Pražské zlatnické dílny v 15. století. *Archaeologia historica* 8, 267–285.
- Škácba, P. – Goliáš, V. – Sejkova, J. – Plášil, J. – Strnad, L. – Škoda, R. – Ježek, J. 2009: Hydrothermal uranium-polymetallic mineralization of the Jánská vein, Březové Hory, Příbram, Czech Republic: Lead isotopes and CHIME dating. *Journal of Geosciences* 54, 1–13.
- Šmerda, J. 1996: Denáry české a moravské: Katalog mincí českého státu od X. do počátku XIII. století. Brno: Datel.
- Šmíd, M. – Petřík, J. – Slavíček, K. – Šianský, D. 2017: Tyglík z objektu jordanovské kultury z Rousínova-Rousínovce. *Pravěk NŘ* 24, 9–22.
- Šrein, V. 2003: Příspěvek k objasnění původu stříbra v Čechách okolo roku 1000. *Archeologie ve středních Čechách* 7, 625–631.
- Turek, R. 1956: Po stopách libické mincovny. *Numismatické listy* 11, 164–166.
- Vaněk, V. – Velebil, D. 2007: Staré hutnictví stříbra. In: *Stříbrná Jihlava 2007. Studie k dějinám hornictví a důlních prací*, Jihlava: Muzeum Vysočiny Jihlava, Archaia Brno, 188–205.
- Varadzin, L. – Zavřel, J. 2015: Pozůstatky raně středověké metalurgie stříbra, zlata a dalších neželezných kovů na vyšehradské akropoli. In: V. Moucha – B. Nechvátal – L. Varadzin et al., *Vyšehrad. Knížecí a královská akropole. Svědectví archeologie*, Praha: Archeologický ústav AV ČR, 391–418.
- Varadzin, L. – Zavřel, J. v tisku: Metalurgie stříbra a dalších ušlechtilých kovů. In: I. Štefan – L. Varadzin et al., *Zrod hřbitova. Vrbno u Mělníka a počátky farní organizace*, Praha: Archeologický ústav AV ČR.
- Zavřel, J. 1997: Iron making in the centre of Prague basin and possible origin of the name of the Town of Praha (Prague). In: *Život v archeologii středověku. Sborník příspěvků věnovaných Miroslavu Richterovi a Zdeňku Smetánkovi*, Praha: Archeologický ústav AV ČR, 667–675.
- Zavřel, J. 2000: Nálezová zpráva Praha 1 – Malá Strana, Karmelitská čp. 377/III. *Archeologický výzkum PÚPP č. 44/00. Archiv NPÚ v Praze*.
- Zavřel, J. 2003: Skláři v pražském podhradí?. *Archeologické rozhledy* 55, 718–735.
- Zavřel, J. 2005: Mikroanalýzy sklovitých hmot ze Staré Boleslavi (odborný posudek). *Archiv ARÚ AV ČR Praha, čj. 2550/06*.
- Zavřel, J. 2013: Stopy neželezné metalurgie. In: J. Havrda – M. Tryml, *Nebovidy. Středověká osada v pražském podhradí. Archeologické prameny k dějinám Prahy, svazek 6*, Praha: Národní památkový ústav v Praze, 219–222.
- Zavřel, J. 2019: Petrografický rozbor a výsledky EDS-SEM analýz povrchu potenciálních prubišských kameňů z archeologických nálezů na Starém Městě a Malé Straně v Praze. *Zpráva pro NPÚ Praha, bez č.j.*
- Zavřel, J. – Čiháková, J. – Ježek, M. 2019: Domestic pottery sherds used in non-ferrous metalworking: A study from early medieval Prague. *Archaeological and Anthropological Sciences* 11, 5339–5358.
- Zavřel, J. – Mařík, J. 2012: Nové doklady zpracování drahých kovů v raném středověku (předběžné sdělení). *Acta rerum naturalium* 12, 99–105.

## Silver Prague

### The results of analyses of early medieval archaeometallurgical finds from the Lesser Quarter

The article summarises information that was gradually obtained during the study of early medieval archaeometallurgical finds connected with the production and refining of non-ferrous metals in the territory of today's Lesser Quarter (Malá Strana) in Prague. Our attention was focused mainly on slag-like, vitreous or metallic coatings, metal lumps, dropled and mineral phases on the walls of ceramic melting crucibles and sherds of common vessels used secondarily in metallurgy. However, even less-common artefacts testifying to work with non-ferrous metals were studied: touchstones, mould and artefacts made of lead.



The section devoted to the origin of analysed samples briefly describes archaeological conditions, stratigraphic situations and the age of the relevant finds from eight main sites (*fig. 1*). The dating of samples is based on the stratification of pottery assemblages from the individual layers.

Selected finds were subjected to analyses, which are presented in *tabs. 1–5* (the analytical method of EDS–SEM, the concentration of identified elements or oxides in weight% standardised to 100 %) and in *tab. 6* (the analytical method ICP–QMS, ratios of stable lead isotopes).

A total of 42 fragments of early medieval ceramic crucibles have been identified thus far in the presented Lesser Quarter find assemblages; 17 specimens from five sites were analysed in greater detail (*tab. 1*). Ten samples document work with copper and its alloys: 8/90–335, 8/90–921, 8/90–1202 + 1232, 1/94–572 + 1340, 2006/12–539B + 540, 2011/3–2736 + 3525. Another six can be positively linked to silver (or silver and gold) metallurgy: 8/90–694, 1/94–2118, 2/04–139 + 500, 2011/3–1700 + 1811. In the case of one sample (2006/12–303), the results of the analysis did not allow a more precise determination of the processed metal. The inner walls of five of the crucibles containing traces of copper or their alloys had coatings or aciniform formations corresponding to the composition of intermediate metallurgy products – copper matte – in the form of alloys of copper and iron sulphides ( $\text{Cu}_2\text{S}$ , FeS); an admixture of other ore elements was also identified (Zn, Sn, Ag, Ni and As). In these cases, analytical data rule out the possibility of the use of scrap metal to acquire copper or its alloys. Of the six crucibles containing remnants of silver metallurgy, four contained no traces of lead or litharge (PbO), a finding that suggests that the early medieval production of silver connected in archaeometallurgical literature exclusively with two basic operations taking advantage of the qualities of lead (i.e. the smelting of ore with a share of silver with lead and the subsequent separation of Ag and Pb by means of cupellation), was also performed using different (lead-free) technologies.

Another important group of studied samples was composed of bowl-shaped potsherds from common domestic pottery that was secondarily used in certain metallurgical processes. To date, 108 specimens have been identified within the presented archaeological excavations, 28 of which from six sites have been subjected to detailed analyses (*tab. 2*). In the vast majority of cases, the remnants of metallurgical processes in the form of various coatings and metal prills are found on the inner wall of the original vessel. However, there are also cases (by no means rare) in which the potsherd cracked and the melted charge or products of an incomplete metallurgical operation stuck to the fracture or spilled onto the outer surface of the potsherd.

Based on the evaluation of the analyses, 19 potsherds of domestic (or kitchen) pottery were positively connected with silver metallurgy: 8/90–42–2, 8/90–74–3, 8/90–192, 8/90–695, 8/90–1104, 8/90–1152–47, 8/90–1154, 8/90–1233, 12/93–6, 1/94–198, 2006/12–539A, 2011/3–1576, 2011/3–1879, 2011/3–1888, 2011/3–1970, 2011/3–2136, 2011/3–2250, 2011/3–2291 and 2017/48–26. With four other potsherds (8/90–550, 2006/12–541, 2011/3–296, 2011/3–1872), it was not possible to unequivocally determine the processing of metal, though it is very likely that they were also involved in work with silver or copper (they have a coating with a high share of litharge or bone ash). As such, silver metallurgy left behind positive traces on 65 % of analysed potsherds, and another four samples can be included in this group with a high degree of probability, thus bringing the overall share close to 80 %.

Our analysed bowl-shaped potsherds were perhaps used most frequently in the process of silver cupellation, which, in simple terms, involved blowing air on molten lead with a share of silver. The lead oxidised, producing litharge, which melted any base metals (e.g. copper) and impurities, separating them from the precious metal. The surface oxide shell could be mechanically removed or it soaked into the coating from bone ash on the inner side of the potsherd wall.

Traces of work with gold or its alloy were preserved on two samples of metallurgical potsherds: 2011/3–600, 2011/3–1720. The first of these served for the final refining of gold, i.e. for the removal of the last remnants of unwanted admixtures from the annealing (melting) of metal under oxidising conditions on a potsherd with a coating containing a high concentration of calcium. On the second potsherd, impurities were separated from the melted alloy of gold with silver and copper into slag.

As in the group of melting crucibles, there were also specimens among the bowl-shaped sherds that we can connect with lead-free technologies for working with silver: 8/90–695, 8/90–1152–47, 2006/12–549–9 and 1/94–198–2. Besides the production and refining of precious metals, these artefacts also served other operations unspecified in greater detail connected with copper or bronze metallurgy.

The large number of finds of secondarily used fragments of common pottery rule out the possibility that these were exclusively the remnants of assaying activities. The findings document that the potsherds had multifunctional uses in the extraction and refining of silver, gold and possibly even copper. An experiment verified that work with one potsherd with lead-silica slag was in the range of 900–950 °C.

The predominant final products of the Lesser Quarter metallurgy workshops were silver cakes of various sizes and weight that left impressions (negatives) on the slag-like coatings on the bowl-shaped potsherds. It is possible with certain samples to measure or estimate the size of the impression from the molten cake of metal and get an idea of its approximate volume. On the basis of an experiment, we were able to estimate the weight of the metal produced on potsherd 8/90–74–3 as roughly 112 g, from which more than 100 of the denarii used in 10<sup>th</sup>-century Bohemia could be minted.

The issue of the origin of the processed raw materials remains unanswered. The chemical composition of the coatings on the majority of analysed potsherds and crucibles with a greater content of silver or copper rules out the secondary use of metal scrap or coins. On the other hand, the presence of other ore elements (e.g. As, Bi, Sn and Sb) and coatings of matte (smelting phase) on certain samples corresponds more to the early stages of processing rich ores or ore concentrations of non-ferrous metals. Our findings conflict with those of certain authors who assume that the majority of silver at the beginning of Czech statehood (be it in the form of scrap metal, coins or silver objects) came from imports and that copper was not smelted in Czech territory before 1300.

From the perspective of the origin of the ore raw material, the significant concentration of bismuth in sample 2011/3–2250 is noteworthy. The occurrence of this metal is characteristic of ore veins of Ag–Co–Ni and Ag–As–Bi–Co–Ni associations (Jáchymov, Abertamy, Přísečnice). Bismuth was extracted along with silver from a polymetallic deposit of Ag–Bi–Co–Ni–U in Schneeberg, Saxony. For now, the approximate determination of the isotopic composition of lead on certain Lesser Quarter potsherds shows a similarity to the signature of Polish lead ore, and they are virtually identical to the signatures of metallurgical slag from the Na Slupí early medieval site in Prague (with the exception of a single sample). Hence, the results confirm that the studied samples have the same source of lead.

A small amount of other finds is apparently also related to the metallurgy of non-ferrous metals. Besides lead objects (a lump, an irregular flat piece with an opening for handling, a disc and a small collar), these were touchstones (four specimens with traces of tests on objects containing Cu, Zn, Sn, Ag, Cu and Pb) and a marlstone mould for casting items from lead.

Analyses of the chemical composition of selected early medieval archaeometallurgical finds from the Lesser Quarter document the existence of workshops which, besides heavily dominant silver, also produced copper and its alloys (brass, tin bronze) and worked with lead and gold, beginning in the first third of the 10<sup>th</sup> century at the latest. The slag-like, metallic and ashy coatings and small prills of metal (and in rare cases also part of the charge) preserved on the walls of technical ceramics document various metallurgy operations connected with the production and refining of non-ferrous metals in both reducing and oxidising atmospheres and with the use of a variety of additives such as wood charcoal, bone and plant ash, lead and litharge, sodium chloride or substances with a high calcium content. Evidence of the smelting and refining of precious and noble metals using sophisticated technological processes in the centre of the settled area beneath Prague Castle at the time (i.e. far away from primary sources of ore) could be the foundation of a new view of the beginnings of the medieval exploitation and processing of ores of non-ferrous metals in central Europe and of the economic conditions at the time of the formation of the Czech state.

English by *David J. Gaul*

## Trendy v konzumaci masa a dalších živočišných produktů ve středověké Praze

Trends in the consumption of meat  
and other animal products in medieval Prague

Lenka Kovačiková – Olga Trojánková – Petr Meduna –  
Petr Starec – Martin Burian – Jarmila Čiháková – Jan Frolík

*Soubory zvířecích kostí a zubů datované do 8. až 14. století byly shromážděny při archeologických výzkumech na několika místech Prahy (Pražský hrad, Malá Strana a Staré Město). Získaný osteologický materiál představuje odpad vznikající převážně při úpravě a konzumaci masa. Jeho detailní vyhodnocení se zaměřením na druhové složení, úmrtní věk a pohlaví zvířat přináší bližší informace nejen o složení stravy a kvalitě masa, ale i využívání dalších živočišných produktů. Porovnáním více souborů na prostorové a časové úrovni jsme se pokusili lépe porozumět trendům v hospodaření se zvířaty a spotřebě jejich produktů v prostoru středověké Prahy.*

zvířecí kosterní pozůstatky – středověk – konzumace – živočišná produkce – Praha

*Assemblages of animal bones and teeth dated to the 8<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century AD were collected during archaeological excavations at several Prague locations (Prague Castle, Lesser Town and Old Town). The acquired osteological material is waste resulting mainly from the butchering and consumption of meat. A detailed evaluation of this material with a focus on the taxonomic representation, the slaughter age and the sex of the animals provides more detailed information on both the composition of the diet and the quality of meat, but also the use of other animal products. By means of a comparison of multiple assemblages on the spatial and temporal level, we attempted to gain a better understanding of the trends in animal husbandry and the consumption of their products in medieval Prague.*

animal skeletal remains – Middle Ages – consumption – animal production – Prague

### Úvod

Archeozoologie centrálního místa, jakým středověká Praha byla, otevírá celou řadu témat a otázek s nimi spojených. Propojení výsledků získaných studiem dílčích archeozoologických souborů z různých lokalit středověké sídlištní aglomerace nabízí jedinečnou možnost, jak celistvěji nahlížet na její ekonomiku. Studie věnované městským odpadním souborům významně přispívají k archeologii středověku, především v otázce přiblížení způsobu chovu zvířat nebo rozhodování o distribuci živočišných produktů, přijímaných ve vztahu k zemědělskému zázemí (O'Connor 2017).

Osteologické soubory z městského prostředí mohou být hodnoceny z různých úhlů pohledu, neboť v sobě ukrývají vícevrstvé informace. Lze se zaměřit na určité živočišné druhy kvůli podchycení jejich hospodářského významu, hodnotit distribuci částí těl (anatomie) spojenou nikoliv s konzumací, ale s existencí dílen, kde byly zvířecí kosti zpracovávány jako surovina (např. Kunst 2017, 11), popř. vyzdvihnout některý z dalších parametrů. Centra udržovala s venkovem právní, ekonomické nebo prostorové vztahy, které přinášely

výhody oběma. V obecné rovině můžeme uvažovat o třech základních okruzích, z nichž zvířata pocházela. První představuje lokální chov (např. *Clark 1992*), druhým je spádová oblast regionálního trhu a fisku (různého rozsahu), třetím je přísun zvířat z okruhu nadregionálního, tedy dálkovým obchodem a fiskem (*Albarella 2005; Šedivý 2015*).

Porovnání několika stanovišť uvnitř jedné aglomerace otevírá prostor pro sledování socioekonomických, etnických nebo kulturních vlivů formujících vztah člověka a zvířete. Konzumace se v hierarchizované společnosti lišila na úrovni domácností či skupin domácností. Rozdíly v subsistenci lidí nebyly příležitostné, nýbrž dlouhodobé, a to jak z pohledu kvality, tak kvantity konzumovaných potravin. Jako ukazatel sociálního stavu mohou sloužit potraviny či zdroje, které kvalitativně zlepšují základní jídelníček, nejsou široce rozšířeny a společnost je může považovat za nadbytečné. Každá společnost si totiž sama definuje, které zboží je nezbytností a které luxusem (*van der Veen 2003*). Socioekonomický status pak může být odhadován podle diverzity, relativní abundance kosterních nálezů domestikovaných a divokých živočichů či jejich věkové struktury (*Ashby 2002*).

Obraz hospodaření s domácími zvířaty ve vztahu k Praze se v posledních letech postupně skládá s přibývajícimi dílčími analýzami zvířecího kosterního materiálu, např. z Pražského hradu (*Boháčová et al. 1990; Petříčková 1992; 2000a; 2000b*), Starého Města (*Kočárová et al. 2008; Burian 2016*), Vyšehradu (např. *Kyselý 2015*) nebo náměstí Republiky (*Kyselý 2002a; 2002b*). Existující soubory, získané ve většině případů při záchranných archeologických výzkumech realizovaných v současné Praze, jsou obvykle méně početné. Požadavky na jejich rozbor jsou často redukovány na posouzení druhového spektra, základní popis anatomie a řeznických zásahů, méně často na stanovení pohlaví nebo věku zvířat v době jejich smrti. Osteologické soubory hodnocené v rámci vědeckých projektů (např. Vyšehrad: *Kyselý 2015*) či diplomových prací (Klementinum: *Burian 2016*) lépe vystihují potenciál archeozoologického výzkumu ve středověké Praze, protože při jejich analýze dochází k propojování výsledků širší škály metod.

V našem příspěvku se pokoušíme na příkladu různých částí Prahy (v jejím předlokačném období i po vzniku Starého Města pražského) o přiblížení (1) spotřebního chování středověkého člověka a jeho potravních preferencí ve vztahu k živočišné složce jídelníčku a (2) možností živočišné produkce uvnitř městské aglomerace s přihlédnutím k lokálním environmentálním podmínkám, kulturním a ekonomickým znakům obyvatelstva. Reflektujeme, že středověké město je potřeba vnímat jako dynamický celek s mnohými specifiky a velkým množstvím neustále probíhajících změn. Připouštíme si různé limity provázející naše snažení, např. absenci kostěných nálezů z produkčních rurálních sídlišť, která byla s Prahou ekonomicky provázána. Uvědomujeme si i mez definovanou zvolením metody provedení archeologických výzkumů převážně staršího data nebo nuance vycházející z metodiky zpracování osteologického materiálu různými autory.

## Materiál a metody

Jako zdroj dat jsme zvolili zvířecí kosterní materiál z osmi lokalit, které se nacházejí na území historického jádra Prahy (*tab. 1*). Tuto část Prahy jsme rozdělili do dvou zón s předpokládaným odlišným sociálním, etnickým nebo náboženským rozvrstvením obyvatelstva. Do hodnocení jsme zahrnuli archeozoologická data z aktuálních výzkumů na území Prahy i ta, která jsou součástí dosud nepublikovaných studentských prací. Konkrétně se

jedná o soubory z území **Hradčan a Malé Strany**: Pražský hrad – Severní výběžek (*Hurajčková 2014*; *Kovačiková – Kyselý – Trojánková 2014*) a Malostranské náměstí čp. 2/III (tato studie) a **Starého Města pražského**: Husova ulice čp. 240/I (*Beneš 1995*), Klementinum čp. 1040/I (*Burian 2016*), Křižovnická čp. 71/I (tato studie), Pařížská čp. 68/V (*Burian 2011*), Pařížská čp. 205/V (tato studie) a Rybná čp. 682/I – dříve Holanův palác (*Kovačiková 2016*). Datování nálezu, které bylo provedeno na základě stratigrafie a typologie keramiky, zahrnuje časový úsek od konce 8. do 14. století. U některých lokalit jsme pracovali s osteologickými soubory z vícera období, např. z Pražského hradu – Severního výběžku, Pařížské čp. 68/V nebo Klementina čp. 1040/I.

**Pražský hrad – Severní výběžek**: Lokalita se nachází v prostoru západního předhradí v rámci opevněného areálu. Jedná se o výřez ze sídlištní situace 10.–13. století s pozůstatky různorodých objektů – křivých stavby, zahloubené objekty („zemnice“), srubová stavba ad. (*Frolík 1997*; *Hurajčková 2014*). Archeozoologický materiál byl rozdělen do dvou období: 10.–12. století a 12.–13. století.

**Malostranské náměstí čp. 2/III**: Lokalita se nachází v centru jižního předhradí v rámci opevněného areálu. Doložena je zde série dřevěných staveb, na jejichž místě byly v 10. a 11. století postupně vybudovány tři kostelní stavby. Poslední z nich byla rotunda sv. Václava. Nálezy pocházejí ze stratigrafie pod její lodí (*Čiháková – Müller 2006*; *Čiháková 2009*; 2017, 232–234; 2018a, 293–298; 2018b, 171–173). Zvířecí kosterní nálezy byly datovány do konce 8. – pol. 11. století.

**Husova ulice čp. 240/I**: V lokalitě zkoumané v roce 1992 byl nejstarší sídlištní horizont zastoupen několika objekty se zlomky keramiky s kalichovitou profilací okraje. Soubor zvířecích kostí pochází z největší jámy, ve které byl navíc nalezen německý stříbrný denár tzv. řezenského typu, datovaný do sedmdesátých let 10. století (*Starec 1996*). Zvířecí kosterní nálezy byly datovány do 1. pol. 11. století.

**Klementinum čp. 1040/I**: Soubory osteologického materiálu byly získány v letech 2012–2014 při záchranném výzkumu v době další etapy rekonstrukce areálu Klementina. Zkoumané plochy se nacházely v podzemí budov na západní a jižní straně při Révovém a Studentském nádvoří, tj. v areálu dominikánského kláštera. Kostěné nálezy zahrnuté do analýzy jsou spjaty se zmíněným konventem dominikánů, kteří sem přišli krátce po roce 1227. Během 15. století z důvodu husitských nepokojů význam areálu klesal a dominikáni počátkem 16. století zpustlé místo opustili. Výzkum zde dále odhalil raně středověké pohřebiště z 2. pol. 9. až 1. pol. 10. století a raně středověký sídlištní horizont s výrobními objekty, které spadají převážně do 12. století (*Havrdá – Kovář – Žďárská 2015b*). Zvířecí kosterní nálezy byly rozděleny do třech období: 11.–12., 13. a 14. století.

**Křižovnická čp. 71/I**: Soubory zvířecích kostí ze záchranného výzkumu v roce 2016 pocházejí ze sídlištního souvrství, které se vyvíjelo v sousedství staroměstské hradební zdi z poloviny 13. století (*Starec 2017a*). Zvířecí kosterní nálezy byly datovány do 13.–14. století.

**Pařížská čp. 68/V a čp. 205/V**: Pod podlahami sklepů v Pařížské ulici čp. 68/V a 205/V v oblasti pozdějšího Židovského Města bylo v l. 2007 a 2015 prozkoumáno intaktní středověké sídlištní souvrství s nálezy keramiky se zduřelými okraji a pozůstatky železářské výroby (*Starec 2017b*). Zvířecí kosterní nálezy z Pařížské čp. 68/V byly datovány do dvou období – 12. a 13. století. Osteologický materiál z Pařížské čp. 205/V byl datován do 13. století.

**Rybná čp. 682/I – dříve Holanův palác**: V letech 1992–1993 odkryl záchranný archeologický výzkum sídlištní situace datované do 12.–14. století v místě dnešního Burzovního paláce (celá plocha parcely ppč. 690), v blízkosti staroměstské hradební zdi a kostela sv. Benedikta. Zvířecí kosti pocházejí ze zbytků odkrytých stavebních konstrukcí, které pravděpodobně lze ztotožnit s pozůstatky tří měšťanských domů a jejich funkčního zázemí (tzv. Holanův palác) a jsou datovány do 13.–14. století (*Dragoun – Tryml 2003*; *Taibl 2018*).

Kosti a zuby zvířat v celkovém množství 23 000 ks byly získány ručním výběrem z kulturních vrstev při záchranných archeologických výzkumech provedených v letech

1987 až 2016. Kritériem pro výběr lokalit bylo jejich datování, poloha, početnost (vybrány byly ty, jež obsahovaly více než 100 určených nálezů) a odpadní charakter osteologických souborů. Míra zachovalosti materiálu, která je vyjádřena podílem determinovaných nálezů z celku, dosahuje rozmezí hodnot od 15,9 do 75,7 %.

Osteologický soubor byl kvantifikován prostřednictvím NISP (počet určených kostí a zubů daného taxonu, např. *Grayson 1984*). Do kategorie NISP byl zahrnut nejen druh, ale i taxonomické jednotky vyššího řádu, rod a čeleď. Kostí postkranialního skeletu a lebky ovcí a koz byly odlišeny podle morfologických znaků (*Zeder – Lapham 2010*), nejinak tomu bylo i v případě zubů (*Helmer 2000a; Zeder – Pilaar 2010*). Divoká a domácí forma prasat byla stanovena buď podle rozměrů stoliček (*Evin et al. 2014*), nebo podle morfologie některých kostí postkranialního skeletu (*Bökönyi 1995*). Nálezy hus a kachen byly rozpoznány s pomocí tvarových znaků na epifýzách a podle rozměrů (*Woelfle 1967; Bacher 1967; Bocheński – Tomek 2009*).

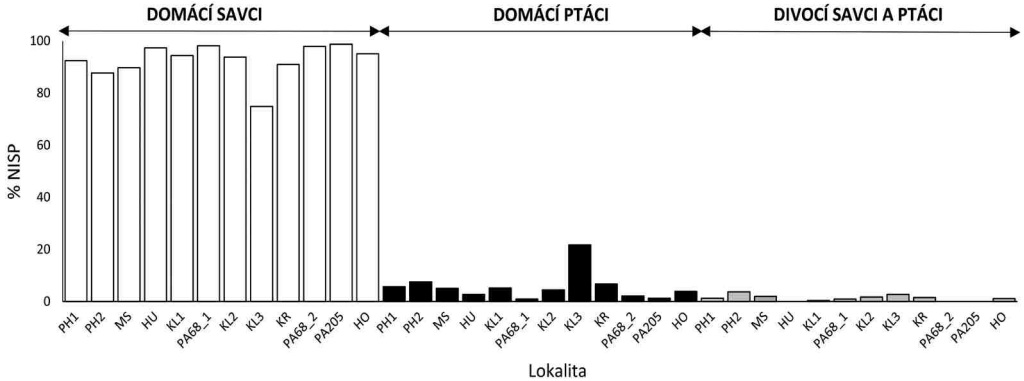
Při odhadu porážkového či úmrtního věku hospodářských zvířat byl zkoumán stav dentice. Informace o stavu epifýz některých kostí postkranialního skeletu nebyly posuzovány, neboť nebyly k dispozici u všech studovaných souborů. Věk skotu byl zjišťován podle stadia prořezání zubů, načasování jejich výměny a intenzity abraze skloviny a zuboviny (*Higham 1967; Ducos 1968; Legge 1992; Komárek 1993*). Porážkový věk ovcí a koz byl odvozen z hodnoty podílu výšky korunky horních a dolních stoliček a šířky jejich báze (*Helmer 2000b; Helmer – Vigne 2004*). Zároveň bylo u těchto malých přežvýkavců přihlíženo ke stupni abraze třenových zubů a stoliček (*Payne 1973*). Nejinak tomu bylo i u prasat domácích (*Grant 1982; Horard-Herbin 1997*). Shromážděné údaje o stáří uvedených kopytníků byly nezbytné pro rekonstrukci porážkových křivek (*kill-off patterns*), které graficky znázorňují podíl zubů v jednotlivých intervalech úmrtního/porážkového věku (např. *Payne 1973*). Pro porovnání pozorovaných relativních četností kategoriálních proměnných (věkové kategorie) vůči odpovídajícímu teoretickému rozdělení byl použit  $\chi^2$ -test dobré shody.

Vybrané kosti byly měřeny (*von den Driesch 1976*), čehož bylo využito při stanovení pohlaví skotu, kdy maximální délka (GL) a šířka střední části diafýzy (B) záprstní kosti (*metacarpus*) byla základem pro výpočet délkošířkových indexů, které se u samců a samic liší (*von den Driesch – Boessneck 1974; Vrabcová 2005a*). Kromě tohoto osteometrického přístupu byly sledovány ještě rozměry pánve (*Greenfield 2006*) a rohových výběžků (*Armitage – Clutton-Brock 1976*). Oproti tomu bylo pohlaví prasat určeno podle morfologie kořenů trvalých špičáků (*Schmid 1972*).

## Výsledky

### Fauna ve středověké Praze

Ve všech sledovaných archeozoologických souborech z Prahy z období raného i vrcholného středověku výrazně převažují nálezy domácích savců (*obr. 1; tab. 1*). Jedná se o pozůstatky skotu (*Bos taurus*), prasat domácích (*Sus domesticus*), ovcí (*Ovis aries*), koz (*Capra hircus*), koní (*Equus caballus*), psů (*Canis familiaris*) a koček (*Felis catus*). Podíl jejich kostí a zubů kolísá mezi 74,9 (Klementinum čp. 1040/I, 14. století) a 98,8 % NISP (Pařížská čp. 205/V), obvykle však přesahuje 90 % (u devíti souborů ze třinácti; *obr. 1*).



Obr. 1. Početní zastoupení zvířecích kostí domácích savců, drůbeže a divokých savců a ptáků v jednotlivých lokalitách v různých časových obdobích. **PH1** – Pražský hrad – Severní výběžek (10.–12. století), **PH2** – Pražský hrad – Severní výběžek (12.–13. století), **MS** – Malostranské náměstí čp. 2/III (konec 8. – pol. 11. století), **HU** – Husova ulice čp. 240/I (1. pol. 11. století), **KL1** – Klementinum čp. 1040/I (11.–12. století), **PA68\_1** – Pařížská čp. 68/V (12. století), **KL2** – Klementinum čp. 1040/I (13. století), **KL3** – Klementinum čp. 1040/I (14. století), **KR** – Křižovnická čp. 71/I (13.–14. století), **PA68\_2** – Pařížská čp. 68/V (13. století), **PA205** – Pařížská čp. 205/V (13. století), **HO** – Rybná čp. 682/I – Holanův palác (13.–14. století).

Fig. 1. The representation of the bone remains (% NISP) of domesticated mammals, poultry and wild mammals and birds at individual sites in various time periods. **PH1** – Prague Castle – north promontory (10<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> century), **PH2** – Prague Castle – north promontory (12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century), **MS** – Malostranské náměstí no. 2/III (end of the 8<sup>th</sup> – mid-11<sup>th</sup> century), **HU** – Husova St. no. 240/I (first half of the 11<sup>th</sup> century), **KL1** – Klementinum no. 1040/I (11<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> century), **PA68\_1** – Pařížská St. no. 68/V (12<sup>th</sup> century), **KL2** – Klementinum no. 1040/I (13<sup>th</sup> century), **KL3** – Klementinum no. 1040/I (14<sup>th</sup> century), **KR** – Křižovnická St. no. 71/I (13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century), **PA68\_2** – Pařížská St. no. 68/V (13<sup>th</sup> century), **PA205** – Pařížská St. no. 205/V (13<sup>th</sup> century), **HO** – Rybná St. no. 682/I – Holan Palace (13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century). NISP=Number of Identified Specimens.

Druhou, méně reprezentativní skupinu tvoří pozůstatky drůbeže. Ta je zastoupena zejména kurem domácím (*Gallus domesticus*), méně husou domácí (*Anser anser* f. *domestica*), kachnou domácí (*Anas platyrhynchos* f. *domestica*) a holubem domácím (*Columba livia* f. *domestica*). Na domácí ptactvo připadá 0,9 (Pařížská čp. 68/V, 12. století) až 21,7 % NISP (Klementinum čp. 1040/I, 14. století).

Podíl zbytků divokých savců a ptáků je ve středověké Praze napříč časem i prostorem nízký, nepřesahuje 4 % NISP. Obvykle se v souborech objevují jeden až dva exempláře kostí těchto živočichů. Horní hranice uvedeného podílu dosahuje Pražský hrad – Severní výběžek (3,7 %). Na opačném konci figuruje nejen Klementinum čp. 1040/I v 11.–12. století (0,3 %), ale i další lokality na Starém Městě, např. Husova ulice čp. 240/I, Pařížská čp. 205/V a Pařížská čp. 68/V, kde nedisponujeme žádnými doklady divoče žijící fauny. Seřadíme-li nálezy divokých savců podle toho, na kolika nalezištích byly součástí soupisu taxonů, pak můžeme za frekventovanější druhy pokládat (řazeno sestupně) jelena lesního (*Cervus elaphus*), srnce obecného (*Capreolus capreolus*), zajíce polního (*Lepus europaeus*), prase divoké (*Sus scrofa*) a veverku obecnou (*Sciurus vulgaris*). Zbytky divokých savců jsou zdokumentovány v souborech z raného i vrcholného středověku, z Pražského hradu, Malé Strany i Starého Města. Mezi vzácnější, převážně kožešinové druhy, potvrzené pouze v souborech z Pražského hradu a Malostranského náměstí čp. 2/III, řadíme medvěda hnědého (*Ursus arctos*) a bobra evropského (*Castor fiber*). Výčet druhů rozšiřují drobní hlodavci – myši (*Mus* sp.) a krysy (*Rattus rattus*).

Co se týče divokého ptactva, pak pouze z Malostranského náměstí čp. 2/III pocházejí nálezy tetřívka obecného (*Tetrao tetrix*) a jen v souborech z této lokality a Pražského hradu byly objeveny kosti jestřábovitých dravců (Accipitridae). Kachna divoká (*Anas platyrhynchos*) a koroptev polní (*Perdix perdix*) naopak nechybí mezi nálezy ze Starého Města. Vzácně se objevují doklady krkavcovitých (Corvidae) nebo drozdovitých pěvců (Turdidae).

#### Hospodářsky významní savci

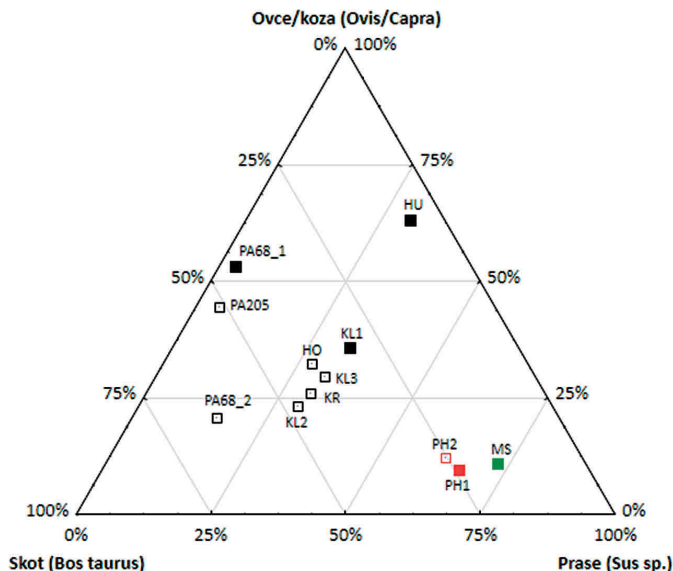
Při porovnávání četností určených nálezů hlavních hospodářských zvířat (skot, prase, ovce a koza) lze v jejich početním vyjádření vysledovat rozdíly, a to napříč všemi zvolenými soubory z území Prahy (tab. 1; obr. 2–4).

Kosti a zuby **skotu** jsou přítomny ve všech zkoumaných lokalitách (obr. 3–4). Jejich četnost výrazně fluktuuje, a to od 6,2 do 61,4 % NISP. Na Pražském hradě a Malostranském nám. čp. 2/III je skot druhým nejvýznamnějším hospodářským zvířetem. Přestože se v souborech ze staroměstské předlokační aglomerace kosti skotu objevují mnohem méně často než kosti ostatních domácích zvířat, v případě Klementina čp. 1040/I a Pařížské čp. 68/V tento rozdíl není tak výrazný. Z hospodářských zvířat jsou nálezy skotu nejméně početné v souboru z Husovy ulice čp. 240/I. Proporcionalita kostí a zubů skotu výrazně narůstá v souborech z vrcholně středověkého Starého Města pražského, kde jsou, ve srovnání s ostatními hospodářskými zvířaty, dominantní. Podíl zbytků hovězího dobytka se zde pohybuje v rozmezí od 28,9 do 61,4 %, v průměru 42,6 % NISP.

Žádný ze souborů nepostrádá četné pozůstatky **prasat**, kolísajících od 2,7 do 63,7 % NISP (tab. 1; obr. 3–4). Vysoké procentuální zastoupení jejich kostí můžeme sledovat převážně v nálezových celcích z Pražského hradu a Malostranského nám. čp. 2/III, kde početně převyšují kostěné zbytky skotu a malých přežvýkavců. Již výrazně méně se vyskytují v některých souborech ze staroměstské předlokační aglomerace i vrcholně středověkého Starého Města pražského (2,7–30,1 %). Extrémně nízké hodnoty (< 4,5 %) jsou známy z Pařížské čp. 68/V ve 12. století a Pařížské čp. 205/V ve 13. století. Obě lokality se nacházejí v dnešním katastru Josefova, který přibližně odpovídá rozsahu Židovského Města. V areálu Starého Města se od 11. do 14. století vyskytují nálezy prasat průměrně ve 27 % případů, s výjimkou mladšího souboru z Pařížské čp. 68/V ze 13. století, kde jen lehce překračují 15 %.

Zastoupení nálezů malých přežvýkavců – **ovcí a koz** (obr. 3–4) – se ve sledovaných lokalitách pohybuje v širokém rozmezí od 8,8 do 61,1 % NISP: tab. 1). Nejméně kostí a zubů bylo determinováno v souborech z Pražského hradu (obě období) a Malostranského nám. čp. 2/III, resp. v souborech, pro které je charakteristický vyšší podíl kostí prasete. Ve srovnání s ostatními hospodářskými druhy jsou zbytky ovcí a koz nejpčetnější v lokalitách staroměstské předlokační aglomerace, a to v souborech z Husovy ulice čp. 240/I, Pařížské čp. 68/V a Klementina čp. 1040/I. Ve stejné části Prahy, avšak pro změnu v pozdějším období (od 13. století), je už jejich reprezentativnost o poznání nižší, v průměru 26,6 % NISP. Ačkoliv se podařilo jen v omezeném množství případů posoudit oba taxony odděleně, bylo zjištěno, že kosti koz se v souborech z 8. až 12. století objevují pouze v souboru z Malostranského náměstí čp. 2/III, kde jsou dokonce častější než nálezy ovcí. Obecně lze zvyšující se frekvenci nálezů koz zachytit až od 13. století, a to především na Starém Městě pražském.





Obr. 2. Ternární graf zobrazující vzájemný vztah nálezů hlavních hospodářských zvířat – skotu (*Bos taurus*), prasat (*Sus sp.*), ovcí a koz (*Ovis/Capra*) v pražských lokalitách rozdělených do tří areálů s přihlédnutím k jejich datování – 1) **Pražský hrad** (PH1 – Pražský hrad – Severní výběžek v 10.–12. století, PH2 – Pražský hrad – Severní výběžek ve 12.–13. století), 2) **Malá Strana** (MS – Malostranské náměstí čp. 2/III v 8. – polovině 11. století) a 3) **Staré Město** (HU – Husova ulice čp. 240/I v 1. polovině 11. století, KL1 – Klementinum čp. 1040/I v 11.–12. století, PA68\_1 – Pařížská čp. 68/V ve 12. století, KL2 – Klementinum čp. 1040/I ve 13. století, KL3 – Klementinum čp. 1040/I ve 14. století, KR – Křižovnická čp. 71/I ve 13.–14. století, PA68\_2 – Pařížská čp. 68/V ve 13. století, PA205 – Pařížská čp. 205/V ve 13. století, HO – Rybná čp. 682/I – Holanův palác ve 13.–14. století).

Fig. 2. Ternary plot depicting the relationships among the finds (% NISP) of the main farm animals – cattle (*Bos taurus*), pigs (*Sus sp.*), sheep and goats (*Ovis/Capra*) at Prague sites divided into three areas with regard to their dating – 1) **Prague Castle** (PH1 – Prague Castle – north promontory in the 10<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> century; PH2 – Prague Castle – north promontory in the 12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century); 2) **Lesser Town** (MS – Malostranské náměstí no. 2/III (in the 8<sup>th</sup> – mid-11<sup>th</sup> century)); and 3) **Prague-Old Town** (HU – Husova St. no. 240/I in the first half of the 11<sup>th</sup> century; KL1 – Klementinum no. 1040/I in the 11<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> century; PA68\_1 – Pařížská St. no. 68/V in the 12<sup>th</sup> century; KL2 – Klementinum no. 1040/I in the 13<sup>th</sup> century; KL3 – Klementinum no. 1040/I in the 14<sup>th</sup> century; KR – Křižovnická St. no. 71/I in the 13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century; PA68\_2 – Pařížská St. no. 68/V in the 13<sup>th</sup> century; PA205 – Pařížská St. no. 205/V in the 13<sup>th</sup> century; HO – Rybná St. no. 682/I – Holan Palace in the 13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century).

### Koně, psi a kočky

Kosti nebo zuby **koní** jsou součástí nálezového inventáře ze všech zkoumaných míst (obr. 3–4). Dle dosažených výsledků kvantifikace se ukazuje, že zaujímají 0,2–8,6 % NISP, obvykle však nepřevyšují 2 % NISP, což lze komentovat jako minoritní výskyt (tab. 1). S vyšší reprezentativností pozůstatků koní se setkáváme jen v obou souborech z Pražského hradu – Severního výběžku.

Výskyt **psů a koček** je doložen z Pražského hradu, Malostranského náměstí čp. 2/III, Klementina čp. 1040/I (11.–12. století a 14. století), Křižovnické čp. 71/I a Rybné čp. 682/I – Holanova paláce a podíly jejich kostí jsou napříč soubory velmi nízké, tvoří 0,2 až 1,4 % NISP.

% NISP												
	Pražský hrad – Severní výběžek (10.–12. století)	Pražský hrad – Severní výběžek (12.–13. století)	Malostranské náměstí čp. 2/III (konec 8. – pol. 11. století)	Husova čp. 240/1 (1. pol. 11. století)	Klementinum čp. 1040/1 (11.–12. století)	Pražská čp. 68/V (12. století)	Klementinum čp. 1040/1 (13. století)	Klementinum čp. 1040/1 (14. století)	Křižovnická čp. 71/1 (13.–14. století)	Pražská čp. 68/V (13. století)	Pražská čp. 205/V (13. století)	Rybná čp. 682/1 – Holanův palác (13.–14. století)
DOMÁCI SAVCI	PH1	PH2	MS	HU	KL1	PA68_1	KL2	KL3	KR	PA68_2	PA205	HO
Skot ( <i>Bos taurus</i> )	21,9	20,0	14,4	6,2	29,1	42,0	44,0	28,9	39,0	61,4	49,4	37,6
Kůň domácí ( <i>Equus caballus</i> )	2,5	8,6	1,0	0,9	0,7	2,7	0,7	0,2	0,9	1,4	2,2	1,4
Prase domácí ( <i>Sus domesticus</i> )	46,9	31,0		29,2	29,8	2,7	27,4	22,8	26,1	15,2	4,0	23,5
Prase ( <i>Sus sp.</i> )	12,5	18,0	64,0		0,3			0,2	1,0		0,2	2,1
Ovce domácí ( <i>Ovis aries</i> )	1,3	0,4	0,5		5,9	17,0	3,3	2,5	3,5	4,1	6,2	6,1
Koza domácí ( <i>Capra hircus</i> )			0,7						1,6		1,5	1,5
Ovce/koza ( <i>Ovis/Capra</i> )	7,5	9,2	8,6	61,1	27,3	33,9	18,4	19,4	17,9	15,9	35,2	22,5
Pes ( <i>Canis familiaris</i> )		0,2	0,3		1,4			0,4	0,4			0,3
Kočka domácí ( <i>Felis catus</i> )		0,2	0,2					0,6	0,5			
<b>DOMÁCI PTÁCI</b>												
Kur domácí ( <i>Gallus domesticus</i> )	3,8	7,0	5,1	2,7	4,2	0,9	4,0	19,0	5,1	1,4	1,0	2,4
Husa domácí ( <i>Anser domesticus</i> )	1,3	0,2			1,0		0,5	2,3	1,5	0,7		1,4
Kachna domácí ( <i>Anas platyrhynchos f. domestica</i> )								0,4	0,1		0,2	
Holub domácí ( <i>Columba livia f. domestica</i> )	0,6	0,2										
<b>DIVOCÍ SAVCI A PTÁCI</b>												
Jelen lesní ( <i>Cervus elaphus</i> )	0,6	1,5	0,2		0,3	0,9		0,6	0,3			0,5
Srnc obecný ( <i>Capreolus capreolus</i> )		0,9	0,1					0,2	0,4			0,3
Prase divoké ( <i>Sus scrofa</i> )		0,4	0,1				0,5					
Medvěd hnědý ( <i>Ursus arctos</i> )	0,6		0,1									
Zajíc polní ( <i>Lepus europaeus</i> )		0,4					1,2	1,0	0,8			
Bobr evropský ( <i>Castor fiber</i> )			0,04									
Veverka obecná ( <i>Sciurus vulgaris</i> )			0,1					0,2	0,1			
Hraboš ( <i>Microtus sp.</i> )			0,04									
Krysa obecná ( <i>Rattus rattus</i> )		0,2										
Myš ( <i>Mus sp.</i> )			0,2									
Tetřev obecný ( <i>Tetrao tetrix</i> )			0,04									
Koroptev polní ( <i>Perdix perdix</i> )								0,8				
Krahujec obecný ( <i>Accipiter nisus</i> )		0,2										
Jestřábovití (Accipitridae)			0,9									
Kachna divoká ( <i>Anas platyrhynchos</i> )												0,3
Krkavcovití (Corvidae)			0,04									
Drozdovití (Turdidae)			0,04									
<b>OSTATNÍ</b>	0,6	1,1	3,2					0,8	0,8			
NISP	160	455	2287	113	289	112	423	526	792	145	401	654
Neurčeno	331	1169	12079	120	505	103	432	396	570	47	129	762
<b>Celkem</b>	<b>491</b>	<b>1624</b>	<b>14366</b>	<b>233</b>	<b>794</b>	<b>215</b>	<b>855</b>	<b>922</b>	<b>1362</b>	<b>192</b>	<b>530</b>	<b>1416</b>

Tab. 1. Zastoupení zoologických druhů a kategorií v souborech z různých pražských lokalit (% NISP). Do kvantifikace NISP nebyly zahrnuty kosti ptáků a savců na úrovni řádů a vyšších taxonomických jednotek. Kostí nerozlišených turů, schránky vodních mlžů (velevrub), zbytky želvy bahenní a několika druhů ryb, žab a ptáků (kachny, husy nebo holubi) jsou součástí kategorie „Ostatní“. Zcela byl z souborů vyřazen antropologický kosterní materiál a nálezy parohů jelenů a srnců.

Tab. 1. Taxonomic categories in assemblages from various Prague sites (% NISP). Bones of birds and mammals at the level of orders and higher taxonomic units were not included in the NISP quantification. The bones of *Bos sp.*, unionid mussels, the remains of a European pond turtle and several species of fish, frogs and birds (ducks, geese or pigeons) are included in the 'Other' (Ostatní) category. Anthropological osteological material and finds of red deer and roe deer antlers were excluded from the assemblages. NISP=Number of Identified Specimens.

## Hospodářsky významná drůbež

Hrabaví a vrubozobí ptáci (kur, husa a kachna domácí) jsou součástí osteologického materiálu z městského prostředí. Ve většině zkoumaných souborů (*tab. 1*) převažují pozůstatky **kura** (0,9–19 % NISP), které jsou nejvíce zastoupeny na Pražském hradě ve 12.–13. století a v Klementinu čp. 1040/I ve 14. století a nejméně se objevují v souborech ze Starého Města, z Pařížské ulice čp. 205/V i čp. 68/V ve 12.–13. století. Podchytit význam drůbeže v městském systému hospodaření se zvířaty je možné tehdy, porovnáme-li navzájem podíly kostí kura, praseta a přežvýkavců (skot, ovce a kozy). Z výsledného zobrazení (*obr. 5*) je zřejmý výraznější posun k domácím savcům než kurovi. Tento výsledek může být dokladem toho, že maso kohoutů a slepic bylo vyhledáváno méně než maso dobytka. Kriticky je potřeba namítnout, že může být ovlivněn i obecně horším stavem zachovalosti ptačích kostí v archeologických situacích, což znesnadňuje jejich determinaci.

Nálezy **husy** a **kachny domácí** se objevují spíše sporadicky a jejich množství je nízké ve srovnání s kurem domácím. Zajímavostí je, že největší množství zbytků hus a kachen obsahuje soubor z Klementina čp. 1040/I ze 14. století.

Výčet domácího ptactva rozšiřují ještě nálezy **holuba** na Pražském hradě v obou obdobích. Kromě Pražského hradu nebyl tento druh zjištěn v žádném z dalších souborů.

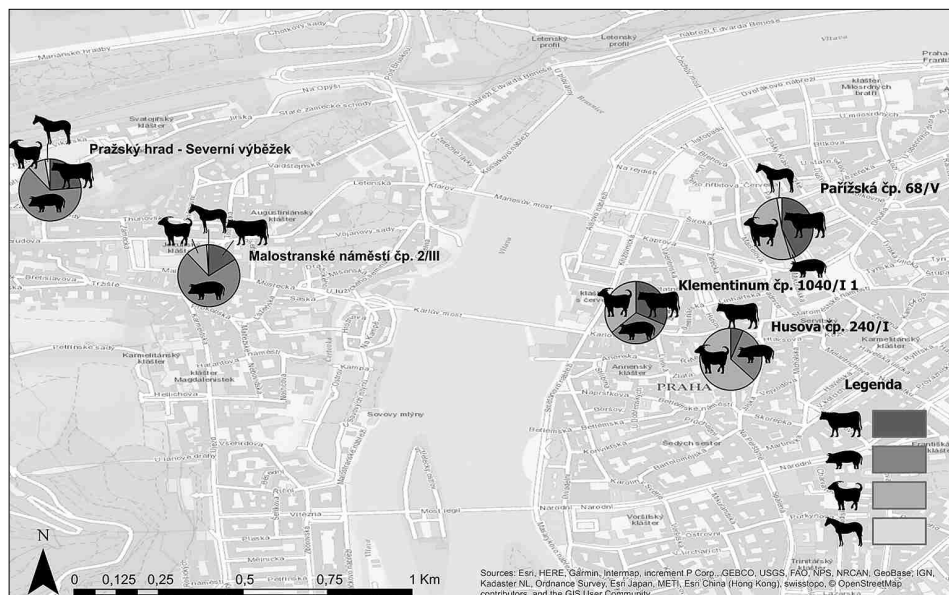
## Hospodářské využití dobytka: porážkový věk a pohlaví

### Skot

Histogramy porážkového věku skotu byly zhotoveny pro čtyři naleziště – Malostranské náměstí čp. 2/III, Klementinum čp. 1040/I (13.–14. století), Křižovnickou ulici čp. 71/I a Pařížskou čp. 205/V (*obr. 6*). Jedná se o tři polohy nacházející se na pravém břehu Vltavy na Starém Městě pražském (13.–14. století) a raně středověkou Malou Stranu. Důvodem chybějících porážkových distribucí u ostatních výše popsaných souborů, a to nejen v případě skotu, je nedostatečná reprezentativnost nálezů čelistí a zubů. U zvolených souborů bylo pracováno s korigovanými podíly zubů (cor % N) respektujícími proměnlivou šířku věkových intervalů. Statistické porovnání počtu zubů skotu bylo provedeno na pěti úrovních: 0–1 rok, 1–2 roky, 2–4 roky, 4–9 let a více než 9 let.

V raně středověkém osteologickém souboru z **Malostranského náměstí čp. 2/III** (*obr. 6: A*) chybí zuby mláďat. Nejmladší tuři se zde dožívali dvou až tří let (9,5 % nálezů), častěji tři až šesti let (22 %). Většina zubů v souboru (70 %) dokládá přítomnost zvířat starších šesti let. Z odhadů úmrtního věku plyne, že hovězímu dobytku ve věku šesti až osmi let náleželo necelých 20 % zubů a osmiletým a starším jedincům 50 %. Pohlaví bylo zjištěno u tří jedinců, dvou samců a jedné samice, a to dle rozměrů zápřední kosti a pánve.

Poněkud odlišná situace byla pozorována v případě **Klementina čp. 1040/I** (13. až 14. století; *obr. 6: B*). Rozdílná distribuce zubů ve věkových skupinách se projevila ve výsledku statistického šetření ( $\chi^2=11,216$ ,  $df=4$ ,  $p=0,024$ ). Klíčový rozdíl tkví především ve výskytu zubů nejvýše šestiměsíčních telat (20,9 %) a mladých jedinců, kteří se „v Klementinu“ dožívali 15 až 36 měsíců (11,6 %), resp. zvířat v jatečném věku. Také podíl zubů v kategorii 3–6 let je ve srovnání s Malostranským náměstím čp. 2/III nízký (4,7 %). Pozůstatky dentice turů ve věku nad šest let zaujímají nadpoloviční většinu v souboru (62,8 %), což koresponduje s výsledkem pro Malostranské náměstí. V souboru z Klementina čp. 1040/I bylo, dle zánártních kostí, determinováno sedm samic.



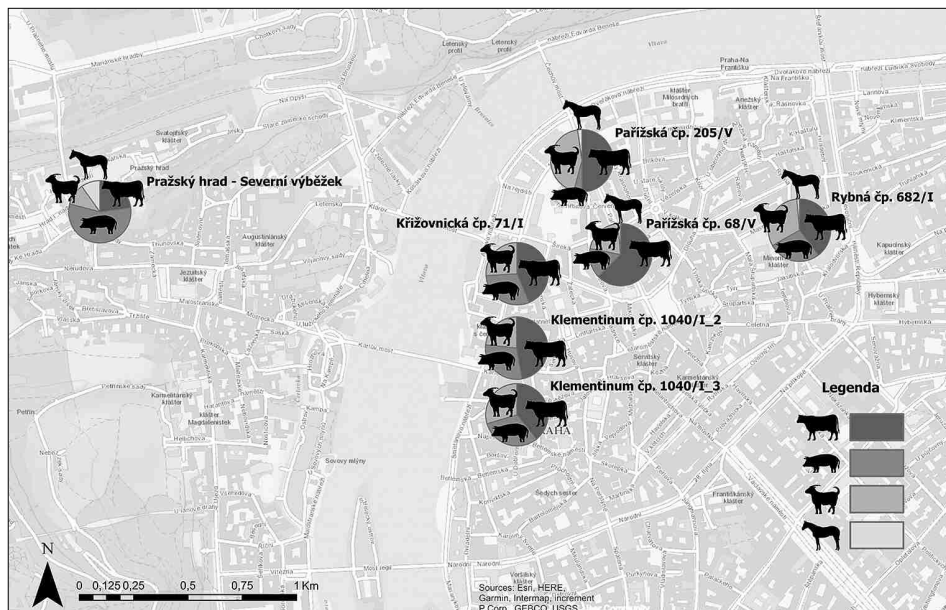
Obr. 3. Vzájemný poměr nálezů kostí (% NISP) skotu (*Bos taurus*), prasat domácích (*Sus domesticus*), ovcí a koz (*Ovis/Capra*) a koní (*Equus caballus*) na lokalitách z předlokačního období Prahy (konec 8.–12. století) zahrnutých do této studie. Sestavil J. Kovárník.

Fig. 3. Ratio of bone finds (% NISP) of cattle (*Bos taurus*), domesticated pig (*Sus domesticus*), sheep and goats (*Ovis/Capra*) and horses (*Equus caballus*) at sites from the pre-location period of Prague (end of the 8<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> century) included in this study. NISP=Number of Identified Specimens.

Rozložení věkových kategorií tura domácího, pro které je příznačná převaha zvířat v jatečném věku, můžeme sledovat v **Křižovnické ulici čp. 71/I** a **Pařížské čp. 205/V** (obr. 6, C–D). Pro obě lokality, které se dle výsledku statistického testu vzájemně nelišily ( $\chi^2=4,216$ ,  $df=4$ ,  $p=0,378$ ) je typická masná produkce turů do tří let (Křižovnická čp. 71/I – 56,2 %, Pařížská čp. 205/V – 69,2 %), nejčastěji v rozmezí věku 15 až 36 měsíců. Zatímco v souboru z Křižovnické čp. 71/I byly vzácně objeveny zuby půlročních telat (2,1 %), v souboru z Pařížské čp. 205/V nebyly evidovány vůbec. Větší výkyv mezi oběma soubory můžeme pozorovat pouze na úrovni věkové kategorie 3–6 let (Křižovnická čp. 71/I – 16,7 %, Pařížská čp. 205/V – 7,7 %). Zuby zvířat, jež žila déle než šest let, byly v osteologickém materiálu z obou lokalit přítomny v malé míře (Křižovnická čp. 71/I – 27,1 %, Pařížská čp. 205/V – 23,1 %). Oproti Malostranskému náměstí čp. 2/III nebo Klementinu čp. 1040/I se jedná o více než 40% pokles. Co se týče pohlaví, rozměry rohových výběžků z Křižovnické čp. 71/I odpovídají nejméně dvěma býkům a pravděpodobně stejnému počtu krav. V Pařížské čp. 205/V byly potvrzeny výhradně krávy, a to v počtu šesti kusů.

### Prasata

Křivky přežívání prasat domácích bylo možné sestavit pro soubory z Malostranského náměstí čp. 2/III, Pražského hradu – Severního výběžku (12.–13. století) a Křižovnické ulice čp. 71/I (obr. 7). Zbylé soubory nebyly zvoleny z důvodu nedostatku zubů. U všech vyjmenovaných lokalit byly údaje o úmrtím věku doplněny informacemi o pohlaví.

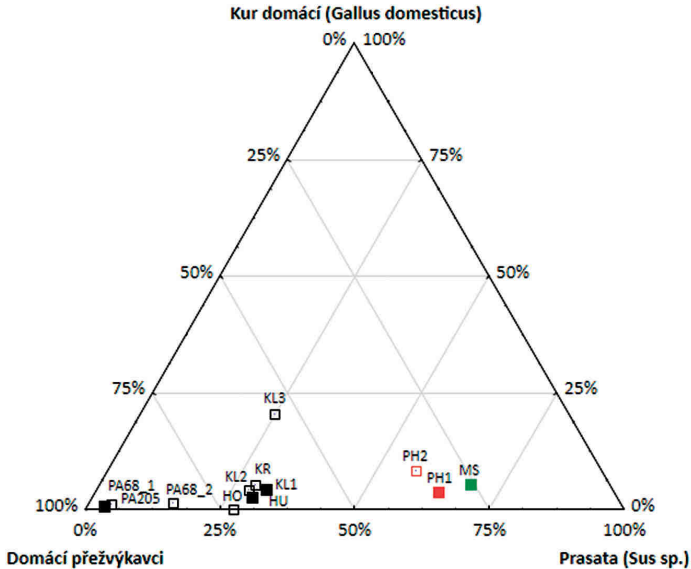


Obr. 4. Vzájemný poměr nálezů kostí (% NISP) skotu (*Bos taurus*), prasat domácích (*Sus domesticus*), ovcí a koz (*Ovis/Capra*) a koní (*Equus caballus*) na pražských vrcholně středověkých lokalitách (13.–14. století) zahrnutých do této studie. Sestavil J. Kovárník.

Fig. 4. Ratio of bone finds (% NISP) of cattle (*Bos taurus*), domestic pig (*Sus domesticus*), sheep and goats (*Ovis/Capra*) and horses (*Equus caballus*) at sites from high medieval Prague (13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century) included in this study. NISP=Number of Identified Specimens.

Mezi nálezy z **Malostranského náměstí čp. 2/III** (obr. 7) převažují zuby prasat mladších 1,5 roku (53,6 %), přičemž většina z nich patří šestiměsíčním až ročním selatům (32,6 %). V omezené míře se objevují zuby jedinců, kteří žili ještě kratší dobu (8,4 %), resp. maximálně šest měsíců, v některých případech dokonce jen několik týdnů. Výkrm prasat do vyšší váhy trvající déle než jeden kalendářní rok, ohraničený věkovou kategorií 1,5 až 2 roky, je doložen 28,9 % zubů. Zvířata starší dvou let byla potvrzena v omezené míře, jejich zuby tvoří 17,4 %. Pohlaví prasat bylo možné stanovit u 42 nálezů, z toho 64 % případů odkazovalo na přítomnost samců.

Distribuce věkových kategorií prasat na **Pražském hradě – Severním výběžku** (obr. 7) se liší od situace popsané v předchozím případě. Zuby prasat do 1,5 roku tvořily pouze necelou pětinu nálezů (23,2 %). Hlavní důraz byl kladen na porážku více než ročních, již pohlavně dospělých jedinců, konkrétně v rozmezí 1,5 až 2 let věku (52,6 %). Ani v souboru z Pražského hradu nejsou výjimkou pozůstatky nejvýše šestiměsíčních selat (3,4 %) či jedinců starších dvou let (24 %), i když reprezentativnost obou skupin je malá. Z informací o úmrtním věku a pohlaví, ačkoliv shromážděných dat nebylo mnoho (MNI=18), vyplynulo, že 78 % špičáků patřilo jak dospívajícím (1,5 až 2 roky), tak dospělým samcům (nad 2 roky). Vzájemný poměr obou věkových skupin byl víceméně rovnoměrný. Obdobný závěr byl učiněn u samic (22 %). V případě souboru z Pražského hradu je pravděpodobnější, že výběr mladých prasat na porážku nebyl podmíněn pohlavím. Statistický test porovnávací počty zubů v souboru z Malostranského náměstí čp. 2/III a Pražského

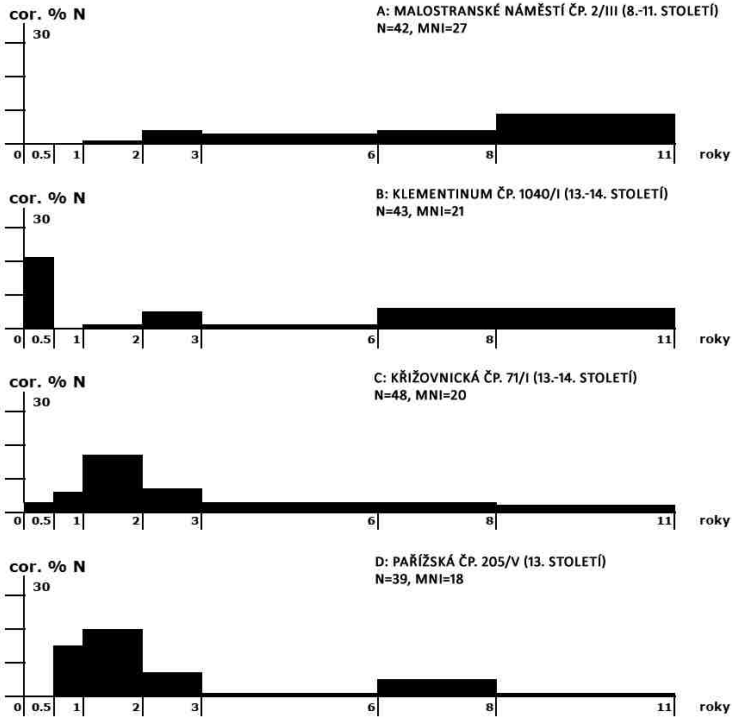


Obr. 5. Ternární graf zobrazující vzájemný vztah nálezů domácích přežvýkavců (skot, ovce a kozy), prasat (*Sus sp.*) a kura domácího (*Gallus domesticus*) v pražských lokalitách rozdělených do tří areálů s přihlednutím k jejich datování – 1) **Pražský hrad** (PH1 – Pražský hrad – Severní výběžek ve 10.–12. století, PH2 – Pražský hrad – Severní výběžek ve 12.–13. století), 2) **Malá Strana** (MS – Malostranské náměstí čp. 2/III v 8. – pol. 11. století) a 3) **Staré Město** (HU – Husova čp. 240/I v 1. polovině 11. století, KL1 – Klementinum čp. 1040/I v 11.–12. století, PA68\_1 – Pařížská čp. 68/V ve 12. století, KL2 – Klementinum čp. 1040/I ve 13. století, KL3 – Klementinum čp. 1040/I ve 14. století, KR – Křižovnická čp. 71/I ve 13.–14. století, PA68\_2 – Pařížská čp. 68/V ve 13. století, PA205 – Pařížská čp. 205/V ve 13. století, HO – Rybná čp. 682/I (Holanův palác) ve 13.–14. století).

Fig. 5. Ternary plot depicting the relationships among the finds (% NISP) of domesticated ruminants – (cattle, sheep, goats), pigs (*Sus sp.*) and domestic fowl (*Gallus domesticus*) at Prague sites divided into three areas with regard to their dating – 1) **Prague Castle** (PH1 – Prague Castle – north promontory in the 10<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> century; PH2 – Prague Castle – north promontory in the 12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century); 2) **Lesser Town** (MS – Malostranské náměstí no. 2/III in the 8<sup>th</sup> – mid-11<sup>th</sup> century); and 3) **Prague-Old Town** (HU – Husova St. no. 240/I in the first half of the 11<sup>th</sup> century; KL1 – Klementinum no. 1040/I in the 11<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> century; PA68\_1 – Pařížská St. no. 68/V in the 12<sup>th</sup> century; KL2 – Klementinum no. 1040/I in the 13<sup>th</sup> century; KL3 – Klementinum no. 1040/I in the 14<sup>th</sup> century; KR – Křižovnická St. no. 71/I in the 13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century; PA68\_2 – Pařížská St. no. 68/V in the 13<sup>th</sup> century; PA205 – Pařížská St. no. 205/V in the 13<sup>th</sup> century; HO – Rybná St. no. 682/I – Holan Palace in the 13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century).

hradu – Severního výběžku, učiněný na úrovni pěti věkových kategorií (0–12 měsíců, 12–18 měsíců, 18–24 měsíců, 2–3 roky, nad 3 roky), potvrdil signifikantní rozdíl mezi oběma soubory ( $\chi^2=17,3$ ,  $df=4$ ,  $p=0,002$ ). Na Malé Straně byla častěji zabíjena prasata ve věku 0,5–1 rok, zatímco na Pražském hradě převažují zuby déle vykrmovaných jedinců, usmrcených v 18 až 24 měsících.

Pro Staré Město pražské je k dispozici pouze porážková distribuce prasat z **Křižovnické ulice čp. 71/I** (obr. 7). Ta vykazuje jiné znaky než křivka z Malostranského náměstí čp. 2/III a Pražského hradu – Severního výběžku (12.–13. století). Výsledky statistického testu potvrzují rozdíl mezi Křižovnickou čp. 71/I a Pražským hradem ( $\chi^2=16,24$ ,  $df=4$ ,  $p=0,003$ ) i Malostranským náměstím čp. 2/III ( $\chi^2=41,98$ ,  $df=4$ ,  $<0,001$ ), což znamená, že: a) ca 60 % zubů z Křižovnické čp. 71/I patřilo prasatům poraženým mezi jedním až



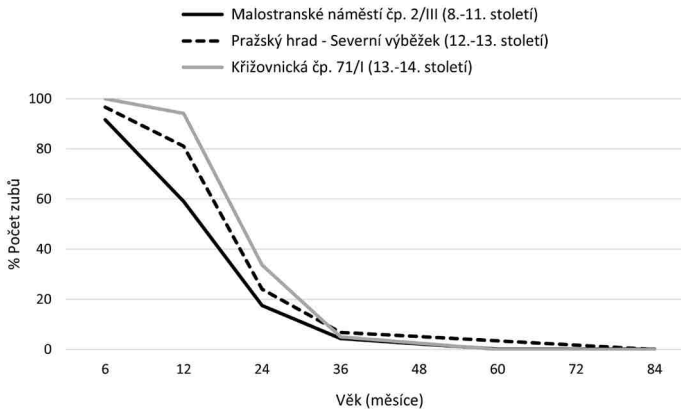
Obr. 6. Histogram porážkových distribucí skotu (*Bos taurus*) pro A: Malostranské náměstí čp. 2/III (8. – polovina 11. století), B: Klementinum čp. 1040/I (13.–14. století), C: Křížovnickou čp. 71/I (13.–14. století) a D: Pařížskou čp. 205/V (13. století). N=počet zubů, MNI=nejmenší počet jedinců.

Fig. 6. Slaughter distribution of cattle (*Bos taurus*) for A: Malostranské náměstí no. 2/III (8<sup>th</sup> – mid-11<sup>th</sup> century); B: Klementinum no. 1040/I (13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century); C: Křížovnická St. no. 71/I (13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century); D: Pařížská St. no. 205/V (13<sup>th</sup> century). N=Number of teeth, MNI=Minimum Number of Individuals.

dvěma roky, přičemž větší důraz byl kladen na výběr 18–24 měsíčních jedinců; v tomto aspektu se sice výsledky přibližují výše popsané situaci na Pražském hradě, ale nikoliv na Malé Straně, b) významnou skupinou v Křížovnické čp. 71/I byla dvou až tříletá jateční prasata (necelých 30 % nálezů), c) soubor z téhož místa nedisponuje nálezy selat mladších šesti měsíců a ani jedinci ve věku 6–12 měsíců netvoří nikterak význačnou skupinu (necelých 6 % nálezů). Poměr samců a samic stanovený podle morfologie 12 čelistí byl 1 : 1. Samice byly zabíjeny nejdříve mezi 18 až 24 měsíci, běžnější praxí však byla jejich porážka mezi druhým a třetím rokem. Oproti tomu, samci byli poráženi do 18 měsíců, přestože existují i vzácné doklady usmrcování starších, dvou až tříletých jedinců. Abychom ale mohli věkovým rozdílům mezi pohlavími přikládat větší váhu, bude potřeba v budoucnu shromáždit větší datový soubor.

#### Ovce a kozy

Z důvodu nízkého počtu nálezů zubů byl porážkový věk ovcí a koz evidován pouze ve třech lokalitách – Malostranském náměstí čp. 2/III, Křížovnické ulici čp. 71/I a Klementinu čp. 1040/I.



Obr. 7. Křivky přežívání prasete domácího (*Sus domesticus*) zhotovené pro Malostranské náměstí čp. 2/III (8.–polovina 11. století), Pražský hrad – Severní výběžek (12.–13. století) a Křižovnickou ulici čp. 71/I (13.–14. století).

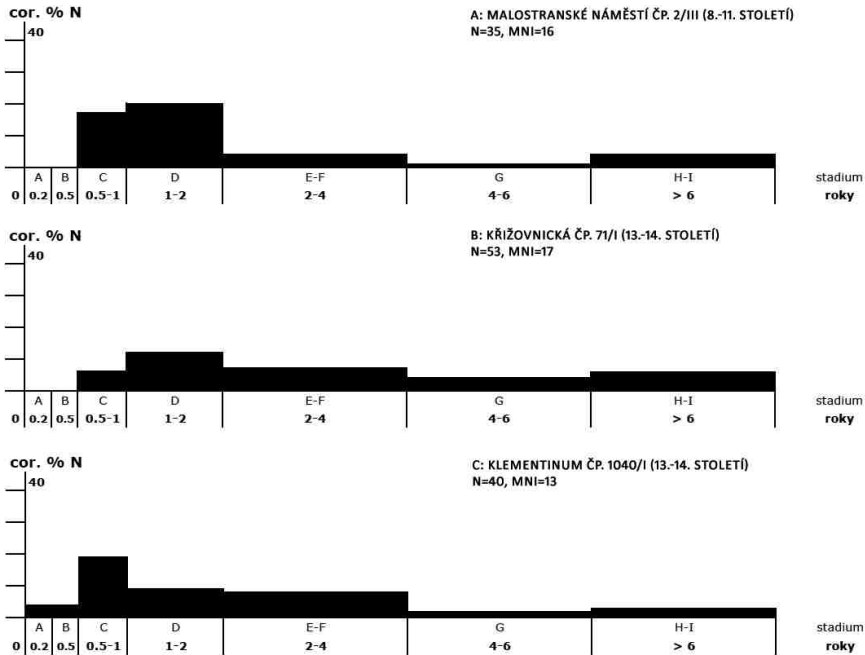
Fig. 7. Survival curves of pigs (*Sus domesticus*) for Malostranské náměstí no. 2/III (8<sup>th</sup>–mid-11<sup>th</sup> century), Prague Castle – north promontory (12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century) and Křižovnická St. no. 71/I (13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century).

Dobře patrným rysem souboru z **Malostranského náměstí čp. 2/III** (obr. 8: A) je vyšší podíl zubů ovcí a koz, které se dožily jednoho až dvou let (42,9 %). Ve vztahu k užítkovosti se jedná o zvířata, jejichž výkrm překlenul minimálně jedno zimní období a která nabízela větší objem masa a více svalového a podkožního tuku než roční jehňata nebo kůzlata (20 % zubů). Kromě ovcí a koz porážených na maso a kvůli tuku, nechybějí v souboru ani zuby starších jedinců, jejichž hospodářský význam byl evidentně širší. Vzhledem k tomu, že osteologický materiál obsahoval 1,5x více kostí koz než ovcí, připadá v úvahu hlavně mléko (v případě ovcí i vlna). Podíly zubů ovcí starších 2 let jsou rozděleny následovně: 2–4 roky (14,3 %), 4–6 let (8,6 %) a více než 6 let (14,3 %).

Porážková distribuce platná rovným dílem pro ovce a kozy z **Křižovnické ulice čp. 71/I** (na základě determinace čelistí a zubů je poměr obou druhů 1 : 1) má na první pohled podobný průběh jako ta z Malostranského náměstí čp. 2/III (obr. 8: B). Přesto ze statistického porovnání počtů zubů ovcí a koz ve věkových intervalech 0–1 rok, 1–2 roky, 2–4 roky a 4–6 let a nad 6 let plyne odlišnost obou lokalit ( $\chi^2=10,077$ ,  $df=4$ ,  $p=0,039$ ). Při detailnějším rozboru se ukazuje, že tento rozdíl je způsoben početněji reprezentovanou skupinou ovcí a koz starších dvou let (v Křižovnické ulici čp. 71 na ně připadá necelých 70 % zubů, na Malostranském náměstí čp. 2/III 37,2 %), s předpokládanou kombinovanou užítkovostí (maso, mléko, vlna). Druhým rozdílem je nižší proporcionalita zubů šestiměsíčních až ročních jehňat nebo kůzlat v Křižovnické ulici – 5,7 %. Tendence spotřebovávat maso více než ročních zvířat je zde prokazatelně silnější než na Malostranském náměstí.

Přestože se v případě souboru z **Klementina čp. 1040/I** (13.–14. století) nacházíme v areálu Starého Města pražského, porážková distribuce zacílená zřetelněji na ovce než na kozy (součástí souboru není žádná spolehlivě určená kost kozy) je rozdílná od nedaleké a srovnatelně datované Křižovnické ulice čp. 71/I ( $\chi^2=11,820$ ,  $df=4$ ,  $p=0,019$ ). Reprezentativnost věkových kategorií v Klementinu (obr. 8: C) se podobá spíše situaci na Malostranském náměstí v předlokačním období Prahy ( $\chi^2=16,917$ ,  $df=4$ ,  $p=0,14$ ). Pro Klementinum i Malostranské náměstí čp. 2/III je charakteristický nižší podíl zubů ovcí a koz starších čtyř let (20–23 %), na rozdíl od Křižovnické čp. 71/I, kde jich je dvojnásobně více (41,5 %). Co ale zřetelně odděluje Klementinum od zbylých dvou výše popsaných lokalit, jsou nálezy dvou až šestiměsíčních mláďat (10 %). Ukazuje se, že v Klementinu je soubor zubů ovcí a koz usmrcených během prvního roku života na maso (28,8 %),





Obr. 8. Histogram porážkových distribucí ovcí a koz (*Ovis/Capra*) pro A: Malostranské náměstí čp. 2/III (8. – pol. 11. století), B: Pařížskou ulici čp. 205/V (13. století) a C: Křížovnickou ulici čp. 71/I (13.–14. století), D: Klementinum čp. 1040/I (13.–14. století). N=počet zubů, MNI=nejmenší počet jedinců. Fig. 8. Slaughter distribution of sheep and goats (*Ovis/Capra*) for A: Malostranské náměstí no. 2/III (8<sup>th</sup> – mid-11<sup>th</sup> century); B: Pařížská St. no. 205/V (13<sup>th</sup> century); C: Křížovnická St. no. 71/I (13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century); D: Klementinum no. 1040/I (13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century) N=Number of teeth, MNI=Minimum Number of Individuals.

spolu se zuby dvou až čtyřletých jedinců (32,5 %) poražených v období poklesu produkce mléka (např. *Vigne – Helmer 2007*), ze všech hodnocených nalezišť nejpočetnější.

## Diskuse

### Hradčany a Malá Strana

Raně středověké archeozoologické soubory z Pražského hradu – Severního výběžku a Malostranského náměstí čp. 2/III si jsou v několika ohledech podobné. Především v nich sledujeme vysoké zastoupení nálezů domácí fauny oproti divoce žijícím zvířatům (max. 2 %), výraznou dominanci kostí a zubů prasat ve srovnání s ostatními hospodářskými druhy, a téměř shodné zastoupení kostí domácí drůbeže (5 %).

Obě lokality byly ve své době součástí centra tehdejší přemyslovské domény a nacházely se v opevněném areálu: v oblasti západního předhradí (v případě tzv. Severního výběžku) Pražského hradu a jižního předhradí v případě Malostranského náměstí. Tato skutečnost měla jistě značný vliv na složení obou archeozoologických souborů. Srovnáme-li naše data s daty ze starších vesnických sídel z Liboce a Tišic (7.–9. století, srov. *Vrabcová 2005b*), nacházejících se na území dnešní Prahy (Liboc) nebo v okolí (Tišice), která by

měla teoreticky představovat produkčně soběstačné jednotky, můžeme shledat jisté podobnosti. V referenčních venkovských souborech shodně převažují nálezy prasat nad těmi původem z přežvýkavců. Na rozdíl od nich je ale v pražských raně středověkých souborech zastoupení prasat výrazně vyšší, což pravděpodobně svědčí o narůstající spotřebě vepřového masa v centrální pražské aglomeraci. Uvažovat můžeme i o vlivu vyššího sociálního prostředí (Grant 2002; Albarella 2006).

Při porovnání porážkových distribucí prasat v lokalitách Malostranské nám. čp. 2/III, Liboc a Tišice (srov. *Vrabcová 2005b*) opět neshledáváme výraznější rozdíly. V těchto souborech se objevují zuby a čelisti jedinců všech věkových skupin (v případě Malé Strany také novorozenci). Současně se ukazuje, že pro porážku byla nejčastěji vybírána 1,5roční prasata, a na příkladu Tišic a Malostranského náměstí čp. 2/III lze konstatovat, že to byli častěji samci než samice. Pohlaví má vliv na jatečnou hodnotu a kvalitu vepřového masa až po dosažení pohlavní dospělosti (obvykle u zvířat nad 50 kg). Pohlavně dospělí kanečci mají nejen větší podíl masitých částí než prasničky, ale i více tuku (Hovorka – Pavlík 1976). Vyjma prasat byl hojným druhem také tur domácí. Porážkové distribuce dostupné pro Malostranské náměstí čp. 2/III a Tišice (srov. *Vrabcová 2005b*) jsou charakteristické absencí nálezů telat a výraznou převahou zubů starších jedinců. U těchto dospělců se lze domnívat, že se uplatňovali při tahu a byli usmrceni na konci svého pracovního života, nebo, v případě samic, zůstali naživu déle kvůli produkci mléka. Vícestranný užitek v lokalitách Malostranské náměstí čp. 2/III a Tišice (srov. *Vrabcová 2005b*) sledujeme také u ovcí a koz. Ve srovnání s tury bylo podstatnou komponentou jejich užitkovosti maso; déle než tři roky žilo jen 35 % ovcí a koz. Více než tříleté ovce nebo kozy mohly sloužit k produkci mléka a vlny, popř. reprodukci. Co se týče užitkovosti starších ovcí, pak nejkvalitnější vlnu sice produkují do třetího roku života, ale ještě v několika dalších letech ji lze považovat za vysoce jakostní. S výrazným poklesem produkce vlny pak koresponduje porážka ovcí mezi pěti až sedmi lety (O'Connor 2010; Crabtree – Campana 2015). V malostranském souboru nenacházíme, na rozdíl od souboru z Tišic (srov. *Vrabcová 2005b*), kosti ani zuby novorozenců či velmi juvenilních jehňat a kůzlat.

S přihlédnutím k porážkovým křivkám hlavních hospodářských taxonů na Malé Straně, výsledkům analýz zvířecího osteologického materiálu z vesnického prostředí a k archeozoology využívaným ekonomickým modelům (např. *Wapnish – Hesse 1988; Crabtree 1994; Allentuck – Greenfield 2010*) se můžeme pokusit navrhnout pro Malostranské náměstí schéma živočišné produkce a konzumace. Odráží nejen zjištění, že významným zdrojem živočišných bílkovin bylo maso prasat, ale také že zdejší hospodaření mohlo být v produkci vepřového masa soběstačné, a to minimálně v některém z časových úseků. Přitom lze usuzovat, že prasata byla chována v lokalitě nebo v její blízkosti. Maso skotu bylo rovněž konzumováno, ale protože nadpoloviční většina turů žila déle než šest let, lze předpokládat, že byli patrně využíváni pro mléko a při tahání nákladů (tzv. sekundární produkce). V případě ovcí a koz byla upřednostňována produkce masa, některé nálezy starších zvířat ale naznačují kombinovanou užitkovost. Zdá se zatím pravděpodobné, že většinový chov přežvýkavců probíhal mimo toto území. K chovu některých jedinců, kteří se zdržovali v lokalitě, mohly existovat rozličné důvody (produkce mléka, vlny, zdroj fyzické síly). Této úvaze dává oporu např. menší zastoupení pozůstatků ovcí ve srovnání s kozami, které jsou obecně lépe přizpůsobeny životu v zasídlených aglomeracích. Archeobotanické závěry shromážděné pro osadu Nebovidy v 11. až 12./13. století, která se nacházela nedaleko Malostranského náměstí, dokládají alespoň částečný zemědělský ráz tohoto

místa. Kromě lesní vegetace s dominantním dubem a subdominantní borovicí, světlomilných dřevin a habru, zde bylo bezlesí tvořené rumištní vegetací (včetně keřů), které spásal dobytek (*Kočár – Kočárová 2013*).

U staršího souboru z Pražského hradu – Severního výběžku není proveditelné bližší zhodnocení ekonomické situace, a to z důvodu nedostatečného množství reprezentativních dat. Nicméně nálezy novorozených selat či velmi juvenilních telat z Pražského hradu (srov. *Petríčková 1992*) by mohly naznačovat určitou nezávislost na hospodářském zázemí také v tomto areálu, eventuálně v jeho blízkosti. Oba soubory z Pražského hradu – Severního výběžku vykazují shodu v přítomnosti zbytků novorozených selat. V období mladšího středověku byla prasata zabíjena převážně mezi 1,5 až 2 lety, což může odkazovat na upřednostnění jejich výkrmu do vyšší jateční hmotnosti. Odlišný management chovu vepřového dobytka sledujeme také v Křižovnické ulici čp. 71/I na Starém Městě pražském ve vrcholném středověku.

Rozdíly mezi raně středověkým venkovským prostředím a územím centrální pražské sídelní aglomerace spatřujeme především v diverzitě divoce žijící fauny. Soubory se sice na úrovni procentuálního zastoupení zbytků zvěře výrazně neliší – vesnice Tišice a Liboc – 1 % (*Vrabcová 2005b*), Malá Strana – 2 % a Pražský hrad – Severní výběžek – 1,2 % (10.–12. století) a 3,7 % (12.–13. století), ale druhová rozmanitost těchto souborů je rozdílná. Zatímco ve vesnických lokalitách Tišice a Liboc (*Vrabcová 2005b*) byl zjištěn jediný zástupce lovné zvěře, a to zajíc polní, v malostranském souboru to byla mnohem širší škála savčích a ptačích druhů, např. jelen lesní, srnec obecný, medvěd hnědý, prase divoké, veverka obecná či tetřev obecný. Nedílnou součástí tohoto nálezového celku byly také kosti dravých ptáků (krahujcovití) vhodných pro sokolnictví. V souboru z Pražského hradu – Severního výběžku reprezentují lovenou faunu nálezy jelena, srnce, medvěda, zajíce a prasete divokého. Taktéž byl v tomto souboru determinován krahujec obecný. Dodejme, že větší druhová diverzita archeozoologických souborů může být považována za jeden ze znaků vyššího sociálního prostředí (*Ashby 2002; Pluskowski 2010*).

## Staré Město pražské

Na Starém Městě sledujeme shodné znaky napříč archeozoologickými soubory z různých míst. Jedním z nich je žádný nebo minimální podíl kostí divoké fauny. To svědčí nejen o vcelku omezeném spektru zvířat volených ke konzumaci, ale i o faktu (v literatuře neopomíjeném), že zvěřina nebyla standardní součástí jídelníčku obyvatel raně středověkých aglomerací a vrcholně středověkých měst (např. *Dembíňská 1999, 94; Žemličková 2012*). Dalším sjednocujícím prvkem jsou zbytky koní vyskytující se pouze v jednotkách nálezů. Vysoké procento kostí hovězího dobytka (obvykle nad 40 %) naznačuje, že skot měl pro společnost 13. a 14. století větší význam než zbylé hospodářské druhy. Porovnáme-li četnosti nálezů hlavních hospodářských zvířat na Starém Městě s četnostmi vyjádřenými pro předlokační Prahu (11. až 12. století), ukazuje se, že ve starším období jsou nálezy mnohem rovnoměrněji rozděleny mezi skot a menší kopytníky (ovce, kozy a prasata). Např. v Husově ulici čp. 240/I (pro 1. pol. 11. století) byl význam skotu potlačen ve prospěch ovcí a koz, stejně tak to platí pro Klementinum čp. 1040/I z konce 11.–12. století nebo předlokační areál u pozdějšího kostela sv. Šimona a Judy (*Huml 1999*). Městský odpadní materiál ze 13. až 14. století má mnohem uniformnější charakter. Je pro něj typický převládající výskyt zbytků hovězího dobytka a méně kostí prasete domácího. Vyjma

Pařížské ulice čp. 205/V a čp. 68/V je toto zjištění platné pro většinu námi doposud zkoumaných lokalit – Klementinum čp. 1040/I, Křižovnickou čp. 71/I nebo Rybnou čp. 682/I – Holanův palác. Analogické rozvržení zbytků fauny je i v jiných souborech ze Starého Města, např. z Jilské čp. 117/I (*Peške 1982*), Liliové čp. 248/I (*Kočárová et al. 2008*) nebo v čp. 573/I mezi Ovocným trhem a ulicí Na Příkopě (*Petříčková 1994*). Obrácené pořadí obou druhů je doloženo z archeologické sondy na Uhelném trhu (*Mlíkovský 1998a*).

Co se týče porážkového věku, pak pro soubory z vrcholného středověku je příznačná převaha zbytků 1,5 až 3letých prasat a turů. Hovězímu dobytku v optimálním jatečném věku odpovídala i nejvyšší cena (*Lukačka 2015*). Mladší tuři byli pravděpodobně poráženi poté, co se ukázalo, že s nimi není počítáno jako s tažnými zvířaty a nevykazují ani vhodné předpoklady pro další chov. Vykrmenější prasata o vyšší živé váze poskytovala v absolutních hodnotách větší množství masa i oddělitelného tuku (*Hovorka – Pavlík 1973*).

Společným prvkem porovnávaných souborů je také v průběhu času slábnoucí význam ovcí a koz. Zatímco v předlokačním období, např. v Husově ulici čp. 240/I, na ně připadá nadpoloviční většina archeozoologicky hodnocených nálezů, po vzniku Starého Města pražského je to zhruba třetina. Přibývající doklady chovu koz na úkor ovcí mohou signalizovat silící poptávku po mléce (*Crabtree ed. 2001*, 6) a podporu přítomnosti těchto zvířat uvnitř města. Věk dožití ovcí a koz, navzdory faktu, že jednotlivé druhy nebylo možné od sebe v řadě případů odlišit, odpovídá jejich porážce po dovršení dvou let.

Uvnitř Starého Města pražského (13.–14. století) lze postihnout nejen shody, ale i rozdíly mezi nálezovými celky. Na dvou místech v Pařížské ulici – čp. 68/V (12. století) a čp. 205/V (13. století) bylo silně potlačeno zastoupení kostí prasat vůči kostem ovcí a koz. V kontextu dalších lokalit se však jedná o řídký jev. Jedním z výkladů je přítomnost židovského etnika, které je doloženo v oblasti dnešního Josefova nejpozději od 13. století (*Dragoun 2003*; *Polanský – Budaj 2017*). Změna v rozložení zbytků fauny tak může definovat jinou kulturní identitu. Židovská nařízení týkající se stravy ukládají, které druhy zvířat mohou být konzumovány, jak mají být zabity a jejich maso následně řeznický a kuchyňsky zpracováno, aby bylo připraveno k požívání v souladu s rituálními předpisy (např. *Greenfield – Bouchnick 2011*; *Valenzuela-Lamas et al. 2014*). Přesto je třeba upozornit, že teprve detailnější vyhodnocení většiny stávajících a nově nabytých osteologických souborů z Prahy může pomoci toto téma relevantním způsobem rozvést.

Výsledky archeozoologického rozboru související s areálem dnešního Klementina čp. 1040/I v období 13. až 14. století, kde již před polovinou 13. století stál dominikánský klášter sv. Klimenta (*Havrda – Kovář 2011*; *Havrda – Kovář – Žďárská 2015b*), se odchylují od výše formulovaných závěrů pro Staré Město. Osteologický soubor objevený v Klementinu je tvořen nezanedbatelným množstvím pozůstatků mláďat (včetně několkaměsíčních) a dospělců hovězího dobytka (převážně samic) i skopového bravu. Toto zjištění může odpovídat představě lokálního chovu hospodářských přežvýkavců orientovaného na produkci mléka, masa nebo kůže (*Albarella 2005*). Také nemalé počty kostí kura, hus, a v neposlední řadě i kachen, výrazněji se prosazujících hlavně v materiálu ze 14. století, může svědčit o vyšší spotřebě či chovu domácího ptactva v areálu konventu. Porovnáme-li tyto poznatky s posudkem *J. Mlíkovského (1998b)*, zpracovaným rovněž pro Klementinum, najdeme nejen shodu v převaze nálezů skotu (od velmi mladých telat po adultní jedince), ve větším množství kostí drůbeže (16,6 % versus 19 % v této studii), marginálním významu lovených ptáků a savců (1,3 % ve srovnání s rozmezím 1,7–2,7 % v této studii), ale i ojedinělém výskytu kostí koní (u obou studií pod 1 %). Co se týče

chovu dobytka přímo v klášterních komplexech, pak pro české prostředí neexistují téměř žádná komparativní data. Za výjimku lze pokládat archeozoologický souhrn *Z. Sůvové (2010)* vyhotovený pro benediktinský klášter v Kladrubech, kde byl v souboru z období 13. až 15. století evidován zvýšený výskyt nálezů prasat a kura, přičemž u obou druhů je uvažováno, že byly chovány přímo v areálu kláštera, zatímco ostatní dobytek se pásal v jeho dosahu.

## Závěr

Na území Prahy došlo na počátku vrcholného středověku ke změně ve spotřebě masa. Raně středověké soubory z oblasti Pražského hradu a Malé Strany charakterizuje vyšší zastoupení nálezů prasat či větší druhová diverzita lovené fauny. Soubory z předlokačnického Starého Města pražského i z vrcholně středověkého města jsou typické vyšším zastoupením nálezů přežvýkavců a minimálními doklady divoce žijících druhů. Dominantním druhem, co se týče reprezentativnosti nálezů, se stává tur domácí. Popsaná změna, o které svědčí také archeozoologické závěry z jiných částí Evropy (např. *Albarella 2006; Jarczyk – Andrzejewska – Woźniak 2011; Makowiecki – Makowiecka 2014; Makowiecki 2016, 193–199*), je pravděpodobně odrazem nejen kulturního a ekonomického vývoje společnosti, ale i environmentálních změn, např. zmenšování ploch lesů, doložené i v palynologickém záznamu pro středověké lokality pražské aglomerace (*Kozáková et al. 2009*). Rovněž se proměňuje věková struktura využívaného dobytka. Porovnání archeozoologických dat z více míst v rámci jednoho areálu, v našem případě Starého Města pražského, akcentuje variabilitu jednotlivých souborů, která je pravděpodobně odrazem odlišného kulturně sociálního prostředí, ať už v případě středověkého Klementina, či oblasti Josefova.

*Práce je výstupem projektu „Zvířata ve středověkém městě. Archeozoologie a analýza stabilních izotopů“ (č. 18-10003S) financovaném Grantovou agenturou ČR a projektu „Zvířata ve středověké Praze: archeozoologický výzkum a analýza stabilních izotopů“ (č. 20817) financovaném Grantovou agenturou Univerzity Karlovy. Vznik archeozoologické databáze byl podpořen výzkumným infrastrukturním projektem ELIXIR CZ (MEYS grant LM2015047). Autoři děkují P. Taiblovi za zpřístupnění osteologického materiálu z Rybné čp. 682/I a J. Kovárníkovi za analýzu GIS.*

## Literatura

- Albarella, U. 2005:* Meat production and consumption in town and country. In: K. Giles – C. Dyer eds., *Town and country in the Middle Ages: contrasts, contacts and interconnections. 1100–1500*, Leeds: Maney Publishing, 131–148.
- Albarella, U. 2006:* Pig husbandry and pork consumption in medieval England. In: U. Albarella – K. Dobney – A. Eryvnc – P. Rowley-Conwy eds., *Pigs and Humans. 10 000 Years of Interaction*, Oxford: Oxford University Press, 72–87.
- Allentuck, A. – Greenfield, H. J. 2010:* The organization of animal production in an early urban center: the zooarchaeological evidence from Early Bronze Age Titriş Höyük, southeast Turkey. In: D. Campana et al. eds., *Anthropological Approaches to Zooarchaeology: Complexity, Colonialism, and Animal Transformations*, Oxford: Oxbow Books, 12–29.
- Armitage, P. L. – Clutton-Brock, J. 1976:* A system for classification and description of the horn cores of cattle from archaeological sites. *Journal of Archaeological Science* 3, 329–348.

- Ashby, S. P. 2002: The role of zooarchaeology in the interpretation of socioeconomic status: a discussion with reference to medieval Europe. *Archaeological review from Cambridge* 18, 37–59.
- Bacher, A. 1967: Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse. Inaugural-Dissertation, Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Beneš, J. 1995: Archeozoologická analýza, Praha – Staré Město, Husova čp. 240-I. Ms. depon. in oddělení archeologických sbírek Muzea hlavního města Prahy.
- Boháčková, I. – Frolík, J. – Petříčková, J. – Žeglitz, J. 1990: Příspěvek k poznání života a životního prostředí na Pražském hradě a Hradčanech. *Archaeologia historica* 15, 177–189.
- Bocheňski, Z. M. – Tomek, T. 2009: A key for the identification of domestic bird bones in Europe: Preliminary Determination. Kraków: Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences.
- Bökönyi, S. 1995: Problems with using osteological materials of wild animals for comparisons in archaeozoology. *Anthropologiai közlemények* 37, 3–11.
- Burian, M. 2011: Rekonstrukce stravovacích návyků a využití hospodářských zvířat na Starém Městě pražském v období středověku na základě vlastní archeozoologické analýzy souboru zvířecích kostí z Pařížské ulice. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Burian, M. 2016: Archeozoologie Klementina v Praze. Diplomová práce, Univerzita Karlova, Praha.
- Clark, G. 1992: Town and countryside in medieval Italy: a critical evaluation of the sources for understanding the mechanisms of supply and demand. *Anthropozoologica* 16, 75–82.
- Crabtree, P. 1994: Animal Exploitation in East Anglian Villages (CBA Research Report no. 89). In: J. Rackham ed., *Environment and Economy in Anglo-Saxon England*, York: Council for British Archaeology, 40–54.
- Crabtree, P. J. – Campana, D. V. 2015: Wool production, wealth, and trade in Middle Saxon England. In: B. S. Arbuckle – S. A. McCarty eds., *Animals and inequality in the ancient world*, Boulder: University Press of Colorado, 337–353.
- Crabtree, P. J. ed. 2001: *Medieval archaeology. An encyclopedia*. New York – London: Garland Publishing, Inc.
- Čiháková, J. 2009: Archeologický výzkum v rotundě sv. Václava na Malostranském náměstí. *Časopis Společnosti přátel starožitností* 117, 14–30.
- Čiháková, J. 2017: Vzpomínka na Ladislava Hrdličku v kontextu komplikovaných sídelních stratigrafií na pražské Malé Straně. In: *Forum Urbes Medii Aevi* 10/2, Brno etc.: Archaia etc., 232–239.
- Čiháková, J. 2018a: The Lesser Town of Prague in the Tenth and Eleventh Centuries. In: P. Kouřil – R. Procházka eds., *Moravian and Silesian Strongholds of the Tenth and Eleventh Centuries in the Context of Central Europe*. *Spisy Archeologického ústavu AV ČR Brno* 57, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 283–303.
- Čiháková, J. 2018b: Die Rotunde des hl. Wenzels in Prag-Kleinseite – ihre Gestalt, Projekt sowie Vorgänger. In: T. Janiak – D. Stryniak eds., *Architektura w początkach państw Europy Środkowej. Architecture in the Early Period of the States of Central Europe*, Gniezno: Muzeum Początków Państwa Polskiego w Gnieźnie, 151–174.
- Čiháková, J. – Müller, M. 2006: Zpráva o nálezu rotundy sv. Václava na Malostranském náměstí v Praze. *Zprávy památkové péče* 66, 100–116.
- Dembnińska, M. 1999: Food and drink in medieval Poland. *Rediscovering a cuisine of the past*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Dragoun, Z. 2003: Záchraný výzkum ve Staronové synagoze v Praze a posouzení jeho výsledků z hlediska etnického určení zdejšího osídlení. *Archaeologia historica* 28, 255–266.
- Dragoun, Z. – Tryml, M. 2003: Praha 1 – Staré Město, Rybná ul. čp. 682/I. In: Z. Dragoun a kol., *Archeologický výzkum v Praze v letech 1992–1994. Pražský sborník historický* 32, 242–243.
- von den Driesch, A. 1976: A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin* 1. Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology.
- von den Driesch, A. – Boessneck, J. 1974: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 22, 325–348.
- Ducos, P. 1968: L'origine des animaux domestiques en Palestine. *Mémoire* 6. Bordeaux: Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux.
- Evin, A. – Cucchi, T. – Escarguel, G. – Owen, J. – Larson, G. – Vidarsdottir, U. S. – Dobney, K. 2014: Using traditional biometrical data to distinguish West Palearctic wild boar and domestic pigs in the archaeological record: new methods and standards. *Journal of Archaeological Science* 43, 1–8.
- Frolík, J. 1997: Archeologický výzkum v tzv. Severním výběžku na Pražském hradě. *Archaeologica Pragensia* 13, 75–92.

- Grant, A. 1982: The use of tooth wear as a guide of the age of domestic ungulates. In: B. Wilson – C. Grigson – S. Payne eds., *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. BAR International Series 109, Oxford: BAR Publishing, 91–108.
- Grant, A. 2002: Food, status and social hierarchy. In: P. Miracle – N. Mliner eds., *Consuming passions and patterns of consumption*, Oxford: Oxbow Books, 17–23.
- Grayson, D. K. 1984: *Quantitative zooarchaeology: topics in the analysis of archaeological faunas*. Orlando: Academic Press.
- Greenfield, H. 2006: Sexing fragmentary ungulate acetabulae. In: D. Ruscillo ed., *Recent Advances in Ageing and Sexing Animal Bones*, Oxford: Oxbow Books, 68–86.
- Greenfield, H. – Bouchnick, R. 2011: Kashrut and Shechita – the relationship between dietary practices and ritual slaughtering of animals on Jewish identity. In: L. Amundsen-Meyer – N. Engel – S. Pickering eds., *Identity Crisis: Archaeological Perspectives on Social Identity*. Proceedings of the 42nd Annual Chacmool Conference, Calgary: University of Calgary, 106–120.
- Havrdá, J. – Kovář, M. 2011: Příspěvek k diskusi o stavebních počátcích dominikánského kláštera u sv. Klimenta v Praze na Starém Městě. *Staletá Praha* 27/2, 74–88.
- Havrdá, J. – Kovář, M. – Žďárská, A. 2015b: Románský kostel sv. Klimenta a příchod dominikánů na Staré Město pražské ve světle nejnovějších objevů. *Staletá Praha* 31/2, 42–61.
- Helmer, D. 2000a: Discrimination des genres Ovis et Capra à l'aide des prémolaires inférieures 3 et 4 et interprétation des âges d'abattage: l'exemple de Dikili Tash (Grece). *Gestion démographique des animaux à travers le temps. Colloque international de Turin*, 16–18 septembre 1998. *Ibex*. 5. *Anthropozoologica* 31, 29–38.
- Helmer, D. 2000b: Étude de la faune mammalienne d'El Kowm 2 (Syrie). In: D. Stordeur ed., *Une île dans le désert: El Kowm 2 (Néolithique précéramique, 8000–7500 PB Syrie)*, Paris: CNRS Éditions, 233–264.
- Helmer, D. – Vigne, J.-D. 2004: La gestion des cheptels de caprinés au Néolithique dans le midi de la France. In: P. Bodu – C. Konstantin eds., *Approches fonctionnelles en Préhistoire. Actes du XXV<sup>e</sup> Congrès Préhistorique de France Nanterre*, 24–26 novembre 2000, Paris: Société Préhistorique Française Édition, 397–407.
- Higham, C. F. 1967: Stock rearing as a cultural factor in prehistoric Europe. *Proceedings of the Prehistoric Society* 33, 84–106.
- Horard-Herbin, M.-P. 1997: Le village celtique des Arènes à Levroux. L'élevage et les productions animales dans l'économie de la fin du second âge du Fer – Levroux 4. *Supplément à la Revue archéologique du centre de la France* 12. Tours: Fédération pour l'édition de la Revue archéologique du Centre de la France.
- Hovorka, F. – Pavlík, J. 1973: Biological aspects of the determination of the optimum slaughter weights of pigs. *Scientia agriculturae Bohemoslovaca* XXII, 4, 243–252.
- Hovorka, F. – Pavlík, J. 1976: Růstová schopnost a zastoupení tělesných komponent u kanečků, vepříků a prasniček. *Živočišná výroba* 21, 341–347.
- Huml, V. 1999: Příspěvek k osídlení Starého Města pražského před polovinou 13. století. *Archaeologia historica* 24, 127–142.
- Hurajčíková, V. 2014: Příspěvek k počátkům Pražského hradu (doklady a proměny osídlení západního předhradí na místě dnešního tzv. Severního výběžku). Diplomová práce, Filozofická fakulta, Univerzita Karlova, Praha.
- Jarczyk, A. – Andrzejewska, A. – Woźniak, M. 2011: Preferences in meat consumption of people throughout the ages inhabiting the present-day territory of Poland according to archaeozoological evidence. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences* 61, 273–277.
- Kočár, P. – Kočárová, R. 2013: Flóra a vegetace Nebovid. In: J. Havrdá – M. Tryml eds., *Nebovidy. Středověká osada v pražském podhradí*. Archeologické prameny k dějinám Prahy sv. 6, Praha: Národní památkový ústav v hlavním městě Praze, 223–241.
- Kočárová, R. – Šivová, Z. – Havrdá, J. – Kočár, P. 2008: Změny na parcele domu č.p. 248 v Liliové ulici na Starém Městě pražském: výsledky bioarcheologického výzkumu. In: P. Kouřil – R. Nekuda – J. Unger eds., *Ve službách archeologie 1/08. Sborník k 60. narozeninám RNDr. Vladimíra Haška, DrSc. Příspěvky z konference Přírodovědecké metody v archeologii*, Kravsko 5.–6. března 1998, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 171–188.
- Komárek, V. 1993: *Odhad věku domácích přežvýkavců*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR v Praze.

- Kovačiková, L. 2016: Krátké zhodnocení archeozoologického souboru z Holanova paláce, Staré Město – Praha. Ms. depon. in odbor archeologie Národní památkového ústavu, územní odborné pracoviště v Praze.
- Kovačiková, L. – Kyselý, R. – Trojánková, O. 2014: Determinace osteologického materiálu z výzkumu v tzv. Severním výběžku Pražského hradu, č. j. 3926/14. Ms. depon. in archiv náleзовých zpráv Archeologického ústavu AV ČR, Praha.
- Kozáková, R. – Pokorný, P. – Havrda, J. – Jankovská, V. 2009: The potential of pollen analyses from urban deposits: multivariate statistical analysis of a data set from the medieval city of Prague, Czech Republic. *Vegetation History and Archaeobotany* 18, 477–488.
- Kunst, G. K. 2017: What makes a medieval urban animal bone assemblage look urban? Reflections on feature types and recurrent patterns from Lower Austria and Vienna. In: A. M. Choyke – G. Jaritz eds., *Animaltown: beasts in medieval urban space*. BAR International Series 2858, Oxford: BAR Publishing, 9–18.
- Kyselý, R. 2002a: Archeozoologický rozbor osteologického materiálu z Náměstí Republiky ze sondy 15 (1. polovina 17. století) z areálu bývalých kasáren Jiřího z Poděbrad na Náměstí Republiky v Praze 1 (zjišťovací výzkum v letech 1998–1999). *Archaeologica Pragensia* 16, 197–216.
- Kyselý, R. 2002b: Zvířecí kosti (12.–13. století) z areálu bývalých kasáren Jiřího z Poděbrad na Náměstí Republiky v Praze 1 (zjišťovací výzkum v letech 1998–1999). *Archaeologica Pragensia* 16, 189–196.
- Kyselý, R. 2015: Archeozoologická analýza raně středověkých kostí. In: V. Moucha – B. Nechvátal – L. Varadzin et al., *Vyšehrad. Knížecí a královská akropole. Svědectví archeologie*, Praha: Archeologický ústav AV ČR, 421–528.
- Legge, A. J. 1992: Excavations at Grimes Graves, Norfolk 1972–1976. Fascicule 4: Animals, Environment and the Bronze Age economy. London: British Museum Press.
- Lukačka, J. 2015: Chov a využitie domácich zvierat v stredoveku. In: D. Dvořáková ed., *Človek a svet zvierat v stredoveku*, Bratislava: Veda, 296–301.
- Makowiecki, D. 2016: Zwierzęta średniowiecznego i nowożytnego Poznania oraz okolic. Podstawy archeozoologiczne. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- Makowiecki, D. – Makowiecka, M. 2014: The character of animal exploitation and the environment at the Polish/Prussian frontier in the Medieval Period: A case study. *Archaeologia Baltica* 20, 91–116.
- Mlíkovský, J. 1998a: Kosterní nálezy ze středověké lokality – Praha 1, Staré Město, Uhelny trh. Ms. depon. in odbor archeologie Národní památkového ústavu, územní odborné pracoviště v Praze.
- Mlíkovský, J. 1998b: Kosterní nálezy ze středověké lokality „Klementinum čp. 1040/1“. Ms. depon. in odbor archeologie Národní památkového ústavu, územní odborné pracoviště v Praze.
- O'Connor, T. 2010: Livestock and deadstock in Early Medieval Europe from the North Sea to the Baltic. *Environmental Archaeology* 15, 1–15.
- O'Connor, T. 2017: Animals in medieval urban lives: York as a case study. In: A. M. Choyke – G. Jaritz eds., *Animaltown: beasts in medieval urban space*. BAR International Series 2858, Oxford: BAR Publishing, 115–125.
- Payne, S. 1973: Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Aşvan Kale. *Anatolian Studies* 23, 281–303.
- Peške, L. 1982: Středověké osteologické nálezy z Prahy Jilské ulice. *Archeologické rozhledy* 34, 620–621.
- Petříčková, J. 1992: Rozbor osteologického materiálu – Pražský hrad – pod Oktogonem (Praha), čj. 55/92 (1779/92). Ms. depon. in archiv náleзовých zpráv Archeologického ústavu AV ČR, Praha.
- Petříčková, J. 1994: Rozbor osteologického materiálu. In: Zpráva o předstihovém záchranném archeologickém výzkumu na lokalitě Praha – Staré Město, čp. 573 – Rathova pasáž. Ms. depon. in archiv ÚAPPŠČ Praha, 33–40.
- Petříčková, J. 2000a: Zpráva o rozboru osteologického materiálu – Pražský hrad – sv. Jiří (Praha), čj. 5334/00. Ms. depon. in archiv náleзовých zpráv Archeologického ústavu AV ČR, Praha.
- Petříčková, J. 2000b: Zpráva o rozboru osteologického materiálu – Pražský hrad – kostel P. M. (Praha), čj. 5335/00. Ms. depon. in archiv náleзовých zpráv Archeologického ústavu AV ČR, Praha.
- Pluskowski, A. 2010: The zooarchaeology of medieval „Christendom“: ideology, the treatment of animals and the making of medieval Europe. *World Archaeology* 42, 201–214.
- Polanský, L. – Budaj, M. 2017: Zlatý poklad z Prahy-Josefova, U starého hřbitova čp. 248. K nálezům dukátů předjagellonské doby v Praze. *Numismatické listy* 72, 3–4, 99–146.
- Schmid, E. 1972: Atlas of animal bones. Amsterdam: Elsevier.
- Starec, P. 1996: Nový románský objekt v areálu ČVUT v Praze, Husova ul. čp. 240/I. *Archaeologica Pragensia* 12, 185–218.



- Starec, P. 2017a:* Praha 1 – Staré Město, Křižovnická ulice čp. 71/I. In: Z. Dragoun a kol., Archeologický výzkum v Praze v letech 2015–2016. Pražský sborník historický 45, 635.
- Starec, P. 2017b:* Praha 1 – Josefov, Pařížská ulice čp. 205/V. In: Z. Dragoun a kol., Archeologický výzkum v Praze v letech 2015–2016. Pražský sborník historický 45, 615.
- Sávová, Z. 2010:* Zvířecí kosti. In: K. Nováček ed., Kladrubský klášter 1115–1421. Osídlení – architektura – artefakty, Plzeň: ZČU, 336–345.
- Šedivý, J. 2015:* Zvieratá v stredovekom meste na príklade Bratislavy. In: D. Dvořáková ed., Člověk a svět zvířat v stredoveku, Bratislava: Veda, 466–469.
- Taibl, P. 2018:* Odras přechodu k právně konstituovanému městu na východní části plochy výzkumu Holanova paláce na Starém Městě pražském čp. 684/I. Staletá Praha 34/2, 131–149.
- Valenzuela-Lamas, S. – Valenzuela-Suau, L. – Saula, O. – Colet, A. – Mercadal, O. – Subiranas, C. – Nadal, J. 2014:* Shechita and Kashrut: identifying Jewish populations through zooarchaeology and taphonomy. Two examples from Medieval Catalonia (North-Eastern Spain). Quaternary International 330, 109–117.
- Van der Veen, M. 2003:* When is food a luxury?. World Archaeology 34, 405–427.
- Vigne, J.-D. – Helmer, D. 2007:* Was milk a “secondary product” in the Old World Neolithisation process? Its role in the domestication of cattle, sheep and goats. Anthropozoologica 42/2, 9–40.
- Vrabcová, S. 2005a:* Kohoutkové výšky tura domácího v Čechách v době hradištní. In: V. Hašek – R. Nekuda – M. Ruttikay eds., Ve službách archeologie VI, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 309–312.
- Vrabcová, S. 2005b:* Archeozoologická problematika časného slovanského osídlení Čech. Diplomová práce, Univerzita Karlova, Praha.
- Wapnish, P. – Hesse, B. 1988:* Urbanization and the organization of animal production at Tell Jemmeh in the Middle Bronze Age Levant. Journal of Near Eastern Studies 47/2, 81–94.
- Woelfle, E. 1967:* Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säger. Inaugural-Dissertation, Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Zeder, M. A. – Lapham, H. A. 2010:* Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, Ovis, and goats, Capra. Journal of Archaeological Science 37, 2887–2905.
- Zeder, M. A. – Pilaar, S. E. 2010:* Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, Ovis, and goats, Capra. Journal of Archaeological Science 37, 225–242.
- Žemličková, A. 2012:* Lov ve vrcholném středověku s přihlédnutím k archeozoologickým závěrům. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

## Trends in the consumption of meat and other animal products in medieval Prague

A comprehensive archaeozoological analysis encompassing 23,000 finds of animal bones and teeth from eight sites in the historical centre of Prague (in the city’s pre-location period and after the founding of Prague – Old Town) is aimed at learning more about the consumption behaviour of the medieval population and its food preferences with regard to the animal component of the diet. The work also addresses the possibilities of animal production inside the urban agglomeration with respect to local environmental conditions, cultural and economic characteristics of the population. The evaluated archaeozoological assemblages were divided into two geographic zones with assumed differentiated social, ethnic or religious stratification of the population: (1) the area of Hradčany and the Lesser Town (Prague Castle – north promontory and Malostranské náměstí no. 2/III) and (2) Prague – Old Town (Husova St. no. 240/I, Klementinum no. 1040/I, Křižovnická St. no. 71/I, Pařížská St. no. 68/V, Pařížská St. no. 205/V and Rybná St. no. 682/I). The dating of the osteological finds from Prague falls within the period between the end of the 8<sup>th</sup> century up to the 14<sup>th</sup> century. A comparison of the archaeozoological assemblages was conducted on the level of the representation of taxa and different sex and age groups.

The early medieval archaeozoological assemblages from the western suburb of Prague Castle and the Lesser Town (the south suburb of Prague Castle) both have a large number of finds of domesticated animals compared to wild animals (max. 2 %), greater species diversity of hunted game and a high predominance of pig remains compared to other raised animal species. At the same time,

they are almost the same in the representation of bones of domesticated fowl (5 %). The fattening time of domesticated pigs changed over time. Whereas between the 8<sup>th</sup> century and middle of the 11<sup>th</sup> century the majority of pigs in the assemblage from the Lesser Town were slaughtered by the age of 18 months, the assemblage from Prague Castle – north promontory dated to a later period (12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century) documents an extension of the fattening period of pigs to 1.5–2 years, which indicates efforts to reach a higher slaughter weight. Pigs younger than six months and older than two years were also confirmed at both suburbs of Prague Castle, though to a limited extent. More than half of the domesticated cattle in the Lesser Town assemblage were slaughtered after reaching the age of six, i.e. after they could no longer be used for labour purposes, milk production, and reproduction. Sheep and goats were preferred for their meat. However, several finds of these ruminants document that their use could have been broader (meat, milk, possibly wool). The slaughter age of these farm animals in assemblages from the Prague Castle suburbs in both time periods shows signs of a consumer economy. And yet, due to the fact that other age categories are also represented, especially of pigs and cattle, this model of animal production and consumption need not be the only possible one. Some signs of a self-sufficient economy also appear in this part of Prague. The archaeozoological data that served as the basis for estimating these economic models have characteristics similar to the early medieval rural sites of Tišice and Liboc near Prague.

The archaeozoological assemblages from different sites in Prague – Old Town have the same characteristics. This mainly concerns either no or a minimal proportion of bones of wild animals, the horse remains only in the small units and a high percentage of bones of cattle (typically over 40%). Another common element in the compared assemblages is the decreasing importance of sheep and goats over time. Typical for the high medieval assemblages with regard to slaughter age is a predominance of the teeth of pigs 1.5 to 2–3 years of age and cattle up to 3 years, i.e. stock animals. In absolute terms, fatter pigs with a higher live weight provided a greater amount of meat and separable fat. There are also some differences among the assemblages in the area of the Old Town. One example is the osteological assemblage from the Klementinum monastery grounds in the 13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century containing a significant number of remains of young animals (including those only several months old), adult cattle (mainly females) as well as adult sheep and goats. This finding is consistent with the idea of the local raising of ruminants focussed primarily on the production of milk and the subsequent acquiring of meat or hides. Another example is the possible influence of the Jewish community on the composition of the archaeozoological assemblages from the 12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century in Pařížská St., where pig bones are scarce.

The market sale and consumption of farm animals (alternatively livestock production inside the city) in medieval Prague does not have a uniform character and cannot be defined using a single economic model. Although the archaeozoological assemblages share certain identical attributes, they have many differences in both spatial and temporal levels. These could be conditioned not only by the socio-cultural and economic development of medieval society, but also environmental and other changes.

English by *David J. Gaul*

*LENKA KOVAČIKOVÁ, Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie, Přírodovědecká fakulta JČU, Branišovská 31, CZ-370 05 České Budějovice; lenka.kovacikova@gmail.com*

*MARTIN BURIAN, Ústav pro archeologii FF UK, Celetná 20, CZ-116 42 Praha 1; burian.martin.arl@gmail.com*

*JARMILA ČIHÁKOVÁ, Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Praze, Na Perštýně 12, CZ-110 00 Praha 1; cihakova.jarmila@npu.cz*

*JAN FROLÍK, Archeologický ústav AV ČR, Letenská 4, CZ-118 01 Praha; frolik@arup.cas.cz*

*PETR MEDUNA, Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie, Přírodovědecká fakulta JČU, Branišovská 31, CZ-370 05 České Budějovice; Centrum pro teoretická studia UK, AV ČR, Husova 4, CZ-110 00 Praha 1 meduna@cts.cuni.cz*

*PETR STAREC, Muzeum hlavního města Prahy, Kožná 1, CZ-110 01 Praha 1; starec@muzeumprahy.cz*

*OLGA TROJÁNKOVÁ, Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie, Přírodovědecká fakulta JČU, Branišovská 31, CZ-370 05 České Budějovice; Ústav pro archeologii FF UK v Praze, Celetná 20, CZ-116 42 Praha 1 trojankova@gmail.com*

## NOVÉ PUBLIKACE

**Gordon Noble: Woodland in the Neolithic of Northern Europe. The Forest as Ancestor.** Cambridge University Press, Cambridge 2017. ISBN 978-1-107-15983-9. 222 str.

Gordon Noble přichází s novou knihou zaměřenou na les v neolitu severní Evropy. Sám si hned v předmluvě pokládá otázku, jak studovat něco, co už neexistuje? Z konzervativního tábora bychom se možná dočkali odpovědi, že pravěký les lze studovat pomocí palynologie. To je jistě pravda, avšak jen zčásti, a autor se to snaží ukázat ve své nové knize, kde neolitický les zkoumá archeologicky, resp. transdisciplinárně. Za svůj region zájmu si vybral Britské ostrovy a Skandinávii včetně Jutského poloostrova. Počátky neolitu v této oblasti spadají až k letům 4100–4000 př. n. l., většina pojednávaného období je tedy synchronní s českým eneolitem. Kniha je rozdělena do sedmi kapitol a nechybí ani poznámkový aparát a věcný rejstřík.

Hned v úvodu (*Introduction: Engaging with the environment*) Noble upozorňuje, že lesy a dřevo (na rozdíl od kamene, bronzu a železa) nejsou běžně ve vědeckém hledáčku archeologie, a to i přesto, že dřevo jako materiál tvořilo podstatnou část hmotné kultury a lesy většinou komponentu tehdejší krajiny. Na lesy v minulosti se zaměřuje palynologie, která však do značné míry pomíjí jejich sociální rozměr. Proto je hlavním úkolem této knihy ukázat, jak neolitický člověk v zalesněném prostředí žil, jak jej využíval a jak mu rozuměl. V jedné z podkapitol se nám dostává historické perspektivy definování neolitu a jeho vztahu k životnímu prostředí. Skrze příklady J. Lubbocka či G. V. Childea ilustruje, že separace lidské kultury a přírody je konstruktem západní společnosti, jehož kořeny lze dohledat až v dobách osvícenství. Na antropologických příkladech Noble ukazuje, že stromy a lesy jsou mnohde součástí lidských komunit a zaujímají aktivní roli v sociálním životě. Neolitický člověk se tak sám od přírody neodděloval, ale plně ji zahrnoval do svého sociálního života. Toto pojetí autor podporuje i přehlednou literární rešerší z dalších humanitních věd. Při definování neolitu se dostává i k novinkám zemědělského způsobu života, které zásadně změnily interakce člověka s životním prostředím. Introdukce domestikantů a s nimi spojené aktivity ovlivňovaly míru odlesnění, vytvářely úplně nové biotopy (např. zahrady), měnily interakce s divokými druhy (např. vytlačování z původních stanovišť, křížení divokých a domestikovaných prasat) nebo vedly k odebrání množství biomasy (např. lesní pastva, těžba letniny). V úvodní kapitole samozřejmě nemůže chybět ani kritický výčet dosavadního bádání o lese v oblasti různých vědních disciplín. Užitečně kritickým se tento výčet stává zejména v částech zmiňujících ignoraci sociálních rozměrů lesa a obecně životního prostředí ze strany palynologie a environmentální archeologie.

Druhá kapitola (*The Forest in the Neolithic of Northern Europe*) představuje les v severní Evropě v době neolitu zejména z pohledu palynologie a dalších paleoenvironmentálních věd. Krátká úvodní část se věnuje holocennímu období bezprostředně po ústupu kontinentálního ledovce a diskutuje tak interakce mezolitických lovecko-sběračských komunit a lesa. S transformací na zemědělsko-pastevcké společnosti na počátku 4. tisíciletí př. n. l. nejen kvantitativně roste lidský vliv na lesní porost, ale i kvalitativně se tento vztah mění. To se projevuje ojedinělou evidencí pylových indikátorů obilí, pastvy a planých rostlin otevřených stanovišť. I přesto, že lesních porostů od této doby ubývalo, tvořil tento typ vegetace zásadní součást neolitické krajiny. Ze Skandinávie máme doklady o výraznějších odlesňovacích aktivitách zejména ze 3. tisíciletí př. n. l., avšak i zde se evidence liší podle geografické polohy vůči pobřeží. Zatímco ve vnitrozemí byla mnohá místa stále člověkem spíše nepoznamenána, na pobřežních lesích byl lidský vliv o poznání znatelnější. Zejména na Jutském poloostrově docházelo k postupnému odlesňování a přetváření primárního lesa s dominantní lípou v křoviska lísky a břízy či obhospodařované pařeziny. Nutno však dodat, že pařezinové hospodaření v tomto regionu probíhalo jistě již v mezolitu (*Kloof 2014*). Důležitým aspektem neolitického využití krajiny bylo také opouštění a následné zarůstání do podoby primárního lesa. O tom máme doklady i z Britských ostrovů, kde sice na počátku neolitu k deforestaci docházelo, avšak kolem roku 3500 př. n. l. se zdá, že se intenzita lidského vlivu snížila a lesní vegetace se opět rozšířila. Neolitická krajina tak byla charakteristická svou dynamikou, ve které se neustále proplétaly procesy

odlesňování a regenerace lesa. K zásadnímu otevření krajiny zde došlo až v době bronzové, čemuž napomohly nové technologie – kovové nástroje.

Klíčovým artefaktem, díky němuž mohlo být životní prostředí člověkem měněno, se zabývá třetí kapitola (*Altering the environment*). Počátek využívání kamenných seker šel ve většině evropských regionů ruku v ruce se zavedením pěstování a chovu domestikantů. Sekery tak umožnily efektivně žít v krajině, do které neolitické komunity zaváděly nové druhy rostlin a živočichů. Velká část kapitoly přibližuje výsledky experimentu s kácením stromů originálními neolitickými sekerami v dánském lese Draved, který proběhl v 50. letech 20. století. Jednotlivé aspekty experimentu jako upevnění artefaktů, postavení těla, efektivita práce, zkušenost či hodinová dotace jsou porovnávány s novější archeologickou a antropologickou literaturou. Následně autor demonstruje, že severoevropský neolit je v podstatě obdobím seker („axe age“), protože ty umožnily nové způsoby interakce člověka s přírodou. Takové interakce (např. kácení primárního lesa) se nejen odrážely v lidských tělech, ale vyžadovaly i náročné procesy plánování a zvažování rizik. Výrazná praktická funkce tohoto artefaktu se samozřejmě odrazila i v jeho úzkém spojení s kosmologií a sociálním životem neolitických komunit.

Na úroveň krajiny se Gordon Noble dostává ve své čtvrté kapitole (*The woodland landscape*). Hned v úvodním odstavci píše, že při výzkumu lesa na sebe narážejí dvě pojetí. Palynologická perspektiva využívající exaktní metody přírodních věd a přístupy post-procesuální archeologie zaměřené na sociální konstrukci a význam prostoru a místa. Žádný z těchto postupů není zcela vyhovující a jedinou cestou je integrace obou. Paleoekologická data by pak přispívala k lepšímu pochopení prostoru, protože lesní prostředí má zásadní vliv na lidské vnímání a chápání krajiny. Tento přístup autor následně demonstruje na etnografických příkladech a dvou případových studiích. Na příkladu charakteristické nížinné krajiny Anglie a obytných areálů konzervovaných mohylovými náspy v Dánsku ukazuje, jak interpretativně kombinovat výsledky palynologických studií a archeologických výzkumů.

Les vnímaný jako architektura (*The forest as architecture*) se stal předmětem další kapitoly. Stromy jsou výbornou ukázkou stírání rozdílu mezi přírodou a kulturou. Jejich podoba totiž může být výsledkem jejich přirozených vlastností a vlivu člověka, resp. jím chovaných zvířat, který na ně mají. A podobně lze nahlížet na celé lesní porosty, které, jak autor zdůrazňuje, leží často mimo skupinu tradičních výzkumných témat terénní archeologie. Na několika případech (např. neolitické ohrazení Sarup) je zde názorně ilustrováno, jak byly jámy po vývratech nebo i stále živé stromy intencionálně zakomponovány do neolitické architektury. Takovou roli stromů v krajině nelze samozřejmě vůbec rozeznat palynologickými metodami, a role terénního archeologického výzkumu je zde naprosto zásadní. Mezi dalšími zmiňovanými příklady, kde se velmi organicky proplétá neolitická architektura se stromy, je ohrazení v Ettonu, kde byly v příkopech udržovány pařezinově obhospodařované stromy, a dřevěná platforma v lokalitě Alvastra ve Švédsku. Tam byly součástí dřevěné konstrukce i vrbové výmladky, které během používání této stavby nadále rostly. Tato stavba byla tedy dílem stavěna a dílem rostla. Gordon Noble také upozorňuje, že při vytváření nějaké architektury je nutné brát v úvahu i odstraňování lesa. Mýcení totiž také vytváří specifické vlastnosti daného místa. V kapitole jsou nám tak předloženy situace, kdy mýcení lesa rozhodně nebylo motivováno touhou po zemědělské půdě. Na příkladu monumentu typu *cursus* v Draytonu Noble ilustruje, že se neolitické zemědělci a pastevcí nechovali podle současného kapitalistického vidění světa, kde výrobci optimalizují vklady a maximalizují zisky, ale věnovali velké množství energie odlesnění značné části krajiny kvůli následné výstavbě monumentu. Úsilí, které bylo vynaloženo na odlesnění 15 ha, tak mělo nejen kolektivní charakter, ale i převyšovalo svou náročností následnou stavbu. Dalším podobným příkladem je stezka Walton Heath vytvořená z proplétaných panelů, na něž byly použity desetitisíce výmladků lísky s šířkou 18–26 mm, pocházející z dlouhodobě obhospodařovaného a rozsáhlého lesa. Z příkladů v této kapitole je jasné, že zaměříme-li svou pozornost jen lidský vliv na les a odlesnění (podobně jako palynologie), přijdeme o značnou část evidence struktury neolitického života, kde les hrál aktivní roli.

Předposlední kapitola rozebírá úlohu dřeva při stavbě monumentálních staveb (*The environment as ancestor: Timber monumentality*). Role tohoto materiálu je totiž někdy při zkoumání monumen-

tality opomenuta ve prospěch trvanlivějších kamenných staveb. Dřevěné monumentální stavby severní Evropy měly mnoho podob – Noble sem zahrnuje jednoduché stavby ze dvou rozpůlených kmenů, kruhy ohraničené kůly, procesní stezky i obrovské ohrazené areály. Dále názorně ukazuje, že neolit je obdobím, kdy se zásadně změnila interakce lidí a jejich životního prostředí, což se projeví i tím, že mezi relevantní společenské cíle patřila i stavba dřevěných (i jiných) monumentálních staveb. Nicméně nelze si představit, že mezolitickým lovecko-sběračským společenstvem dřevěné stavby nic neřikaly. Pravý opak ostatně dokazuje rozměrný totemovitý monument objevený v bezprostřední blízkosti Stonehenge. V dalších pasážích se dozvídáme o důležitých lokalitách, na kterých je ilustrováno spojení mrtvých a stromů, resp. dřeva. Ty jsou totiž často použity jako konstrukční prvky mohyl, hrobových komor či jako rakve. Autor argumentuje, že mnohé z těchto stromů měly více než metr v průměru a jejich pokácení, transport či rozpůlení stálo pohřbívací komunitu značné úsilí, plánování a vědomou snahu o eliminaci rizik, která s kácením několikasetletých dubů souvisí. Stromy a mrtví také mohli být propojeni v kosmologickém systému, a to skrze materialitu dřeva (a stromů), které není neměnnou surovinou, ale postupně roste, stárne, umírá a nakonec se rozkládá. Lesy, stromy a dřevěné monumenty tak byly integrální součástí neolitických společenství, kde, podle Gordona Noblea, aktivně ztělesňovaly životní cyklus.

V poslední kapitole (*Extending roots: Conclusions*) se dočkáme závěrů výzkumného úsilí autora. Nejdříve si však přečteme živý popis situací kácení lesa a stavby dřevěného monumentu, který je ještě doplněn několika ilustracemi z prostředí 3D rekonstrukcí. Noble zde konstatuje, že, na rozdíl od jiných autorů a autorek s tradičním pojetím, on se neztotožnil s oddělováním přírody a kultury, a snaží se ukázat, že neolit nebyl obdobím, kdy by se lidé nějak vymaňovali a separovali od přírody, ale jejich vztah k životnímu prostředí se transformoval díky ekonomickým změnám. Transformace tohoto vztahu pak měla důležitý vliv i na obecnou konceptualizaci světa. Neolitická lidstva tak žila ve světě, který nebyl nikdy statický, nýbrž se neustále měnil, stejně jako lesy v jejich krajině nebo dřevo v jejich stavbách. Noble také shrnuje, že díky rozsahově větším i kvalitativně odlišným zásahům do krajiny můžeme počítat u neolitických společenství s větším důrazem na reciproční vztah ke krajině a předkům, se kterými měli mnohem bližší vztah. Lesy, stromy, dřevo a aktivity s nimi spojené také byly součástí sociálního života neolitických komunit. Skrze stavbu dřevěných monumentálních staveb dosahovaly určité skupiny svých cílů a přání a použité materiály toto zprostředkovávaly. Technologické změny týkající se krajiny také stály za změnami sociálními, což lze nejlépe vidět na zavedení seker z různých materiálů. Gordon Noble uzavírá svou knihu o neolitických lesích příznačným „*people shape environments, but environments also shape people*“ (str. 187).

Jak tedy tuto knihu hodnotit? Z pohledu archeologa působícího ve střední Evropě je samozřejmě přínosný výčet nejruznějších archeologických a paleoekologických lokalit severní Evropy. Mnohem důležitějším aspektem této knihy je však její teoretická konceptualizace. Noble se zde totiž nenechává omezovat tradičními hranicemi vědeckých oborů a naprosto přirozeně a efektivně kombinuje poznatky jak environmentálních věd, tak archeologie a antropologie. Jeho perspektiva je převážně archeologická, avšak ostatní obory u něj nejsou „ve službách archeologie“, ale jsou kvalifikovaně a plnohodnotně využity. Svým počínem tak velmi povedeně ukazuje, že při výzkumu lesa v minulosti je čistě paleoekologický či archeologický pohled silně nedostatečný. Kniha také dokazuje, jak je přínosné brát v úvahu sociální život při zkoumání životního prostředí a naopak. Tyto aspekty lidského světa jsou totiž neoddělitelně provázány a pro plné pochopení je oddělené zkoumat nemá snad ani význam. Téma lesa a dřeva v pravěku není českojazyčné archeologické komunitě neznámé (např. *Dreslerová – Šádl 2000; Dreslerová 2012*), proto se domnívám, že recenzovaná kniha velmi dobře doplňuje škálu přístupů a nastiňuje aktuální trend ve výzkumu na pomezí přírodních a humanitních věd.

Jan Kolář

## Literatura

- Dreslerová, D. 2012:* Les v pravěké krajině II. Archeologické rozhledy 64, 199–236.  
*Dreslerová, D. – Šádl, J. 2000:* Les jako součást pravěké kulturní krajiny. Archeologické rozhledy 52, 330–346.  
*Kloß, S. 2014:* They were fishing in the sea and coppicing the forest. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 92 (2011), 251–274.

**Ivana Boháčová – Jaroslav Podliska (eds.): Průvodce pražskou archeologií: památky známé, neznámé i skryté.** Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i. – Národní památkový ústav, *Praha 2017*. 335 str.

Existence archeologie jako vědy je pevně spojena s celospolečenskou objednávkou a zájmem široké veřejnosti o poznatky, které přináší. Bez pozitivní vazby mezi současnou společností a naším aktuálním výzkumem by archeologie ztratila svůj smysl. Podmínkou úspěšného působení archeologie směrem k veřejnosti je kromě kvalitního základního i aplikovaného výzkumu také efektivní sebezprezentace. Ta může nabývat různých forem počínaje senzačními zprávami v aktuálním zpravodajství přes oblíbené archeoparky spojené s tzv. living history či moderní digitální muzea s virtuální realitou až k populárně-naučným publikacím. Poslední ze jmenovaných forem se může zdát v dnešní digitálně zrychlené a na zážitky orientované době poněkud staromilskou. Přesto se však stále jedná o jeden z nejoblíbenějších způsobů popularizace vědy, která tak může mít nejen atraktivní, ale i hodnotnou a informačně bohatou podobu. Přesně taková je i publikace, kterou v rámci projektu NAKI připravil široký kolektiv (17 spoluautorů) pod vedením Ivany Boháčové a Jaroslava Podlisky.

Praha je ideálním objektem popularizační činnosti. Stojí v symbolickém středu národního diskursu o české identitě, zároveň je atraktivní lokalitou, kam proudí davy turistů, z nichž určitá část má zájem i o kulturně-historický kontext místa. Poptávka po archeologickém průvodci je tím přede- m zajištěna. Ta však automaticky nemusí generovat kvalitu na straně nabídky. Je sympatické, že kolegové z pražského Archeologického ústavu AV ČR, Národního památkového ústavu, společnosti Archaia a Muzea hlavního města Prahy nezneužili této situace a vytvořili po všech stránkách kvalitní dílo, které neosloví jen laickou, ale i odbornou veřejnost.

Knížka praktického kompaktního formátu (což by mělo být u průvodců pravidlo, které však není vždy dodrženo – viz např. Archeologický atlas Čech), která se vejde i do větší dámské kabelky, je strukturovaná tak, jak bychom od publikace podobného účelu očekávali. V úvodních kapitolách autoři stručně shrnuli dějiny archeologického bádání na území Prahy, popsali metodu výzkumu v městských jádrech a nezapomněli ani na obligatorní kapitolu o přírodním prostředí. Autoři stručně zmínili i současnou podobu organizace výzkumné činnosti v Praze, přičemž jmenují různé právní subjekty, které zde působí (včetně více či méně kontroverzních soukromých, tzv. servisních firem –

k tomu viz *Bouzek et al. 2010*), aniž hodnotili efektivitu či kvalitu takového systému. Pouze kladně ocenili koordinační roli Pražské archeologické komise, s čímž lze bezpochyby souhlasit.

Vlastní průvodce je rozdělen do šesti hlavních částí podle katastrálních území, přičemž poslední blok shrnuje nejdůležitější památky z celého území Velké Prahy. Každý oddíl je uveden vstupní částí s obecnými informacemi o dané části aglomerace, včetně detailní mapy s lokalizací archeologických památek, které se zde nacházejí. Za každým z těchto oddílů je připojen exkurze, kde jsou detailně a v širším kontextu pojednány fenomény typické pro dané území – např. pohřbívání, architektura kostelů a klášterů, veřejná prostranství, řemesla apod.

Jednotlivá hesla prezentují archeologické památky různých druhů, tj. jak stavební objekty, jakými jsou kostely, dvorce a dvory, mosty, kláštery či domy, tak plošné reliktu jako předmostí, opevnění, pohřebiště a náměstí či (v případě Velké Prahy) celá hradiska a vesnice. Přitom ale udržují jednotnou strukturu. Na začátku jsou graficky zvýrazněny hlavní identifikační údaje – adresa, souřadnice GPS a charakteristika památky. Grafické symboly, jejichž klíč se nachází na záložce desek knihy, charakterizují lokality z hlediska jejich datace, funkce, přístupnosti apod. Shodná je vnitřní struktura textu hesel, který se vždy skládá z historie místa a jeho archeologického popisu. Na konci je uvedena literatura, přístupnost a dopravní spojení. Každé heslo je doplněno bohatou barevnou obrazovou dokumentací, tvořenou detailními pláňkami, terénními fotografiemi, vedutami, profily i vyobrazením nálezů. Vše působí jednoduše a přehledně.

Za obět této formě padla detailnější diskuse o interpretaci některých památek. Příkladem budiž hned první heslo, kterým je kostel Panny Marie na Pražském hradě. Autoři sice zmiňují problémy s jeho výzkumem spojené, ale sami se nepouštějí do rozsáhlejší polemiky, která ostatně stále probíhá (např. *Štefan – Wihoda eds. 2018*). To lze považovat za šťastné rozhodnutí, neboť solidní knihy populárně naučného charakteru mají přinášet závěry, které již prošly ohněm oborových diskusí a v daném okamžiku představují většinový odborný názor na danou problematiku.

Recenzovaná kniha je zakončena standardním místním rejstříkem, medailonky předních pražských archeologů a slovníčkem odborných pojmů. Seznam odborné literatury je poměrně obsáhlý a není omezen pouze na několik vybraných titulů.

Knihu se vyznačuje vynikajícím grafickým zpracováním i kvalitním tiskem. Je následováním příkladem popularizace archeologie a jako taková bylo po zásluze oceněna v soutěži o Cenu

Zlatý mamut Karla Absolona za rok 2018. Lze jen doufat, že brzy vyjde i její anglická mutace, kterou by jistě ocenili početní zahraniční návštěvníci našeho hlavního města. Česká verze se již dočkala druhého vydání.

*Jiří Macháček*

## Literatura

*Bouzek, J. – Gojda, M. – Klápště, J. – Macháček, J. – Měřinský, Z. – Podborský, V. – Vařeka, P. 2010:* Česká archeologie na vzcestí. *Archeologické rozhledy* 62, 712–714.

*Štefan, I. – Wihoda, M. eds. 2018:* Kostel Panny Marie na Pražském hradě: dialog nad počátky křesťanství v Čechách. *Prameny české historie* svazek 3. Praha: NLN – Nakladatelství Lidové noviny.

**Dějiny staveb 2018. Sborník vybraných referátů z konference v Plasích konané ve dnech 6. 4. – 8. 4. 2018.** Vyd. Klub Augusta Sedláčka, *Plzeň 2018*. 302 str.

Sborník *Dějiny staveb* pokaždé obsahuje řadu užitečných článků pro archeology středověku a novověku. Pravidelně mezi ně patří příspěvky *J. Varhanika* (27–32), který se tentokrát věnuje stavebnímu vývoji velkého rožmberského hradu Dívčího Kamene. Rozsáhlá zřícenina vypínající se nad vltavským údolím představuje jeden z nejdůležitějších objektů výzkumu fortifikační architektury a kultury bydlení společenských elit lucemburského období, s tím ale ostře kontrastuje malý zájem dosavadního specializovaného bádání. Varhanikova pozornost je upřena na stopy po zaniklé zástavbě v severním parkánu palácového jádra. Autor její existenci dokládá na základě otisků zmizelých konstrukcí a komunikačního schématu parkánu, jak o něm vypovídá několik dochovaných branek v hradební zdi. Předpokládá, že jedna ze zaniklých staveb fungovala jako hlavní hradní kuchyně. Jako vstup do této prostoty interpretuje rozměrný otvor v hradbě mezi parkánem a nádvořím palácového jádra, přičemž vyjmenovává znaky vylučující, že šlo o bránu (absence ostění). Doufejme, že článek se stane impulzem k důkladnému zkoumání architektury mimořádně hodnotného hradu.

V referovaném svazku je tradičně zastoupena i problematika středověkých vesnických kostelů. Z pohledu archeologie stojí za pozornost článek *M. Falty* (141–156) o středověkém stavebním vývoji kostela v Oleškách u Prahy. Autorův zájem je soustředěn na relativně dobře dochované zdivo románského jádra, které podrobuje analýze z hlediska technologie výstavby. *M. Buroň, E. Racková*

a *J. Slavík* (113–122) na základě operativních průzkumů zevrubně rekonstruují středověký stavební vývoj v jádru raně gotického kostelíka ve Starém Městě nad Metují, do jehož farního obvodu původně spadal Náchod. Periodizaci stavebních fází se autorům podařilo zčásti ukotvit pomocí dendrodat.

Jedním z nejpodstatnějších příspěvků sborníku je článek *V. Pavelky* (251–270), jenž prezentuje výsledky operativního průzkumu kaple sv. Anny u Jemnice. Barokizovaná stavba se nachází v areálu středověkého kostela sv. Víta, resp. v prostoru zaniklého františkánského kláštera, který stával na návrší nad středověkým městským jádrem. V literatuře dosud panoval názor, že kaple vznikla v 18. století. Při poslední opravě fasád se však podařilo zachytit řadu důkazů středověkého stáří obvodového zdiva, avšak datovaného na přelom 15. a 16. století. Pavlovkům článek proto vnáší řadu nových podnětů do diskuse nad stavební podobou kláštera, již v poslední době výrazně posunuli archeologové.

K archeologii má hodně blízko obsáhlý příspěvek *P. Rožmberského* a *P. Mikoty* (173–219), kteří se na příkladech z Plzeňska zabývají formami ohrazení novověkých obor. Většina prezentovaných dokladů se dnes nachází v pokročilém stádiu rozpadu, některé jsou zcela pokryty dnem. Autoři pečlivě probírají typologii stavebních řešení ohrazení, bran a jiných otvorů rozličného účelu (zejména záběhů pro lovenou zvěř, nebo naopak propustků pro drobné živočichy).

*Jan Kypta*

**Volkmar Geupel – Yves Hoffmann: Archäologie und Baugeschichte des ehemaligen Benediktinerklosters Chemnitz. Die Ausgrabungen im Schloßbergmuseum 1981–1993.** Landesamt für Archäologie Sachsen, *Dresden 2018*. 167 str.

Autoři se řadí k předním saským archeologům středověku a neméně uznávaným specialistům na románskou a gotickou architekturu, bezpečně zacházejí i s písemnými prameny. Uvedené kompetence rovnou měrou uplatnili při práci na monografii o někdejších benediktinském opatství v Saské Kamenici, v jehož zdech dnes sídlí městské muzeum. Výsledek v podobě syntézy dosavadních znalostí o dějinách a stavebním vývoji kláštera nezaostává za očekáváním ani po koncepční stránce, ani rozponem pojednávané látky, ani kvalitou obrazového doprovodu.

Kniha je umně strukturována tak, že různě zaměřené badatelé mohou při četbě vynechávat pro ně nezávazné pasáže, aniž by ztratili přehled o podstatných informacích. Orientaci napomáhají krátká

a díle shrnutí. Vůbec nejdůkladněji, přece však přehledně je prezentován záchranný archeologický výzkum kláštera. Čtenář tedy není ochuzen o detailní dokumentaci náleзовých situací a tradiční rozbor drobné hmotné kultury včetně běžné keramiky. Zkrátka nepřicházejí ani historici umění, kteří při srovnávacím výzkumu s povděkem využijí bohatou fotografickou dokumentaci početně dochovaných architektonických prvků, převážně pozdně gotických. Kniha si získá přízeň i mezi historiky, neboť autoři přitažlivě vložili stavební vývoj klaustry a konventního kostela na principu zrcadla zřetelně odrážejícího příznivá, nebo naopak svízelná údobí existence místní řeholní komunity. Hlavní výkladová linka vede po chronologické ose, jež je v uzlových, vzájemně dosti vzdálených bodech konstruovaná na základě výpovědí písemných pramenů. Vlastní periodizace stavebních fází je definována archeologickými metodami a formální analýzou dochovaných architektonických prvků.

Ve vzdálenosti 1,5 km od středověkého jádra podstatně mladšího města situovaný klášter zaujímá temeno nevýrazně vyvýšeniny v nivě řeky Kamenice. Založen byl roku 1136 císařem Lotharem III. v tehdy neosídleném předhůří Krušných hor. Privilegia udělená mnichům z doby krátce po jejich příchodu napovídají, že v očích zeměpánů bylo klášterství zamýšleno jako zárodek plošné kolonizace. Zapaťření ale nebylo dostatečné, počáteční etapa se proto hodně vlekla, než nastala úplná konsolidace řeholního domu. Z písemných pramenů vyplývá, že do poloviny 13. století zdejší komunita bratří balancovala na hraně existence. S tím korespondují archeologická a stavebněhistorická zjištění o tehdejších skrovném architektonickém rázu konventu. Autoři se domnívají, že teprve kolem roku 1300 započala proměna dřevěné klaustry ve zděnou. Dostavbu kostela do celokamenné podoby kladou do samého konce 1. třetiny 13. století, kdy podle jejich názoru naráz vyrostlo bazilikální trojlodí jakožto přístavba k východnímu závěru s trojicí apsid, jenž datují do 60. let 12. století.

Třebaže 14. století představovalo období pozvolného vzmachu v dějinách kláštera, prostředků na přestavby se dostávalo jen v omezené míře, což autoři názorně demonstrují na příkladu postupné výstavby kamenné křížové chodby. Ve 14. a 15. století sestávala klaustra pouze z dvojice zděných křídel. Jedno vzniklo kolem roku 1300 zároveň s východním ramenem křížové chodby, a to jako souběžný trakt. Jižní, o půl století mladší křídlo přibýlo dodatečně vůči obvodové zdi rajskeho dvora, přičemž k ní bylo připojeno napříč, nikoli ovšem kolmo (jak by bývalo odpovídalo analogiím), ale nezvykle šikmo. Neorganické napojení

si autoři vysvětlují respektováním starší (dřevěné) zástavby při budování nového křídla klaustry.

Původní jádro východního křídla klaustry se dodnes z velké části dochovalo, a to včetně řady pozoruhodných tesaných ostění a klebebních prvků. Zbytky příčného křídla, zaniklého v důsledku přestaveb na konci středověku a v pozdějším období, zachytil archeologický výzkum. V sondách zasahujících do někdejšího interiéru jižního křídla se podařilo učinit objev mimořádného významu. Nález teplovzdušné pece v klášterním prostředí není výjimečný jako takový, v celém púduory odkrytá konstrukce ale vyniká instruktivním stavem dochování. Nechybějí ani takové detaily, jako je třeba kamenná posuvná krycí deska obslužného otvoru topné komory.

Než byl klášter roku 1539 zrušen v důsledku reformace a změněn v zeměpanskou rezidenci (díky čemuž si areál podržel hodně ze svého středověkého vzhledu), prodělal rozsáhlou pozdně gotickou přestavbu, která teprve komplexu dodala ucelenou čtyřkřídlovou podobu. Architektonické úpravy byly natolik dalekosáhlé, že opat, který je inicioval, si vysloužil pověst druhého zakladatele kláštera. Závěrečnou stavební etapu autoři postihli hlavně na základě stavebněhistorického průzkumu, archivních pramenů a několika barokních vyobrazení. Vnitřní dispozici jednotlivých křídel se jim podařilo relativně detailně rekonstruovat podle inventáře klášterního vybavení, vyhotoveného krátce po odchodu řeholníků.

Kniha nejenže významně obohacuje monasteriologické bádání ve střední Evropě, ale také podněcuje k zamýšlení nad obecnými otázkami. Představuje totiž příkladný vzor efektivity při propojování různých odvětví historických věd. Pokud by výsledky archeologického výzkumu kláštera v Saské Kamenici byly publikovány samostatně, na hodnotě by samozřejmě neztratily, jejich význam by ale nebyl dostatečně zřejmý. Souběžně s referovanou monografií vyšla ještě jedna kniha speciálně věnovaná bývalému benediktinskému opatství v Saské Kamenici. Je to doprovodná publikace k výstavě. Vedle obsáhlého katalogu artefaktů rozličné povahy (např. listin, rukopisů, architektonických prvků) zahrnuje i několik studií prohlubujících poznání dějin a architektury kláštera (Fiedler – Thiele Hrsg. 2018).

Jan Kypta

## Literatura

Fiedler, U. – Thiele, S. Hrsg. 2018: Des Kaisers Kloster. Die Chemnitzer Abtei im Kontext kaiserlicher Politik und benediktinischer Wirkungsgeschichte. Dresden: Sandstein Verlag.



**Dalibor Janiš – Radim Vrla a kolektiv: Hradý Zlínského kraje.** Spolek přátel hradu Lukova, *Lukov 2018*. 333 str.

Historik Dalibor Janiš a stavební historik Radim Vrla se výzkumem hradů dnešního Zlínského kraje intenzivně věnují od poloviny 90. let minulého století. Jejich bibliografie na toto téma čítá desítky položek, z nichž řada vznikla ve spolupráci s archeologem Jiřím Kohoutkem (1952–2007). V prezentované knize se však archeologie ocitá ve vedlejší roli, což je hlavně zapříčiněno úplnou absencí řádných publikací terénních výzkumů hradů na celém zájmovém území: jak četných akcí, které proběhly pod Kohoutkovým vedením, tak veškerých ostatních. Je to deprimující hlavně proto, že šlo o výkony často velkoplšné, většinou badatelské (v mnoha případech spíše živelné) a pocho-pitelně bohaté na objevy klíčového významu, jak zřetelně vyplývá z fotografií publikovaných v předběžných zprávách.

Důvod, proč je v úvodních syntetizujících kapitolách referované knihy současně bádání o hra-dech prezentováno výhradně optikou historie a stavební historie, má prostě vysvětlení. Na východní Moravě nepůsobí erudovaný a schopný archeolog, který by se specializoval na šlechtická sídla. Teprve v navazujícím katalogu jsou roztroušeny informace o objevech z desítek starších i novějších archeologických akcí. Hodně kusým způsobem je tlumočí archeoložka Jana Langová, která se opírá především o Kohoutkovy předběžné publikace. Tyto práce však nedávají možnost kritického posouzení v nich předložených hypotéz a interpretací. Je škoda, že v knize chybí např. kapitola o drobné hmotné kultuře hradů, již nemohou suplovat v katalogové části porůznu roztroušené kresby a fotografie kachlů, nádob a nejrůznějších kovových artefaktů.

Monografie dedikovaná Kohoutkovu odkazu se z nezaujatého úhlu pohledu naopak stává obžalobou jeho odborného působení. Tristní stav dosa-vadního zhodnocení archeologických výzkumů zdejších hradů totiž představuje protiklad obdivu-hodných badatelských výkonů dvojice stavebních historiků – vedle Radima Vrly i Jana Štětiny, vý-znamně se podílejícího na katalogové části mono-grafie. Bohatá bibliografie obou autorů je jasným důkazem, že výsledky intenzivních a rozsáhlých terénních výzkumů mohou být publikovány jak průběžně, tak zároveň i řádně. Knize předcházely desítky článků, které v úhrnu zpřístupňují ohromné množství dokumentace. Stojí za tím železná vůle obou specialistů z kroměřížského pracoviště NPÚ. Každoročně zvládají náročný kolotoč operativních stavebněhistorických průzkumů, aniž by vršili publikační dluhy. Objevy, ať se týkají doslova jedné

zdi, nebo celých a vývojově komplikovaných sta-veb, publikují promptně a podrobně, třebaže přitom většinou rezignují na širší srovnávací perspektivu. Tento úsporný přístup ohledně celkového zhodno-cení objevů, hraničící s publikováním „surových“ nálezových zpráv, je ovšem jediný možný, a to kvůli počtu akcí a objemu pořizené dokumentace. Ani předložená kniha, již autoři berou jako pokus o souhrnné zpracování dané problematiky (s. 9), nemá vysoké vědecké cíle. Stojí na pomezí regio-nalistiky a kastologie.

Monografie je mnohem více encyklopedií než syntézou v pravém smyslu slova. Nejenže katalog lokalit zaujímá téměř desetkrát větší počet stran než jemu předřazená dvojice syntetizujících kapi-tol. Oba úvodní texty jsou do značné míry pojaty jako faktografické přehledy bez ambic zasadit vý-voj hradů do širšího kulturního, sídelního a sociál-ního kontextu. Nadregionální srovnávací perspek-tiva tu není přítomna vůbec. V první, šestistránkové kapitole nastínil Dalibor Janiš ve velké zkratce středověký vývoj majetkové držby na území dneš-ního Zlínského kraje. Mnohem obsáhlejší a vskut-ku přínosná je v pořadí druhá kapitola, věnovaná hradní architektuře. Sepsal ji Radim Vrla ve spo-lupráci se Zdeňkem Váchou a Janem Štětinou. Autoři se jen okrajově věnují typologii dispo-zic, stavební podobu hradů představují po způsobu anatomického atlasu. Rejstříkovou formou nasti-ňují typovou a druhou škálu staveb (bran, paláců, kaplí atd.), konstrukcí a architektonických, nejčas-těji kamenických detailů.

Do katalogu hradů o 54 heslech jsou zahrnuty lokality rozličné velikosti a dispozice, od monu-mentálních hradů přes sídla, která lze označit spíše za (výstavné) tvrže, po dřevěné hrádky v (pod)hor-ských končinách. Vedle rezidencí přestavěných v novověku na vzorné zámky jsou tu zastoupeny četné zříceniny a lokality, kde se dochovaly jen více či méně zřetelné zemní úpravy. Hodně kolísa-vý je pochopitelně stav poznání vzhledu a staveb-ního vývoje jednotlivých hradů, v mnoha přípa-dech však byl významně prohlouben v poslední době díky aktivitám Radima Vrly a Jana Štětiny. Autoři realizovali desítky operativních průzkumů nejen v průběhu oprav dosud využívaných staveb, ale i zajišťovacích prací na celé řadě zřícenin. Po-pisy a dispozice stavební podoby hradů v katalogu referované knihy jsou poměrně hutné a čtenářsky náročné. Orientaci v nich ale hodně usnadňuje bo-hatý a instruktivní obrazový doprovod. Vyzdvih-nout je třeba plánovou dokumentaci, ať už celkové situační plány (namnoze nahrazující nepřesná sché-mata ve starší literatuře) či nákrasy dílčích nálezo-vých situací. Ocenění zasluhují i četné axonomet-

rické kresebné rekonstrukce, účelné zvláště v případech vícenásobně a radikálně přestavěných sídel.

Jestliže se první kapitola, jež přináší nástin dějin regionu, zdá jako povrchní a příliš krátká, do katalogových hesel vtělené výsledky práce s písemnými prameny jsou naopak hodně přínosné, byť výklad nepřekračuje tradiční pozitivistickou rovinu. Bohatá faktografie snesená Daliborem Janišem se jistě stane východiskem několika směrů dalšího historického bádání, zvláště v oblasti topografie a dějin osídlení a vojenství.

Nad otázkou, jaké z hradů Zlínského kraje přesahují svým významem regionální rámec, se jako první derou na mysl Buchlov, Brumov a Lukov – jakožto klíčové doklady vůbec nejstarších kamených hradů v českých zemích. O prvních stavebních etapách těchto původně zeměpanských sídel se Radimu Vrlovi podařilo v posledních letech získat celou řadu závažných poznatků, často významně korigujících představy předchozího bádání. Trojici lokalit spojují mj. nálezy pozdně románských a raně gotických kamenických prvků, z nichž nejpůsobivější je z Brumova pocházející půlkruhový tympanon s vegetabilní výzdobou. Na základě Vrlových zjištění lze nejstarší fáze hradních jader Buchlova a Lukova zařadit do skupiny hradů dvojpólové dispozice: s dvojicí protilehlých masivních hranolových věží (v jedné z věží Lukova se průkazně nacházela kaple). Jsou to však právě Brumov a Lukov, kde mnoho zásadních otázek ohledně stavebního vývoje naráží na absenci řádných publikací archeologických výzkumů. Ostatně závěry Radima Vrly se nejednou ocitají v rozporu s předpoklady Jiřího Kohoutka.

I pro výzkum hradní architektury 14. a 15. století skýtá Zlínský kraj mimořádně cennou pramenovou materii. Celá řada zdejších hradů prošla v závěru středověku rozsáhlými úpravami, které reagovaly mj. na prudký rozvoj palných zbraní, potažmo na změněné způsoby obléhání. Tento vývojový trend lze dnes nejlépe postihnout na dimenzích a dispozicích zemních fortifikací, které u hradů východní Moravy dosahují udivující typové různorodosti. Hodně pestré jsou i formy zdejších vysunutých a předsunutých fortifikací. Autoři knihy důvodně, byť hypoteticky uvažují, že mnohé z prvků zlepšujících obranyschopnost vůči dělostřelbě vznikly v poděbradském období, konkrétně za česko-uherských válek, popř. o něco později. Boje o českou korunu dopadly na zdejší hraniční region s obzvláště velkou intenzitou, v 60. letech 15. století byla řada hradů obléhána, a často i dobyta vojsky Matyáše Korvína. K charakteristickým rysům vývoje hradní architektury v následujícím, jagellonském období naopak patří výstavba komfortních

obytných budov, svou vnitřní dispozicí a architektonickými prvky předznamenávajících renesanční zámky. Ukázkovým příkladem tohoto druhu je např. Nový Světlou.

Jak už bylo řečeno, hodnotu knihy pozvedává její nejvíce výsledky průzkumů Radima Vrly, který platí za jednoho z nejkoušenějších a nejschopnějších českých stavebních historiků. Přitom je autodidakt bez jakéhokoli vysokoškolského vzdělání. Přestože knize schází nadregionální srovnávací přesah, řadí se k vůbec nejdůležitějším publikačním počínům české kastelologie. Pro specialisty na hradní architekturu je neocenitelná.

Jan Kypča

**Irena Korbelářová – Michal Zezula (eds.): S knížaty u stolu. Kuchyně a kultura stolování na středověkých vévodských dvorech v Opavě a Ratiboři.** Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Ostravě – Powiat Raciborski, Ostrava – Ratiboři 2018. 272 str.

Publikace je spolu se stejnojmennou výstavou, konanou v Hradci nad Moravicí a polské Ratiboři, výsledkem přeshraničního projektu, na jehož realizaci se podílela celá řada badatelů různých specializací. Vzhledem k chtěné sousedské spolupráci ale působí paradoxně národnostní složení týmu. V autorském kolektivu knihy o 12 osobách figuruje pouze jeden Polák, jehož podíl na textu je minimální. Rolí hybatelů a tahounů se chopili badatelé z ostravského pracoviště Národního památkového ústavu a opavské univerzity. Mezi hlavními autory knihy nalezneme podle očekávání řadu strůjců současného vzepětí výzkumu středověkých a raně novověkých dějin českého Slezska. Patří k nim archeologové František Kolář a Michal Zezula, historička Romana Rosová a historik umění Dalibor Prix. V neposlední řadě zasluhuje zmínění historička Irena Korbelářová, která má na textu knihy největší podíl.

Knihy je určena laikům i odborníkům. První skupinu čtenářů zaujme zvoleným tématem, bohatým obrazovým doprovodem a faktograficky hutnými a čtivými texty. Nadšenci do *living history* budou spokojeni, dostane se jim bohaté a solidní inspirace ke kulinařským zážitkům. Co se ale týče odborné originality, přínos knihy je hodně sporný. Výklad jen minimálně překračuje kompilační úroveň, inovativní není ani po metodické (konceptní) stránce. Hodnocení z tohoto úhlu je na místě, protože formálními znaky (např. poznámkovým aparátem) se kniha jednoznačně hlásí k odborné literatuře.

Vůbec největší rozpaky vyvolává už sám titul. Slibuje totiž nespílnitelné, což autoři museli dobře

vědět dřív, než předložili žádost na přidělení finančních prostředků. Ostatně kniha je jasným důkazem, že kultura stravování a stolování na středověkých vévodských dvorech v Opavě a Ratiboři je za současného stavu pramenně základny prakticky nepostižitelná. Autoři ji proto mohou jen obecně navodit pomocí náhodně zvoleného, byť poměrně bohatého výběru obrazových, písemných a hmotných pramenů rozličné proveniencie (jejichž sběr výrazně usnadňuje internet). Nic proti zvolenému tématu výstavního projektu, myslím si ale, že za těchto mizivých předpokladů výzkumu měla mít doprovodná publikace ryze naučnou formu, a tedy bez zbytečných vědeckých aspirací. Svůj účel by splnila i v útlejší podobě.

Přes uvedené výhrady k badatelské nosnosti zvoleného tématu nutno přiznat, že kniha přece jen skýtá odborníkům jistý užitek. Nejen laici se zaujetím přečtou úvodní kapitolu koncipovanou jako hutný přehled posloupnosti zeměpánů středověkého Opavska a Ratibořska. V této i v následujících kapitolách zdůrazňované, ale spore pramenné stopy kontaktů slezských vévodů k panovníckým dvorům slouží jako (někdy poněkud násilný) oslí můstek k obecnému nástinu dvorské kultury pozdního středověku, psaného s důrazem na stolování a kulinařské zvyklosti. Konkrétnější údaje, mající bezprostřední vazbu k problematice ohlašované titulem knihy, se pojí vlastně jen se Zikmundem Jagellonským. Budoucí polský král v letech 1501–1511 držel, leč jen zřídka navštěvoval Opavské vévodství, udělené mu v léno jeho bratrem Vladislavem II. z titulu českého krále. Chod Zikmundova dvora, včetně složení jídelníčku, osvětlují vzácné dochované a poměrně podrobně vedené účty z let 1500–1507. Ani údaje čerpané z tohoto mimořádně cenného zdroje však nedodávají knize na originalitě. Účty totiž nedávno analyzoval Petr Kozák, který je rovněž edičně zpřístupnil.

Striktně vzato, z odborného hlediska je kniha originální asi pouze tím, že jedna z kapitol obsahuje předběžnou, relativně podrobnou prezentaci výsledků hloubkového průzkumu hospodářské budovy v areálu někdejší vévodské rezidence v Opavě. Předmětný objekt, situovaný na obvodu předhradí, fungoval v první stavební fázi nejspíš jako hradní kuchyně. Na úrovni přesvědčivé hypotézy je nastíněna její rekonstrukce – s dvojicí topenišť se samostatnými mohutnými dymňky. V podlaze se dochovala masivní kamenná výlevka, která představuje nepřímý doklad kuchyňského provozu. U ostatních vévodských sídel na Opavsku a Ratibořsku nelze kuchyně blíže postihnout. Přesto je hradním kuchyním v knize věnováno poměrně hodně prostoru, výklad pojatý jako komentář naho-

dilého vzorku tuzemských a (hlavně) zahraničních příkladů, prezentovaných četnými kresbami a fotografiemi, ale znovu budí rozpaky. Mají-li v centru pozornosti stát hrady opavských a ratibořských vévodů, je těžko pochopitelné, proč ve výběru analogií naprosto převládají mimořádně kuchyně rezidencí anglických, francouzských a uherských panovníků.

Přínos archeologie k zvolenému tématu je v knize demonstrován hlavně na objevech z Opavy. K avizovanému tématu se ale vážou jen volně, protože většina nálezů pochází nikoli z vévodského hradu, nýbrž z parcel městských domů. Prezentované nádoby a náčiní, používané v kuchyni a při stolování, tedy reprezentuje vybavení běžné měšťanské domácnosti. Z tohoto sociální prostředí se (pravděpodobně) vymyká jediný artefakt – rozměrný železný rožen z hradu Kaltenštejna.

Na závěr knihy je zařazen katalog archeologických nálezů z Opavy a Ratiboře. Počtem dominuje keramické, skleněné, dřevěné a kovové nádobí. Do katalogu jsou zařazeny i kachle (jakožto doklad vytápění obytných-jídelních prostor), ba i kompletně rekonstruovaná kamna, od roku 1997 instalovaná v expozici muzea v Ratiboři. Jejich plášť je sestaven ze stovky originálních kachlů z přelomu 15. a 16. století, pocházejících ze zdejšího zámku. Jedná se o vzácný nález pozůstatků jednoho kamnového tělesa.

Knihy je klasickým příkladem některých současných trendů financování vědy. Prostředky na projekt byly získány s ambicí nalézt průsečík mezi odbornými potřebami a snahou zaujmout širší veřejnost, krom toho i ambicí navázat přeshraniční spolupráci. Publikacním výsledkem je ale hybrid, který možná uspokojí laiky, sotva ale odborníky. Kamenem úrazu je příliš úzce vymezené téma. Kniha navíc vyvolává otázku, nakolik má smysl reprodukovat spoustu notoricky známých dobových vyobrazení, která autoři knihy téměř kompletně dohledali na internetu. V tomto ohledu totiž nelze konkurovat databázi [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com), na jejímž syčení se velkou měrou podílejí právě laici.

*Jan Kypka*

**Rudolph Kuper: Inden 1. Eine Siedlung der Rössener Kultur in Rheinland.** Rheinische Ausgrabungen, Band 76. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Philipp von Zabern, Darmstadt 2018. 364 str.

Německá lokalita Inden v Severním Porýní – Vestfálsku patří ke klasice evropského neolitického bádání. Leží v oblasti Aldenhovener Platte, což samo o sobě předurčilo její osud. Byla zkoumána

záchranným výzkumem v předpolí hnědouhelných dolů a následně spolu s dalšími analyzována v rámci projektu *Siedlungsarchäologie des Neolithikums auf der Aldenhovener Platte* (SAP) kolínské univerzity, vedeného Jensem Lüninem v letech 1971–1981. V případě Inden šlo vlastně o první zkoumanou lokalitu, jež byla teprve později včleněna do rozsáhlé analýzy sídelní struktury celé oblasti (Kuper – Pavlovič 2015, 342–344). Ta jednoznačně patří k nejlépe probádaným neolitickým sídelním regionům vůbec. Sídliště rössenské kultury s označením Inden I bylo zpracováno již v rámci Kuperovy disertační práce, obhájené v Kolíně nad Rýnem v roce 1974. Vydána byla pouze částečně o pět let později jako interní tisk (Kuper 1979) a některé výsledky lze roztroušeně najít i jinde, avšak právě na tuto torzovitou studii se až dosud okruh zájemců o postlineární neolit v západní části střední Evropy nejčastěji odvolával. Je tak milým překvapením, že s odstupem více než půl století autor někdejšího výzkumu přistoupil k publikaci celé práce.

Výzkum o rozsahu přibližně 2,6 ha probíhal s přestávkami mezi lety 1965 až 1967 a předpokládáný rozsah původního neolitického sídliště pokryl ze tří čtvrtin. Někdejší prostředí výzkumu v předpolí dolů je v úvodu knihy dobře nastíněno. Množství dobových žánrových snímků je doprovozeno přepisy záznamů z terénních deníků, které dokreslují poněkud bezútešnou atmosféru odkryvu.

Na ploše bylo zkoumáno 30 objektů, interpretovaných jako půdorysy domů. Ty nejlépe zachované patří ke stavebnímu typu charakteristickému pro rössenskou kulturu. Jde o půdorysy trapézového tvaru s vnitřní třífádoou kůlovou konstrukcí a vnějšími obvodovými stěnami zapuštěnými do základového žlabu. Ten navíc po celém obvodu doprovází další podpůrné svislé konstrukční prvky, rozmístěné v pravidelných rozstupech. Orientace dlouhé osy domů je oproti soudobým stavbám známým z Čech o 90° otočená, tedy přibližně ve směru Z–V. Délka pravděpodobně úplných půdorysů se zpravidla pohybuje okolo 40 m, nejdelší stavba (dům č. 27) nicméně měřila přes 52 m. Pozoruhodné je, že právě tento dům prošel několika stavebními fázemi, při kterých byl postupně zvětšován. Šířka dochovaných reliktů se pohybuje mezi 4,5 až 7,5 m. Na základě tvaru průřezů obvodových žlabů autor předkládá jejich původní konstrukci. Mělo by se jednat o hustě kladené, do žlabu svisle zapuštěné trhanice při horním konci nadzemní části stabilizovanou vodorovnou kleštinou, která byla po vnější straně v pravidelných rozstupech podepřena svislými sloupky. Ke zmíněné kleštině pak podle autora měly být přivázány, či spíše o ni opře-

ny, krokve ve své spodní části délky. Nosnou funkcí by tak v této konstrukci měly mít právě ony svislé sloupky, charakteristické pro tento typ půdorysů.

Zmíněný stavební typ není nicméně v lokalitě Inden I jediným. Ojediněle byl dále zachycen pravidelný obdélný půdorys, rovněž s obvodovou stěnou zapuštěnou do základového žlabu (dům č. 26). Dochovaná délka 16,4 m (při šířce 4,8 m) není kompletní, nicméně podle situace na ploše stavba zjevně o mnoho delší nebyla. Interiér domu je dalším žlabem zřetelně rozdělen na dvě zhruba stejné části, a připomíná tak poněkud půdorys známé z mladšího lengyelského prostředí střední Evropy. Podle autorovy rekonstrukce mohla být část jedné z delších stěn otevřená směrem ke zmíněné vedlejší stavbě č. 27 a vytvářet s ní jakousi funkční dvojici s výlučným postavením v dané fázi osídlení v lokalitě. Vnitřnímu propojení obou staveb by kromě prostorové konfigurace nahrávala i skutečnost, že také tento dům prošel opakovanými přestavbami.

Během výzkumu bylo zachyceno rovněž několik torzovitých linií jednoduchého palisádového ohrazení. Některé úseky jsou dokonce v superpozici s dlouhými domy. Jakkoli je konkrétní zařazení takových objektů ve zkoumaných lokalitách vždy problematické, v případě Inden se zdá pravděpodobné, že do neolitu patřit mohou. Na celé ploše totiž kromě několika rozptýlených jam z doby železné (popelnicová pole) doklady jiných kultur zachyceny nebyly.

Vyjma souboru půdorysů není ostatní nálezo-vý inventář nijak ohromující. Z několika desítek zahloubených objektů pochází necelých 7000 keramických fragmentů, mezi nimiž bylo identifikováno zhruba 500 keramických jedinců. Kamenný materiál není ve svazku pojednán vůbec, ale z doslovu se dozvídáme, že byl v roce 1980 zpracován na kolínské univerzitě v rámci nepublikované diplomové práce. Tvzení, že v lokalitě v rámci surovin štipané industrie dominují žluté silicity z oblasti belgického Rullen (40 km vzdálnou čarou), nebo že se jejich zpracování mezi předchozí lokální LnK a rössenskou kulturou z technologického pohledu značně liší, nezbyvá než věřit.

Na základě superpozic domů s ohrazením v kombinaci s přestavbami domů i patrným vývojem výzdobného stylu na keramice rozdělil Kuper sídliště do čtyř fází. Sídliště se přitom mělo postupně rozšiřovat směrem od jihu k severu. Tento model autor dále podpírá sérií deseti radiokarbonových dat, ze kterých vyplývá, že pravděpodobná doba trvání sídliště byla okolo 200 let (4770–4550 př. Kr.).

Publikace jako celek nebyla oproti původní disertaci nijak výrazně aktualizována, přestože od

doby jejího sepsání se přece jen udělalo hodně práce. Ostatně i k předloženému vývoji sídliště i vzniku a funkci uvedené výjimečné dvojice domů existuje i další přesvědčivý model (*Pavlovič 2010/2011*). Inden tak žije dalším životem, a proto Kuper (\*1937) ani dost dobře nemohl vzít své původní interpretace v této reedici zpět. Ostatně jeho celoživotním odborným zájmem po studii byla především saharská Afrika, a téma mladšího neolitu v Porýní již dále nijak zvlášť nerozvíjel. Při bližším pohledu je nicméně patrné, že některé obecné předpoklady, vyslovené před více než padesáti lety, se v průběhu času podařilo z velké části potvrdit, ať se to týká zrychlení vývoje postlineárních osad, nebo zkrácení doby jejich trvání oproti předcházejícímu období. Podobně důležitých lokalit, které dodnes tlejí v deskách absolventských prací, by se i u nás našla celá řada. Inden jim v každém případě dává pozitivní příklad.

*Pavel Burgert*

### Literatura

- Kuper, R. 1979: Der rössener Siedlungsplatz Inden 1. Köln: Dissertations-Druck.*
- Kuper, R. – Pavlovič, M. 2015: Der Beginn der Braunkohlenarchäologie. Die Rössener Siedlung Inden 1. In: J. Kunow et al. Hrsg., Revolution Jungsteinzeit: Archäologische Landesausstellung Nordrhein-Westfalen, Darmstadt: Verlag Konrad Theiss, 341–347.*
- Pavlovič, M. 2010/2011: Die Rössener Phase des Mittelneolithikums in der Rheinischen Bucht – Chronologie und Entwicklung. Bonner Jahrbücher 210/211, 29–102.*

**Václav Matoušek – Pavel Hrnčřík – Zdeněk Šámal: Rozvadov 1621. Výzkum bojiště třicetileté války. Research of a Battlefield of the Thirty Years' War.** Bohumír Němec – Veduta. *České Budějovice 2018.* 206 str.

Zásluhou V. Matouška se české bádání o novověkých bojištích řadu let interdisciplinárně rozvíjí na špičkové evropské úrovni. Autorovu roli klíčového hybatele si můžeme dobře uvědomit nad relativně rychle přibývajícími publikačními výstupy, nejnověji nad monografií, která přináší souborné vyhodnocení dlouhodobého terénního výzkumu bojiště u Rozvadova z léta 1621. Stopy tříměsíčního válečných operací v prostoru zemského přechodu, jež se dochovaly na ploše ca 4 × 3 km, představují – jak autoři publikace právem zdůrazňují – vůbec nejdůležitější archeologickou památku třicetileté války v ČR a jednu z nejcennějších

v mezinárodním srovnání. Pozůstatky polních fortifikací se nacházejí v lesích na obou stranách státní hranice, v blízkém okolí dálnice spojující Prahu s Norimberkem.

Terénní stopy bojiště u Rozvadova v lecčem evokují zákopová pole první světové války. Měřitko ženižních prací, intenzity bojů i lidských obětí se v moderní době samozřejmě zmnoh násobilo, ale v základních principech zůstala poziční válka víceméně stejná jako za časů mušketyrů. Co se týče strategické převahy, analogický (zásadní) význam připadal dělostřelbě, jejíž účinnost odvisela od celkového množství děl a výhodnosti jejich rozmístění. Válečnou štěstěnu výrazně ovlivňovaly infekční choroby, jež kosily oslabené muže shromážděné na malém prostoru. Ve výčtu rozličných podobností by šlo jistě pokračovat. Srovnávací přesah monografie o rozvadovském bojišti je však minimalistický, překvapivě schází i bližší srovnání s dalšími polními fortifikacemi z doby třicetileté války. Přesto lze publikaci označit za zdárný výsledek ambiciózního badatelského záměru.

Hlavním účelem publikace je podrobná prezentace a vzájemná konfrontace archeologických a obrazových pramenů, která směřuje k ucelené rekonstrukci komplexů polních fortifikací a průběhu vlastních bojových akcí. Už jen tím je vytyčený cíl hodně ambiciózní, z předložené plánové dokumentace totiž jasně vyplývá, jak si terénní fáze výzkumu vyžádala nezměrné úsilí a moře času. Rozumí se samo sebou, že projekty tohoto druhu lze realizovat jedině týmovou prací, navíc za nutné účasti tzv. detektorářů. Bez nich – jak obecně platí pro výzkum dávných bojišť – si lze sotva představit mapování hektarových ploch.

Průběh bojových operací u Rozvadova je na začátku knihy poměrně podrobně a přehledně nastíněn formou výtahu faktografie z bohaté české a zahraniční literatury o třicetileté válce. Síly tu změřili generál Mansfeld, velící zbytku armády Fridricha Falckého, s generálem Tillym, který stál v čele vojska katolické Ligy. Protestantké oddíly byly po sérii střetnutí nakonec donuceny ustoupit do Horní Falce. Všechny ostatní kapitoly knihy jsou původní. Těžiště výkladu spočívá v popisu a interpretaci systémů polních fortifikací, vybudovaných oběma armádami za stejným účelem přehrazení a kontroly prostoru zemského přechodu. Obě tyto hlavní linie byly doplněny předsunutými prvky, nejčastěji ohrazenými dělostřeleckými postaveními.

Předložená rekonstrukce fortifikačních systémů vychází jednak z geodeticko-topografického průzkumu, jednak z analýzy obrazových pramenů. Autoři v letech 2006–2015 na české straně hranice

dokumentovali (a zčásti nově identifikovali) celkem 13 fortifikačních subkomplexů, dalších pět, nacházejících se na německé straně, bylo publikováno již dříve. Dochované reduty, bastionové pevnosti a liniové valy jsou v knize prezentovány pomocí digitálních trojrozměrných modelů a klasických geodetických plánů. Obrazová příloha je bohatá a názorná, nutno jí ale vytknout grafickou nejednotnost. Také je škoda, že chybí srovnávací tabulka jednotlivých fortifikací ve stejném měřítku.

Protože některé fortifikační prvky zanikly v důsledku zemědělské činnosti a patrně také při recentních zásazích do terénu podél dálnice, velký význam připadá obrazovým pramenům, autory knihy podrobně analyzovaným. Přímou z roku 1621 pochází letáková rytina zachycující ze šikmého nadhledu celé bojiště. Výpovědní hodnota grafiky je sice limitovaná vysokou mírou schematičnosti, z porovnávání základních orientačních bodů však vyplynulo, že krajinný reliéf i fortifikační systémy odpovídají skutečnosti. Pro hlavní účely monografie je mnohem důležitější soubor kartografických děl ze 17.–19. století. Raně novověké mapy vznikly pro daný prostor v mimořádně hojném počtu z důvodu setrvalých sporů o vytyčení zemské hranice. Pro rekonstrukci bojiště – co se týče podrobnosti a věrnosti zobrazení polních fortifikací jakožto důležitých orientačních bodů v krajině – jsou zvláště klíčové mapy kolovratského panství z 18. století.

Dvě z dochovaných fortifikací se staly předmětem archeologické exkavace. Sondy byly položeny jak napříč obvodovými náspy a příkopy, tak i na ohrazené ploše. Získány byly detailnější poznatky nejen o způsobu výstavby fortifikací, ale i o jejich údržbě (obnově erodovaných násypů a příkopů). Zvolené fortifikace se vzájemně výrazně liší množstvím odpadu po vojákách, resp. počtem nalezených

keramických střepů. Důležité poznatky přinesl detektorový průzkum v letech 2011–2017. Byly mu podrobeny jednotlivé fortifikační prvky i velké mezilehlé plochy. Zachytit se podařilo několik výrazných koncentrací olovených kulek, interpretovaných jako místa vlastních bojových akcí (jedna poloha nese příznačný pomístní název Krvavé pole). Autoři si považují obecně vzácných nálezů dělostřelecké munice. Nastíněné představy o průběhu bojů se zakládají na distribuci celkem 754 projektilů do ručních a lafetovaných zbraní. Je to číslo relativně vysoké, ale zanedbatelné v porovnání s množstvím použité munice, zaznamenané v písemných pramenech. Autoři např. uvádějí, že na ligistické straně se v průběhu necelého měsíce spotřeboval jeden milion kulek do mušket. K předložené interpretaci výsledků detektorového průzkumu je proto zapotřebí přistupovat kriticky. Druhou skupinu kovových artefaktů, jež souvisejí s militární činností, tvoří ženijní náčiní: motyky, špičáky, lopatky a sekery. Jednotlivými exempláři jsou zastoupeny kleště na odlévání kulek, závěsek ve tvaru zlatého rouna či třeba hrací kostka vyrobená z olovené kulky.

Kniha je napsána svěžím stylem, aniž by ztrácela na vědecké úrovni. Zahraničnímu čtenáři jde vstříc kompletním překladem všech kapitol do angličtiny. Bude ale hodně záležet na distribuci, zda monografie výrazněji ovlivní mezinárodní bádání, k čemuž má nepochybně potenciál. Ocenění zasluhuje mimo jiné pro bohatou obrazovou přílohu. V očích odborníků i laiků dodávají knize na atraktivnosti četné, vhodně vybrané reprodukce dobových grafik a olejomalb, jež poskytují názornou představu o bojových akcích, ženijní činnosti i odpočinku vojáků v polních leženích u Rozvadova během léta 1621.

*Jan Kypta*