

Studium technologie úpravy povrchu keramiky kultury zvoncovitých pohárů prostřednictvím experimentu

Článek se zaměřuje na jednu z klíčových fází technologického řetězce technologie výroby zdobených pohárů kultury zvoncovitých pohárů, kterou je úprava povrchu. Pro zdobené poháry je charakteristický červený leštěný povrch. Povrch pohárů je všeobecně archeology vnímán jako opatřený engobou. Prozatím ovšem v našem prostředí postrádáme systematické studium této technologie se snahou identifikovat případnou variabilitu v technikách úpravy povrchu. Klíčové pro možnost interpretace technologických postupů je vytvoření experimentální referenční kolekce vzorků s aplikacemi různých technik úpravy povrchu. Základní použitou analytickou metodou je optická mikroskopie povrchu keramiky a petrografických výbrusů. Výsledky experimentálního studia jsou srovnány s pilotním výběrem originální keramiky ze středních Čech. Článek se soustředí primárně na technologickou charakteristiku červeného zaleštěného povrchu. Bílá inkrustace bude předmětem speciální studie.

■ Richard THÉR
Klára NEUMANNOVÁ
Katedra archeologie FF,
Univerzita Hradec Králové

Úvod

O významu zdobených pohárů kultury zvoncovitých pohárů lze na základě studia jejich velmi různorodého archeologického kontextu hovořit pouze hypoteticky a zatím chybí i jednoznačná definice tohoto fenoménu (Salanova 2000, 193; Turek 2006, 276). Studium sociálního pozadí a jejich souvislosti s identitou svých nositelů je tedy značně problematické (Sarauw 2008; Shenan 1976; 1977). Jedním z vodítek pro pochopení významu těchto artefaktů může být studium technologie jejich výroby, které naznačuje, že z technologického hlediska byla pohárům věnována značná pozornost, která je odlišuje od průvodní keramiky tohoto období. Studium detailů technologického řetězce a variability technologických postupů může poodhalit některé aspekty sociálního pozadí keramiky v tomto období (Salanova 2000).

Klíčovou fází technologického řetězce výroby zdobených pohárů s ohledem na výsledný vizuální dojem bezprostředně související se sociální funkcí pohárů je úprava povrchu. Technika úpravy povrchu může skrývat značnou variabilitu technologických postupů: prosté zaleštění pigmentu do povrchu

nádoby, nanesení engoby vytvořené z hrncířské hlíny použité pro samotnou výrobu poháru a obohacené o pigment, nanesení engoby namáčením či natíráním, zaleštění tvrdým či měkkým nástrojem atd. Studium této variability si vyžaduje volbu odpovídajících analytických technik a experimentální výzkum, který vytvoří referenční kolekci vhodnou pro srovnání s originální keramikou a umožňující tak interpretaci sledovaných znaků z hlediska aplikované technologie.

Poznání technologie úprav povrchu se ve střední Evropě opírá spíše o námtkové analýzy než systematické studium, alespoň co se týče doposud publikovaných výsledků. Některé hypotézy, ovšem v nerozpracované a nepřilíhově zveřejněné podobě, najdeme v pracích M. Hložka (2003). Další technologické analýzy studované hrncířské tradice se problematikou úpravy povrchu nezabývaly (Hanykýř a kol. 1997). Řadu nových informací na tomto poli slibují prozatím nepublikované výsledky práce J. Koláře a J. Petřika (Kolář a kol. 2011).

Rozvinuté studium technologie zvoncovitých pohárů najdeme ve Francii, tady se ovšem technologie výroby zvoncovitých pohárů liší od východní skupiny. Vlastní engobování není v západní skupině zcela typickou technikou (Salanova 2000). Výsledky chemických analýz v Bretani (Querré – Salanova 1995) a v západní a východní

Francii (Convertini 1996) ukazují, že pro přípravu keramické hmoty byly vyhledávány hlíny bohaté na oxidy železa, aby výsledný povrch získal charakteristickou červenou barvu bez aplikace dalšího materiálu. Dojem engobovaného povrchu je docílen technikou „lissage a la main mouillée“ – hlazení povrchu za mokra pomocí ruky. Tato úprava byla prováděna před aplikací kolkované výzdoby a následně byl povrch vy-leštěn (Salanova 2000, 139). V Bretani a Akvitánii se ale často vyskytují skutečné engoby, takže i v tomto ohledu existuje regionální variabilita (Salanova, osobní sdělení).

Metoda

Replikace

Cílem replikace bylo pokrýt základní variabilitu možných postupů úpravy povrchové vrstvy keramiky vedoucí k sametově lesklému červenému povrchu. Faktory ovlivňující výsledný charakter povrchové vrstvy lze rozčlenit do základních skupin:

1. složení aplikovaného materiálu,
2. způsob nanášení materiálu na povrch keramiky a
3. způsob leštění povrchu.

Složení aplikovaného materiálu.
Použity byly následující materiály:

- A.** Syntetický oxid železitý v práškové podobě (složení: Fe_2O_3 97–99 %, TiO_2 0–2 %, $\text{Ca}(\text{HPO}_4)$ 0,5–1 %)

byl jednak přímo vtírán do povrchu nádoby v kožovitém stavu a

B. dále byl smíšen v poměru 1:10 s přírodním jílem použitým zároveň na výrobu samotných nádob. Jemná engoba byla připravena ve dvou různých koncentracích. Řidší engoba byla vytvořena v poměru 20 dílu vody na 10 dílu jílu a 1 díl pigmentu. Hustší engoba pak obsahovala 14 dílů vody, 10 dílů hlíny a 1 díl pigmentu.

C. Nadrcený přírodní hematit ve směsi s vodou.

D. Přírodní hlíny s vysokým podílem oxidů železa.

Způsob nanášení materiálu na povrch keramiky. Engoby byly nanášeny na povrch keramiky buď vytíráním nebo roztíráním většinou před dosažením kožovitého stavu keramiky. K roztírání byla použita:

- a) ruka,
- b) textilie,
- c) tvrdý štětec z prasečích štětín a
- d) měkký štětec z kozího chlupu.

Způsob leštění povrchu. Zaleštění engoby probíhalo v kožovitém stavu. Seznam použitých nástrojů obsahuje **tabulka 1**. Povrch dřevěných, kostěných a parohových nástrojů byl před použitím zahluzen truhlářskou cidlinou.

Nanesení a zaleštění povrchové vrstvy bylo aplikováno v různém sledu v kombinaci s kolkováním s cílem zjištění specifik, které jednotlivé sekvence technologických kroků zanechají.

Analýza

Analytické metody byly voleny podle předpokládaných pozorovatelných znaků, které by mohly být určující pro odlišení jednotlivých technik a jejich následnou identifikaci na originální keramice. Povrchy experimentální keramiky byly dokumentovány stereoskopickým mikroskopem v šikmém světle pro zvýraznění reliéfu povrchu. Z vybraných experimentálních vzorků byly zhotoveny standardní petrografické výbrusy. Povrchové vrstvy na výbrusech byly studovány pomocí optické mikroskopie.

Experimentální vzorky byly pro srovnání doplněny výběrem originální keramiky ze středních Čech (**tab. 2**). Doplnkově bylo prostřednictvím elektronové mikrosondy (na přístroji CAMECA SX-100) určeno složení keramické hmoty a povrchové vrstvy.

Výsledky

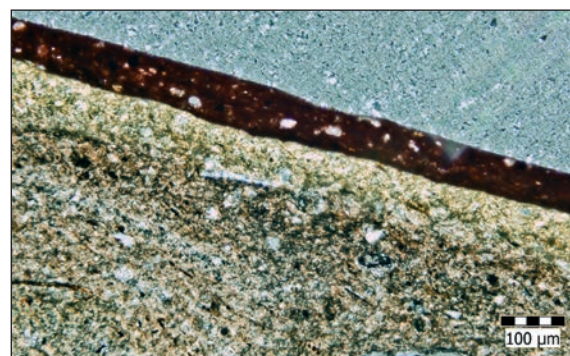
Experimentální kolekce

Charakter povrchové vrstvy na řezu

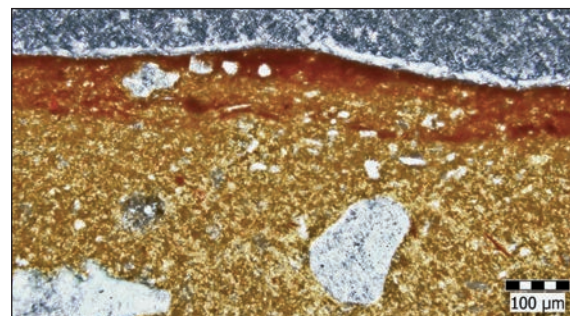
Síla vrstvy engoby či zatřeného pigmentu silně variuje. Míra variability závisí především na míře vyrovnanosti podkladu, na který je engoba nanášena, nikoliv na povaze engoby. Rozdíly nebyly pozorovány mezi jednotlivými typy engob ani hustotou nanášeného materiálu. Vhloubené plochy jsou engobou zaplněny a v extrémních případech zde mocnost vrstvy dosahuje ca 130 μm . Naopak na vyvýšených plochách se mnohdy vrstva engoby prakticky vytrácí. Pravidelně se silnější vrstvy engoby vyskytují na vnitřní straně nádob. Lze to vysvětlit ztíženým přístupem do vnitřní části nádoby a s tím souvisejícím méně precizním zaleštěním povrchu. Rozdíly lze pozorovat pouze mezi engobami a vetřeným pigmentem. Engoby tvoří vrstvy rovnoměrnější o mocnosti v průměru okolo 30–50 μm . Distinktivním znakem je však především přechod mezi povrchovou vrstvou a tělem nádoby. Engoba vždy tvoří ostrý přechod (**obr. 1**), kdežto zaleštěný pigment vyznívá často pozvolněji a na přechodu vytváří vrstevnatou strukturu (**obr. 2**).

Vztah aplikace engoby a kolkování

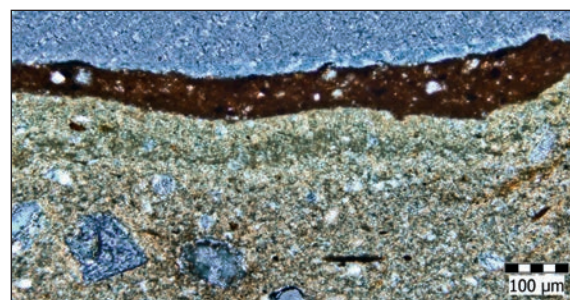
Kolkovaná výzdoba byla aplikována jak před nanesením engoby, tak po něm a v některých případech až po zaleštění. Nanesení engoby po aplikaci výzdoby se projevuje zanesením kolků silnou nerovnoměrnou vrstvou engoby (**obr. 3**). V případě kolkování po nanesení engoby zůstává na dně kolků rovnoměrná vrstva engoby. Ta bývá silnější s členitějším povrchem než okolí, pokud nebyla engoba před kolkováním zaleštěna (**obr. 4**). Rozdíly ovšem vzhledem k výše uvedené



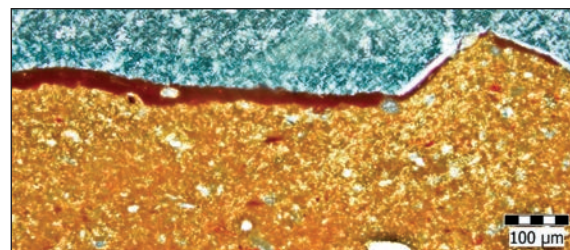
■ **Obr. 1** Vrstva zaleštěné engoby.



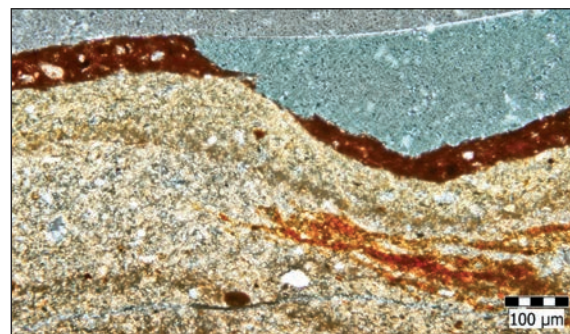
■ **Obr. 2** Vrstva zaleštěného pigmentu.



■ **Obr. 3** Nepravidelná vrstva engoby na dně kolků vzniklá zanesením kolků při aplikaci engoby.



■ **Obr. 4** Leštěno až po aplikaci kolků; na dně kolků zůstává silnější vrstva engoby.



■ **Obr. 5** Stržení a zeslabení vrstvy engoby na stěně kolků při kolkování po nanesení engoby.

variabilitě mocnosti vrstvy engoby nemusí být určující. Charakteristickým rysem je stržení nebo zeslabení vrstvy engoby na svislé stěně kolku (obr. 5).

Textura povrchu

Nanášení engoby (obr. 6)

Nanášení vyléváním či namáčením zanechává matný povrch s jemně zrnitou texturou. Stopy po textiliích jsou značně variabilní. Často tvoří nepravidelné lineární textury. Textilie ale může zanechat také jemně zrnitý povrch bez patrných lineárních textur. Nanášení štětcem zanechává charakteristické tahy. Tvrdý štětec z prasečích štětín zanechává lineární texturu bez ohledu na

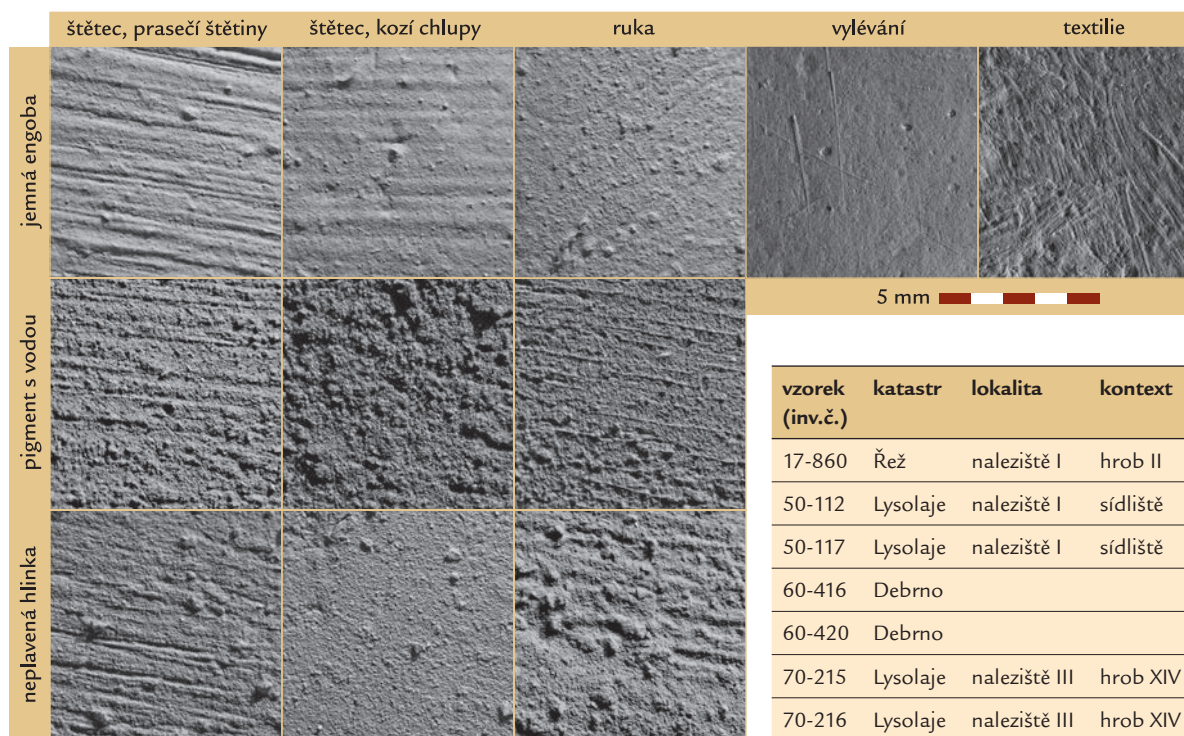
použitý materiál. Čím je engoba jemnější, tím je textura výraznější. Měkký štětec z kozích chlupů zanechává patrnou lineární texturu pravidelně pouze u jemných engob. Reliéf textury je daleko méně výrazný než u štětce tvrdého. Stopy po aplikaci rukou jsou poměrně variabilní. Pokud vznikne lineární textura tažených prstů, tak je v porovnání se štětci řídká a tvoří drobnější ostřeji vyčleněné linie.

Leštění (obr. 7)

Na povrchu keramiky se můžeme setkat především se stopami, které zanechává leštění povrchové vrstvy. Nejvýraznější rozdíl lze pozorovat mezi leštěním měkkým elastickým materiálem (ruka, kůže ...)

materiál	druh/typ
kůže	jelenice
	ruka
dřevo	švestka
	buk
	smrk
kost/pahoh	vepřová kost
	hovězí kost
	jelení paroh
kámen (křemen)	říční oblázek
	umělé leštěný kámen

■ Tab. 1 Nástroje použité pro leštění povrchu nádob.



■ Obr. 6 Vzorník povrchů nanášené engoby a pigmentu.

vzorek (inv.č.)	katastr	lokalita	kontext
17-860	Řež	naleziště I	hrob II
50-112	Lysolaje	naleziště I	sídlíště
50-117	Lysolaje	naleziště I	sídlíště
60-416	Debrno		
60-420	Debrno		
70-215	Lysolaje	naleziště III	hrob XIV
70-216	Lysolaje	naleziště III	hrob XIV

■ Tab. 2 Seznam originální keramiky KZP použité pro srovnání s experimentální kolekcí.

vzorek	měření	materiál	Na ₂ O	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	Celkem
60-420	1	keramická hmota	0,1	1,24	56,62	14,83	2,34	1,09	0,64	9,58	0,9	0,22	87,56
60-420	2	keramická hmota	0,24	2,43	48,04	26,78	3,99	0,99	0,55	9,44	0,04	0,13	92,63
60-420	3	pigment engoby	0	0,09	1,64	0,88	0,05	0,12	0,48	93,07	0,22	0,02	96,57
70-215	4	keramická hmota	0,2	1,27	62,59	9,99	1,7	2,19	0,36	5,37	0	1,09	84,77
70-215	5	pigment engoby	0,03	0,22	3,3	1,76	0,07	1,92	0,46	85,6	0,15	1,6	95,12
70-215	6	pojivo engoby	0,13	0,94	25,89	9,91	1,69	2,55	0,49	26,54	0,1	1,01	69,25
70-215	7	pojivo engoby	0,15	1,36	36,77	18,15	2,97	2,16	0,35	10,9	0	0,79	73,59

■ Tab. 3 Chemické složení měřené na vybraných míst řezu keramiky prostřednictvím SEM.

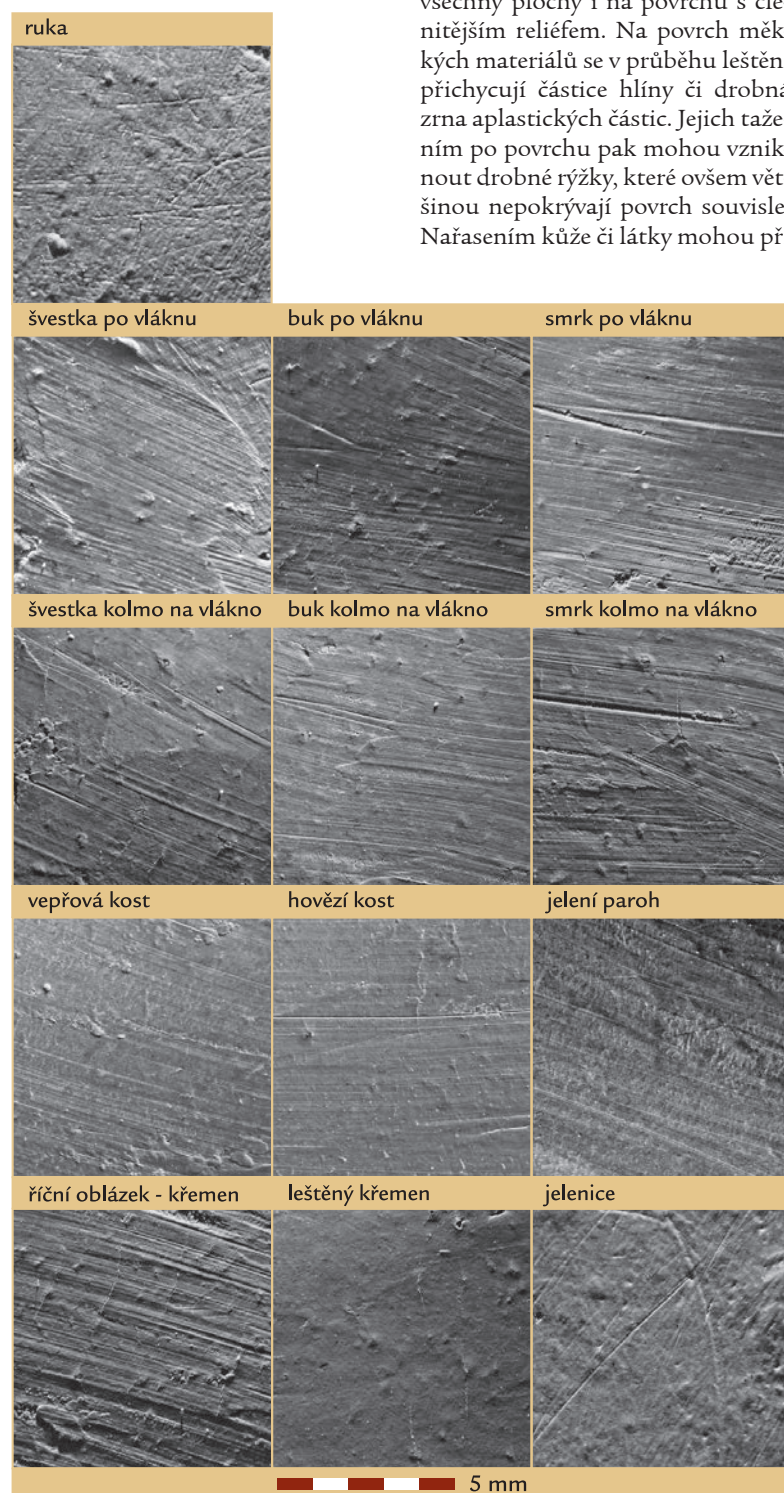
a materiály tvrdšími (dřevo, kost, kámen). Morfologie povrchu keramiky leštěné měkkým materiálem je závislá na předchozích technikách formování, neboť elastický materiál se při zalešťování keramiky přizpůsobuje tvaru povrchu a výrazně jej nemění. Při schnutí keramiky se v důsledku objemových změn různých komponent hrnčířského těsta do jisté míry

mění charakter povrchu keramiky. Především při schnutí a tudíž smršťování plastické komponenty hlín na povrch vystupují aplastická zrna, což v případě vysoce plastických silně ostřených hlín může vést až ke vzniku zrnitého povrchu. Na rozdíl od tvrdších materiálů elastické materiály při leštění nezatačují vystupující zrna a ta i po zaleštění zůstávají vystouplá. Díky elasticitě leštícího materiálu lze vyleštit všechny plochy i na povrchu s členitějším reliéfem. Na povrch měkkých materiálů se v průběhu leštění přichycují částice hlíny či drobná zrna aplastických částic. Jejich tažením po povrchu pak mohou vzniknout drobné rýžky, které ovšem většinou nepokrývají povrch souvisle. Nařasením kůže či látky mohou při

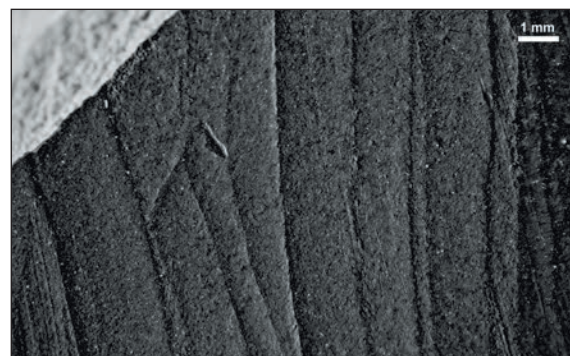
tažení vzniknout také širší mělké žlábký. Typicky je pak povrch leštěný elastickými materiály tvořen neorientovaně členitým povrchem se souvislým zaleštěním (pokud v předchozí fázi není vyrovnán tvrdým nástrojem), vystupujícími zrny a sporadickými rýžkami.

Leštění tvrdými nástroji mění morfologii povrchu. Členitý povrch tvrdý nástroj vyrovnává. Při zběžné aplikaci vznikají na povrchu fasety reprezentující jednotlivé tahy nástrojem (**obr. 8**). Šířka faset závisí na vztahu mezi zakřivením leštěného povrchu, zakřivením leštícího nástroje a mírou transformace leštěného povrchu. Mnohonásobné přetažení tvrdého nástroje v různých fázích sušení vede až k dokonalému zarovnání povrchu bez patrných faset. Pokud tlak nástroje není dostatečný, zůstávají nižší partie reliéfu nezměněné (nezaleštěné). K tomuto efektu dochází především při aplikaci na sušších hlínách, které již do značné míry ztratily plasticitu. V tomto případě vzniká ostrý kontrast mezi zaleštěnými a nezaleštěnými ploškami.

Struktura dřeva dává vznik pravidelnému ostrému reliéfu orientovaných rýh. Z pohledu vzniklých stop lze těžko rozlišit mezi měkkými a tvrdšími dřevinami, přestože při vlastním leštění je rozdíl v účinnosti dřevěného nástroje jednoznačně patrný: čím tvrdší dřevo, tím je práce s nástrojem efektivnější. Kostěné a parohové nástroje vytvářejí povrchy s daleko méně výraznou lineární texturou než dřevěné nástroje. Charakteristickým rysem jsou nepravidelně se vyskytující ostré rýhy. Neupravený křemenný



■ Obr. 7 Vzorník povrchů zaleštěné engoby.



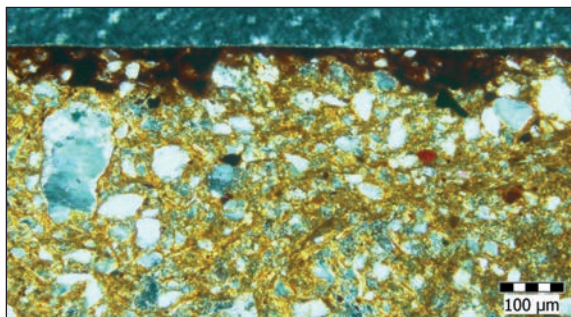
■ Obr. 8 Zběžné leštění leštěným kamenem na vnitřní straně nádoby. Jasně patrné jsou přechody mezi fasetami. Uvnitř faset pozorujeme prakticky žádnou texturu.



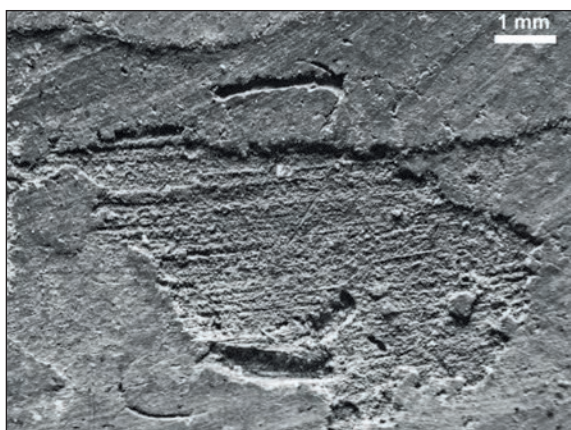
■ **Obr. 9a** Leštění křemenným oblázkem. Hlína byla při leštění stále značně plastická. Důsledkem jsou ostře vyčleněné fasety s patrným přehrnutím hlíny na koncích tahu nástroje a výrazný reliéf rýh.



■ **Obr. 9b** Leštění stejným nástrojem jako v předchozím případě. Hlína byla při leštění méně plastická. Přechody mezi fasetami jsou nejednoznačné a reliéf rýh je méně výrazný.



■ **Obr. 10** Pro kolekci vzorků originální keramiky typická nerovnoměrnost mocnosti vrstvy engoby.



■ **Obr. 12** Nezaleštěná vrstva nanesené engoby na originální keramice.

oblázek má na svém povrchu drobné nerovnosti, které jsou příčinou vzniku výrazné lineární textury rýh na ploše fasety. Textura je do značné míry zaměnitelná s dřevěnými nástroji. V reliéfu vzniklém leštěním říčním oblázkem se častěji než u dřevěných nástrojů vyskytnou nepravidelnosti, jako např. širší fasety či mělké ostře vyčleněné žlábkové střídající se s drobnými rýhami. V řadě případů ovšem nebude možné rozlišit, zda byl použit kamenný či dřevěný nástroj. Při použití uměle vyleštěného kamene lze jako u jediného z použitých nástrojů docílit hladkého povrchu bez patrné textury či rýh.

Výška a ostrost reliéfu leštěného povrchu závisí také na povaze a vlhkosti leštěného materiálu (**obr. 9**).

Originální keramika

Povrchová vrstva

Povrchová vrstva je ve většině případů ostře odčleněna od těla nádoby. Mocnost povrchové vrstvy je značně nerovnoměrná (**obr. 10**). Ukazuje, že povrch byl před aplikací engoby pouze hrubě vyrovnán bez pečlivého zahrazení, ke kterému došlo až úpravou povrchové vrstvy.

Vrstvu je možné interpretovat jako engobu připravenou jako směs pigmentu s jilem, popřípadě mohla být využita přírodní směs těchto dvou složek. Struktura materiálu s většími zrny hematitu ukazuje jemně zrnitý materiál. Zrna hematitu a křemene dosahují kolem 30 μm (**obr. 11**). Na jednom ze vzorků originální keramiky je doložena též textura vzniklá aplikací engoby (**obr. 12**). Odpovídá

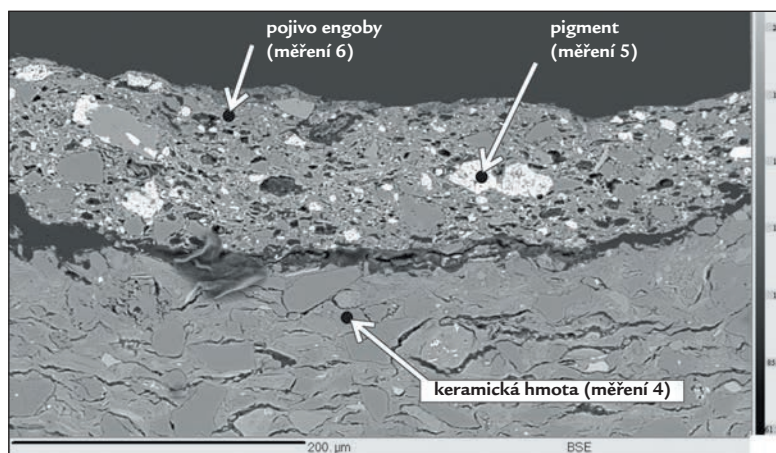
nanášení engoby prsty v podobě řídké suspenze.

Leštění

Stopy vzniklé leštěním na povrchu nádob bylo možné zachytit pouze v případech výjimečně zachovaných keramických jedinců. Stopy jednoznačně vylučují, že by pro leštění bylo primárně využito elastických materiálů. Patrné fasety a pravidelná lineární textura drobných rýh ukazují na nástroj z tvrdého materiálu a nejlépe odpovídají dřevu (**obr. 13**). Nelze ovšem zcela vyloučit kamenný nástroj. Dlouhé především horizontální tahy na stěnách nádob ukazují rychlou a přesnou práci zručného hrnčíře s nádobou v kožovitěm stavu. Na dně nádob a v partiích nasazení stěn, kam se hrnčíř s nástrojem dostával obtížněji, lze pozorovat jistou nedbalost úpravy povrchu. Jsou zde ponechány výrazné hrany mezi fasetami a nevyhlazené přehrnutí materiálu, setkáme se s všesměrnou orientací tahů (**obr. 14**) a menšími nevyhlazenými partiemi (**obr. 12**). Vztah mocnosti vrstvy engoby na vnější a vnitřní straně je podobný jako u experimentálních vzorků. Spolu s doklady povrchových stop ukazuje, že zaleštění vnějšího povrchu byla věnována větší péče a je představitelné, že k doleštění povrchu byl v závěrečné fázi využit některý z elastických materiálů.

Sekvence technik

Dle dokladů pozorovaných na originální keramice lze rekonstruovat sekvenci technik použitých pro dekoraci a úpravu povrchu keramiky před vlastním výpalem. Po



■ **Obr. 11** Snímek řezu vrstvou engoby v kolku s vyznačenými body chemické analýzy.

dokončení fáze vytváření nádoby byla provedena kolková výzdoba. Následně byly nekolkované partie pokryty engobou. Některé kolkky byly částečně zaneseny engobou (obr. 15), zatímco u jiných pod vrstvou inkrustace žádná engoba přítomna není (obr. 16). V několika pozorovatelných případech nerespektuje zalešťování kolkovanou výzdobu (obr. 17).

Diskuze a závěr

Experimentální výzkum ukázal, že znaky postupů aplikovaných při úpravě povrchu keramiky je možné identifikovat do značného detailu, což dává zajímavou perspektivu studiu technologické variability ve výrobě nejen zdobených zvoncovitých pohárů. Specifická technologie nasvědčuje tomu, že se pravděpodobně jednalo o artefakty nesoucí významnou sociální informaci, o které však prozatím nejsme schopni říci nic určitějšího (např. Salanova 2000; Turek 2006). Studium variability technologických postupů může osvětlit zajímavé aspekty sociálního prostředí končící doby kamenné. Ovšem v daném kontextu naráží na zásadní problém a tím je dochovanost keramiky. Přestože nám praxe ukládání zdobených pohárů do hrobů umožňuje pracovat s celými nádobami, abraze a eroze nádob většinou nedovoluje komplexní studium povrchových vrstev keramiky. Do možností technologického studia se negativně promítá též praxe rekonstruování nádob, která mnohdy povrch keramiky transformuje a znemožňuje studium lomů. Pracovat tak lze pouze s velmi omezeným a náhodným výběrem dobře dochovaných

fragmentů, který neumožňuje smysluplně zachytit technologickou variabilitu v rámci lokalit či menších regionů.

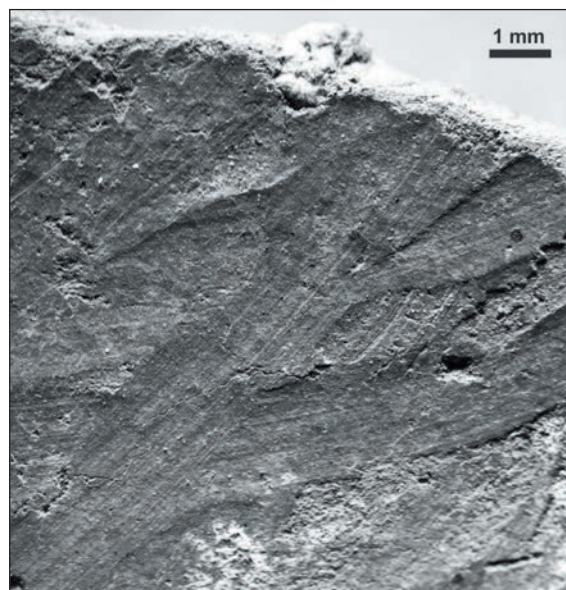
Literatura

- Convertini, F. 1996: Production et signification de la céramique campaniforme a la fin du 3^{ème} millénaire av. J. - C. dans le Sud et le Centre - Ouest de la France et en Suisse occidentale. BAR International series, 656, Oxford: Archaeopress.
- Hanykýř, V. – Maryška, M. – Buchvaldek, M. 1997: Fyzikálně chemický výzkum pravěké keramiky, *Praehistorica* 22, 9–15.
- Hložek, M. 2003: Rekonstrukce technologie výroby zvoncovitých pohárů na základě mikroskopických rozborů, *Rekonstrukce a experiment v archeologii* 4, 116–21.
- Kolář, J. – Petřík, J. – Hložek, M. – Sosna, D. – Kazdová, E. 2011: Bell Beaker grave from Kyjovice: multi-disciplinary analytical approach., in 15th Bell Beaker International Congress. From Atlantic to Ural. Poio.
- Querré, G. – Salanova, L. 1995: La céramique campaniforme du Sud Finistère : nature et provenance. In: *Actes del simposi sobre ceràmica antiga* 1993, Barcelona, 41–44.
- Salanova, L. 2000: La Question du Campaniforme en France et dans les îles anglo-normandes : productions, chronologie et rôles d'un standard céramique. Paris: Comité des travaux historiques et scientifiques (Documents préhistoriques) et Société préhistorique française.
- Sarauw, T. 2008: Danish Bell Beaker Pottery and Flint Daggers – the Display of Social Identities?, *European Journal of Archaeology* 11(1), 23–47.
- Shennan, S. 1976: Bell Beakers and their context in central Europe. In: J. N. Lanting – J. D. van der Waals eds., *Glockenbechersymposium Oberried 1974*, Fibula – Van Dishoeck, 231–39.
- Shennan, S. 1977: The appearance of the Bell Beaker assemblage in central Europe. In: R. Mercer ed., *Beakers in Britain and Europe: Four studies. Contributions to a symposium organised by the Munro Lectureship Committee*, Edinburgh University, BAR Supplementary Series, 26, Oxford: Archaeopress, 51–70.
- Turek, J. 2006: Období zvoncovitých pohárů v Evropě, *Archeologie ve středních Čechách* 10(1), 275–368.

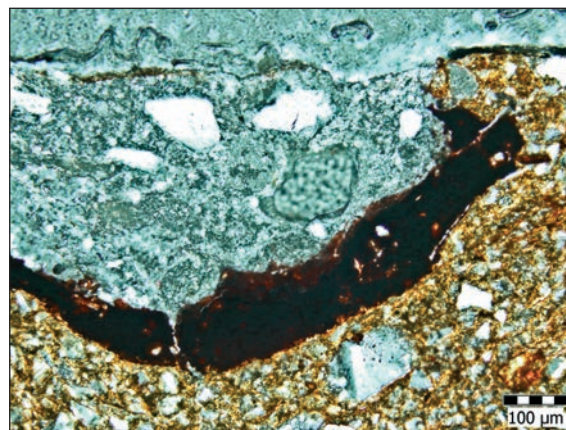
Summary

Surface treatment is an important phase of the technological chain of Bell Beakers pottery technology which gives the beakers characteristic visual performance. Experimental approach maps a possibility to identify specific steps of surface treatment and their sequence in detail. Different techniques of slip preparation, application, and polishing were applied and the results have been compared to the original pottery. The preliminary results promise to outline the guides for the identification of technological details from the surface of original pottery.

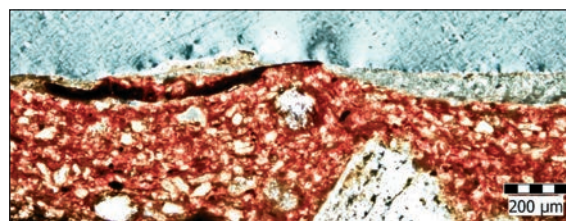
Tento článek vznikl s finanční podporou specifického výzkumu Filozofické fakulty Univerzity Hradec Králové.



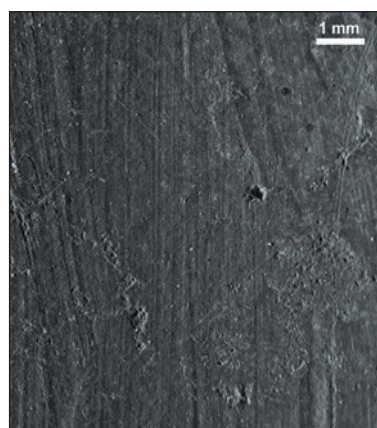
■ Obr. 14 Zběžná úprava povrchu v hůře dostupných partiích nádoby.



■ Obr. 15 Kolek s vetřenou silnou vrstvou engoby.



■ Obr. 16 Dva sousedící kolkky vyplněné inkrustací, jeden částečně zaplněný engobou, druhý bez stop engoby.



■ Obr. 13 Textura horizontálních linií na vnitřní straně nádoby.



■ Obr. 17 Na hraně kolkované výzdoby je patrné srovnání povrchu po kolkování s přehrnutím směrem do kolků.