

Stopy po použití na bronzových mečích z řeky Labe u Neratovic, okr. Mělník

Markéta Havlíková – Petr Krištuf

1. ÚVOD

V Čechách se meče doby bronzové tradičně chápaly jako artefakty se silným společenským významem a symbolickým smyslem. Jejich praktická funkce byla spíše zpochybňována (např. *Neustupný 2010*). To se v posledních letech začíná měnit, a to jak v zahraničí (např. *Kristiansen 2002; Molloy 2009; Horn 2013; Melheim – Horn 2014* a další), tak v české archeologii (*Havlíková 2016; 2017; Havlíková – Krištuf 2017; Krištuf – Švejcar – Havlíková 2017*).

Nejstarší meče z českého území pocházejí z počátku střední doby bronzové (cca 1700 př. Kr.). Jejich původ se tradičně spojuje s prodlužováním ostří dýk ze starší doby bronzové (*Novák 1975, 1*). Jelikož dýky mladého eneolitu a posléze i bohatě zdobené dýky únětické kultury měly pravděpodobně určitý společenský význam a symbolický smysl, lze předpokládat, že meč, který je typologickým pokračováním těchto artefaktů, byl a je v našem prostředí symbolem prestiže a nelze jej chápat pouze jako běžnou zbraň. Mohl být od počátku považován za odznak síly a moci, a proto se mohl stát symbolem vlády až téměř do současnosti (*Vencl 1984, 279*). Na výjimečnost meče ukazuje i skutečnost, že se v hrobových kontextech vyskytuje jen ojediněle a není také častou součástí depotů. Výjimku tvoří právě některé vodní depoty, ve kterých nacházíme především meče s plnou litou rukojetí z mladší doby bronzové (*Vencl 1984, 281*).

Bronzové zbraně jsou poměrně častým hrobovým milodarem v prostředí české střední doby bronzové. Vyskytují se asi v 26 % hrobů (*Krištuf – Švejcar – Havlíková 2017*). Navíc musíme předpokládat, že k boji byly v této době využívány i dřevěné zbraně, jak nám ukazují nedávné nálezy z Tollense (*Jantzen et al. 2011*). Společenská role válečníka byla tak v této době dosti běžná a pravděpodobně ji v určité životní etapě zastávali téměř všichni muži (*Krištuf – Švejcar – Havlíková 2017*). Přesto je meč zbraní, která je v tomto kontextu spíše výjimečná. O existenci této zbraně nemůže být pochyb, ale byly meče opravdu využívány v boji? Nebo byly skutečně jen symbolem moci a společenského postavení? Byly nošeny do boje, jak ukazují nálezy z bojišť (Tollense), ale přesto byl boj veden jinými zbraněmi? Tomu může nasvědčovat skutečnost, že v hrobech střední doby bronzové v Čechách se meč vyskytuje především společně s další zbraní, nejčastěji sekerou (*Havlíková – Krištuf 2017*).

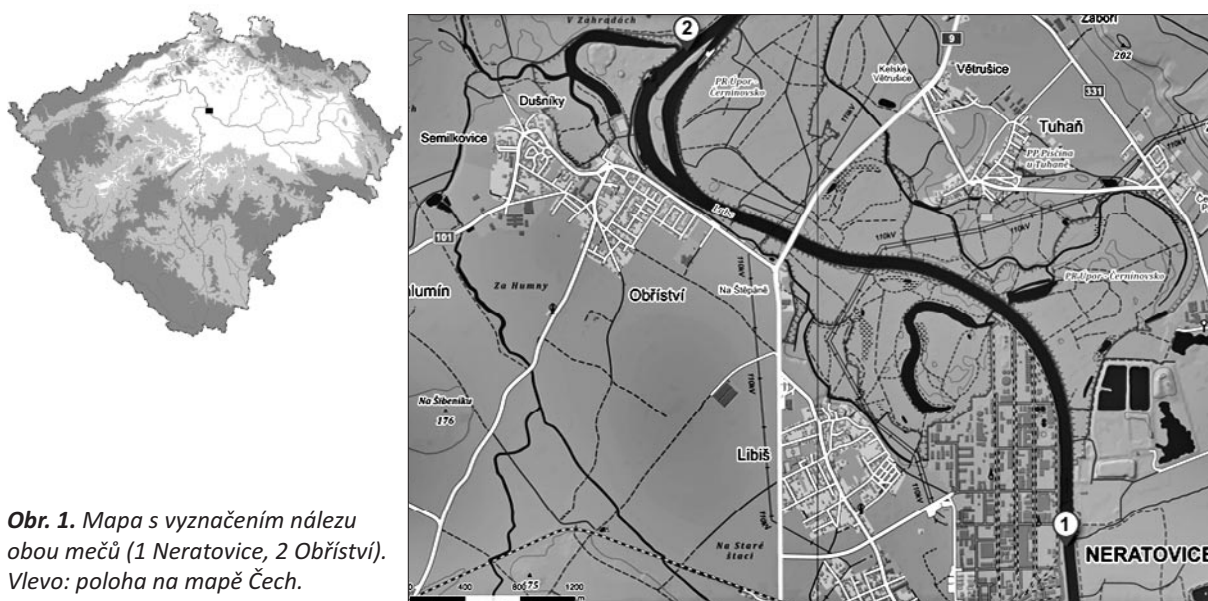
O výjimečném vnímání meče v české mladší době bronzové svědčí jeho přítomnost v depotech. Jedná se často o depoty celých artefaktů. Ve zlomkových depotech, o kterých se často uvažuje jako o profánním uložení suroviny získané z nepotřebných artefaktů a určené k přetavení, se naopak vyskytují jen výjimečně (srov. *Kytlicová 2007; Chvojka – Jiráň – Metlička a kol. 2017*). Mezi depoty mečů hrají zvláštní roli depoty vodní, resp. nálezy mečů z koryt vodních toků. Nejvýraznějším nálezem tohoto druhu je depot z lokality označované jako Porta Bohemica pod hradištěm u Libochovan (*Zápotocký 1969, 282–304; Kytlicová 2007, 292–293; Šteffl 2017, 146–159*). Otázkou však je, zda mohly být tyto meče před svým votivním uložením použity v boji a proč nakonec skončily na dnech vodních toků.

Praktické použití mečů v boji je doloženo zahraničními studiemi především na základě přítomnosti záseků a rýh na čepelích a na ostří mečů (např. *Horn 2013*). V českém prostředí je však výskyt mečů daleko menší, a lze tedy uvažovat i o jejich jiném účelu. Zaměřili jsme se proto na dva vybrané meče, které byly nalezeny ve vodních korytech ve středních Čechách, a na jejich základě jsme testovali hypotézu, že meče doby bronzové byly vyráběny pro potřeby praktického použití v boji, stejně jak to můžeme sledovat v oblastech severní Evropy. Soustředili jsme se především na zachycení povrchových stop, které toto použití zanechává. Dá se předpokládat, že při použití meče v boji dochází k poškození čepele a ostří. Stopy ve formě záseků, rýh, otupení či broušení by tak měly svědčit o praktické funkci meče. Dále je nutné, aby konstrukce meče byla dostatečně pevná a vydržela úder během boje. Fyzikální vlastnosti meče jsou proto velmi důležité. Nejedná se pouze o složení bronzu, ale také o způsob odlití

a následné úpravy čepele. Pro pochopení meče jako účinné zbraně je tedy potřeba charakterizovat konstrukční prvky, které byly navrženy a rozhodnuty před výrobou (Molloy 2011, 69). Podoba meče není otázkou libovůle a individuálního přístupu řemeslníka, ale je dána působením hned několika faktorů, jako jsou kulturní a technické vlivy, bojové techniky či náboženské aspekty (Mödlinger 2011, 153). Ukázalo se, že některé meče české doby bronzové z pohřebních kontextů jsou odlity způsobem, který pravděpodobně neumožňoval jejich použití v praktickém boji; netýká se to ovšem všech exemplářů (Křišťuf – Švejcar – Havlíková 2017). Lze se tedy domnívat, že některé meče byly odlévány pro konkrétní bojovníky k použití v boji, vyráběny však mohly být i meče pro pohřební či jiné votivní nebo symbolické účely. Proto je nutné si klást otázku, zda meče z vodních depotů jsou vyrobeny způsobem umožňujícím jejich praktické použití.

2. MATERIÁL

Vodní prostředí představuje ideální kontext pro uložení bronzových artefaktů, v našem případě bronzových mečů. Anaerobní prostředí koryt vodních toků zamezuje korozní reakci kovu a tvorbě patiny. Díky tomu se zachová původní povrch meče, což umožňuje bližší studium povrchu a vnitřní struktury kovu. V Čechách se vyskytuje hned několik exemplářů, které byly vytaženy z vodních toků. Je to především hromadný nález z labské průrvy Porta Bohemica (Zápotocký 1969, 282–304) a dále meče vybagrované z Vltavy pod Vyšehradem (Kytlicová 2007, 297). V předkládané stati se zaměříme na dva meče, které byly vybagrovány z koryta Labe poblíž středočeských Neratovic (obr. 1) a jsou uloženy ve sbírkách Národního muzea v Praze.



Obr. 1. Mapa s vyznačením nálezu obou mečů (1 Neratovice, 2 Obříství). Vlevo: poloha na mapě Čech.



Obr. 2. Meč č. 106088 (A); meč č. 106087 (B).

Meč č. 106088 (obr. 2:A)

Jde o meč s jazykovitým řapem s postranními lištami, pěti nýty a listovitým tvarem čepele. Meč byl v polovině 20. století vybagrován z říčních sedimentů u Spolany v Neratovicích (okr. Mělník), asi 50–100 metrů nad ústím Košáteckého potoka, při pravém břehu Labe, z hloubky asi 5 metrů (Zápotocký 1969, 304). Meč byl odkoupen roku 1956 do Národního muzea v Praze, kde je v současné době uložen pod inv. č. H1-106088. Celková délka meče je 63,4 cm, délka čepele 54,8 cm a šířka ve střední části čepele je 3,8 cm. Hrot meče je mírně zploštěn. V oblasti ricassa je vroubkování, cca 6,5 cm dlouhé. Meč je v kompletním stavu, s dochovaným hrotem a řapem s otvory pro nýty. Čepel meče je zdobená podélnými rytými liniemi. Tento typ mečů je řazen do pozdní doby bronzové, konkrétně stupně Ha B (Zápotocký 1969, 304).

Meč č. 106087 (obr. 2:B)

Druhý meč s jazykovitým řapem (řap je dochován jen ve spodní třetině s šesti nýty) a s listovitým tvarem čepele byl opět vybagrován v polovině 20. století z koryta Labe, tentokrát u obce Obríství (okr. Mělník) při ústí slepého ramene z hloubky kolem 4–4,5 metru (Zápotocký 1969, 304). Místo nálezů druhého meče leží asi 5,5 km po proudu od předchozího. Meč je od roku 1956 uložen v Národním muzeu v Praze pod inv. č. H1-106087. Je téměř v kompletním stavu, pouze řap je z části odlomen. Délka meče je 64,5 cm, délka čepele 60,3 cm, šířka ve střední části čepele 3,4 cm. Hrot meče je dochován. V oblasti ricassa se nachází vroubkování. Čepel meče je zdobena dvojitými podélnými rýhami. Meč je bez známek patiny a nenesl ani žádné stopy po rozsáhlém mechanickém čištění. V horní polovině čepele a u jílce je zvýšený výskyt bublinek, které vznikají při odlévání kovu. I druhý meč náleží k typu, který je řazen do stupně Ha B, tedy pozdní doby bronzové (Zápotocký 1969, 304).

3. METODY

Traseologická analýza patří v posledních letech k metodám, které zaznamenávají velký vývoj využití v archeologii. Umožňuje sledovat stopy vzniklé v době praktického využití artefaktu v živé kultuře. Předmětem zájmu traseologické analýzy jsou tedy stopy, které nesou informace o lidské činnosti v minulosti. Rozlišujeme stopy výrobní, jež vznikly v procesu úpravy surového materiálu do požadovaného tvaru, a stopy „funkční“, které se utvářely v průběhu vlastního používání artefaktu (cf. *Semenov 1964*). V úvahu připadají i opravy během praktického využívání artefaktu – např. broušení ostří apod. I stopy po těchto událostech se na předmětu zachovávají a mají důležitou výpovědní hodnotu pro poznání jeho funkce a způsobu jeho využívání, především co se týče nástrojů a zbraní. Důležité je také rozlišení stop, které vznikly v důsledku postdepozicičních procesů, a zásahů, které jsou recentního původu. V takovýchto případech může pomoci především patina bronzů. Zásahy, které pokrývá vrstva patiny, jsou pravděpodobně pravěkého stáří, naopak poškození, která zasahují i patinu, jsou novodobá. Největší problém představují recentní zásahy ve formě čištění a oprav artefaktu. Mechanické čištění zanechává na ploše čepele patrné rýhy, a to téměř po celé její délce. U mečů, které nejsou zasaženy patinou, je poněkud složitější odlišovat poškození recentní od poškození pravěkého původu.

Součástí traseologické metody byly v našem případě analýzy makroskopické, mikroskopické a radiografie. Makroskopická část spočívala ve vizuální analýze povrchu mečů pomocí ruční světelné lupy a fotodokumentace. Pro následnou mikroskopickou analýzu bylo využito stereomikroskopu Nikon SMZ 1500, který pokrývá rozsah zvětšení od 0,75× až 11,25×. Byly sledovány nepatrné stopy na povrchu meče, které jsou sice viditelné pouhým okem, avšak nelze je dokumentovat jiným způsobem než mikroskopicky pod větším zvětšením. Jednalo se především o záseky na ostří a částečně též rýhy na povrchu čepele. Kromě stop po opotřebením byly dokumentovány i otvory pro nýty, které v některých případech také vykazovaly stopy po namáhání. Pro dokumentaci rýh na povrchu byl meč rozdělen na čtyři části – hrot, střední část čepele, čepel u jílce a jílec –, které byly následně podrobovány analýze. Dokumentace povrchu čepele proběhla formou sondáže. V každém z těchto segmentů bylo vybráno místo s nejlépe zachovalým povrchem, kdy byla zdokumentována sonda o rozměrech cca 10 × 10 mm. Detailní hodnocení celého povrchu meče není např. při pětinasobném zvětšení možné. Pro tuto mikroskopickou analýzu bylo také využito optického mikroskopu Nikon Eclipse LV150NL, s optickým systémem CFI60 s korekcí na nekonečno a pětinasobným zvětšením. Tento mikroskop byl využit především pro hodnocení rýh na povrchu čepele. Jeho výhodou je využití dvou světelných polarizačních filtrů, které umožňují lepší čitelnost stop na povrchu meče. Povrch meče byl zkoumán z přední i zadní strany. Užívaný mikroskop byl propojen s počítačem a pomocí programu NIS Elements, verze 4.20, byly pořízeny fotografie sledovaných stop a otvorů pro nýty. Na oba mikroskopy byly připojeny kamery DS-Fi2. Optickým mikroskopem byly sledovány stopy na ploše čepele a jílce, které nejsou viditelné prostým okem. I v tomto případě byly pořízeny fotografie pomocí programu NIS Elements 4.20.

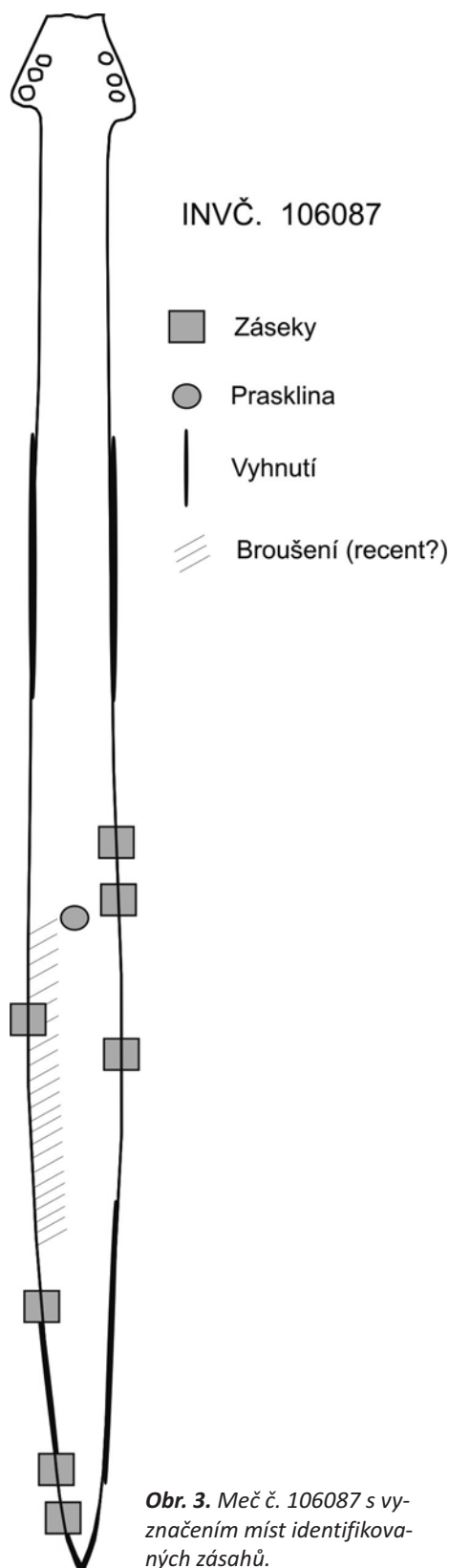
Na bronzových mečích jsou sledovány především záseky/zářezy, zakřivení, zlomeniny, opravy, rýhy, vroubkování, vyhnutí ostří, otupení hrotu a opotřebením nýtů (cf. *Horn 2013*). V několika případech

byly dokumentovány také stopy po odlévání (bubliny, otvory v kovu...). Nejčastěji sledované stopy na ostří meče jsou rýhy a záseky. Zásekem je zde chápán tupý či ostrý zásah do ostří čepel, který způsobí odštěpení kovu v jednom směru. Zásek se většinou zužuje směrem od ostří do plochy čepel pod vyšším či menším úhlem (písmeno V). Zásek mohl nejčastěji vzniknout úderem od jiné sečné zbraně.

Takové záseky se mohou projevit jako ostré stopy ve tvaru písmene V s odštěpením kovu. Zásek však mohl vzniknout i úderem do tupého předmětu, např. hrany štítu. Takovéto záseky mívají také odštěpy kovu, avšak jejich úhel zúžení není již tak ostrý.

Rýhy se na ploše čepel vyskytují ve většině případů po celé její délce. Jsou zaznamenány vodorovné i svislé rýhy různých rozměrů, od skupin nepatrných rýh až po rýhy o délce celé čepel. Rýhy makroskopicky viditelné jsou ve většině případů nejspíše recentního původu. Může se jednat o pozůstatky mechanického čištění meče. Rýhy na čepeli mohou být nejspíše také pozůstatkem ostření čepel v pravěku. Může jít o případy, kdy se u ostří čepel vyskytují krátké rýhy, které směřují směrem do středu její plochy (Mödlinger 2011, fig. 4). Pro jemné rýhy, které jsou pravděpodobně výsledkem ostření čepel, je vhodná zmiňovaná mikroskopická analýza. Tyto rýhy mohly vzniknout nejspíše po vyjmutí meče z kadluby či formy, kdy bylo třeba dosáhnout hladké a ostré čepel. Při identifikaci rýh pravěkého původu může nejspíše pomoci jen patina, která by rýhy alespoň částečně pokrývala.

Každý meč je svým složením jiný. Každá složka v bronzu hraje svou roli a je důležitý jejich poměr. Bronzový meč musel splňovat kritéria řemeslníka, který meč vyráběl, kupce či budoucího majitele (bojovníka), ale také kritéria kulturní a náboženské. Rukojeť meče v tomto ohledu nabízí již určitou variabilitu, co se týče různých tvarů a typů rukojetí, ale také výzdoby (Mödlinger 2011, 153). Důraz byl jistě kladen i na samotnou kvalitu meče, především z hlediska účelné zbraně. Čepel musela v rámci boje vydržet silné úder. Stejně tak je důležitá výroba meče, tedy způsob jeho odlévání. Můžeme tedy mluvit o různých stupních kvality (Gener 2011, 119). Pro poznání využití a významu meče ve společnostech doby bronzové je proto důležitá i analýza struktury kovu, a to např. pomocí rentgenového snímkování (radiografie). Rentgenové snímky byly pořízeny na radiografickém pracovišti Středočeského muzea v Roztokách u Prahy. Bylo využito transportního průmyslového rentgenu ERESKO 42, přičemž číslo 42 odpovídá prozařitelné tloušťce 42 mm železa při expozici 10 minut. Zdrojem je metalkeramická lampa chlazená vzduchem, která má napětí 5–200 kV a proud 0,5–10 mA. Tento typ rentgenu umožňuje nastavení velmi nízkých napětí pro prozařování organických materiálů nebo slabých plechů či kompletně prokorodovaných kovových archeologických nálezů již bez kovového jádra (<http://www.muzeum-roztoky.cz/odborne-konzervace.php#radio>). Cílem bylo pozorování kvality materiálu bronzových mečů, tedy zda mohly fungovat jako efektivní zbraň v boji. Na rentgenových snímcích byly počítány vzduchové bubliny, které vznikají v důsledku vlití teplotního kovu do formy. Množství těchto bublinek vypovídá o kvalitě samotného meče. Vysoký počet bublinek v kovu snižuje kvalitu jeho struktury a tím i odolnost (Mödlinger 2011).



4. VÝSLEDKY

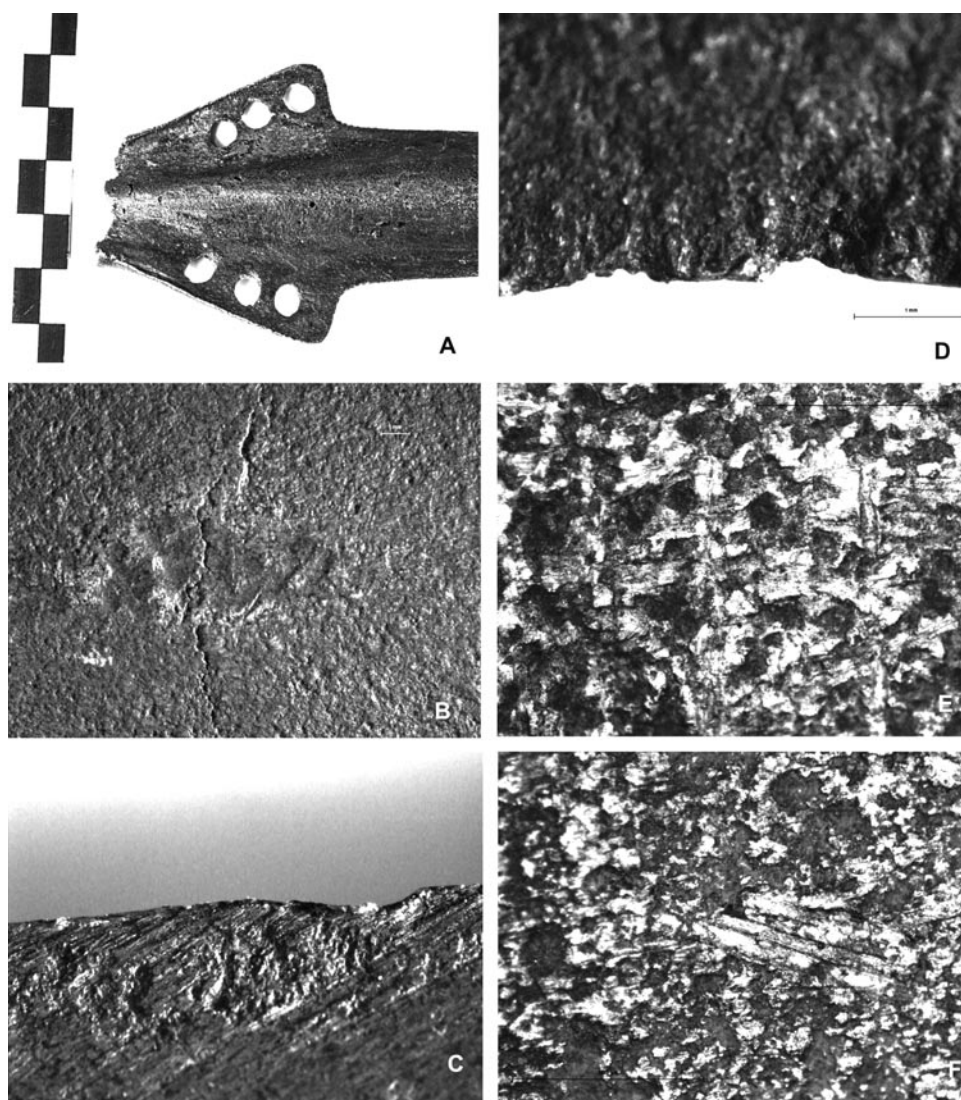
Oba zkoumané meče prošly makroskopickou a mikroskopickou analýzou povrchu a analýzou pomocí rentgenového snímkování. Je třeba poznamenat, že povrchy obou mečů jsou velmi špatně zachovalé, což značně ztěžuje identifikaci povrchových stop, především rýh.

Meč č. 106087

Makroskopická analýza odhalila mírné zvlnění čepelě a patrné zploštění a deformaci hrotu meče s otřepy. Také otvory pro nýty nesly stopy namáhání ve formě deformace v jednom směru (*obr. 4:A*).

Na obou ostřích čepelě byly identifikovány záseky, které byly ve velké míře doprovázeny vyhnutím kovu (*obr. 4:C,D*). Celkem bylo zaznamenáno sedm záseků, z toho dva jsou s vysokou pravděpodobností recentního původu. Většina záseků byla koncentrována ve střední části čepelě a zbytek v první čtvrtině její délky, tedy v blízkosti hrotu. Vyskytuje se zde i poměrně vyšší množství vyhnutí kovu, které doprovází záseky, ale také se vyskytuje samostatně. Takovéto vyhnutí ostří mohlo být zapříčiněno nárazem do tupého předmětu, nejspíše větších rozměrů, které nezpůsobilo intenzivnější poškození ve formě záseků, ale mělo za následek „jen“ odštěpení či vyhnutí kovu. Na čepeli tohoto meče se jich vyskytuje celkem šest a rovnoměrně pokrývají celou délku čepelě. Nachází se tedy v blízkosti hrotu, ve střední části čepelě, ale také u jílce (*obr. 3*).

Pomocí optického mikroskopu bylo zaznamenáno také velké množství rýh rovnoběžných s ostřím, které pokrývaly celou plochu meče. Jde o poměrně malé rýhy, které se vyskytují jak v blízkosti hrotu, tak ve střední části čepelě. Na některých místech byly kromě toho identifikovány krátké rýhy kolmé k ostří (*obr. 4:E*). Další skupina hustých šikmých rýh byla zaznamenána na obou ostřích. Rýhy jsou



Obr. 4. Meč č. 106087: ulomení jílce a deformace nýtů (A); prasklina s prohlubní, stereomikroskop 0,75× (B); záseky a vyhnutí kovu, stereomikroskop 2×–3× (C–D); rýhy, světelný mikroskop 5× (E–F).

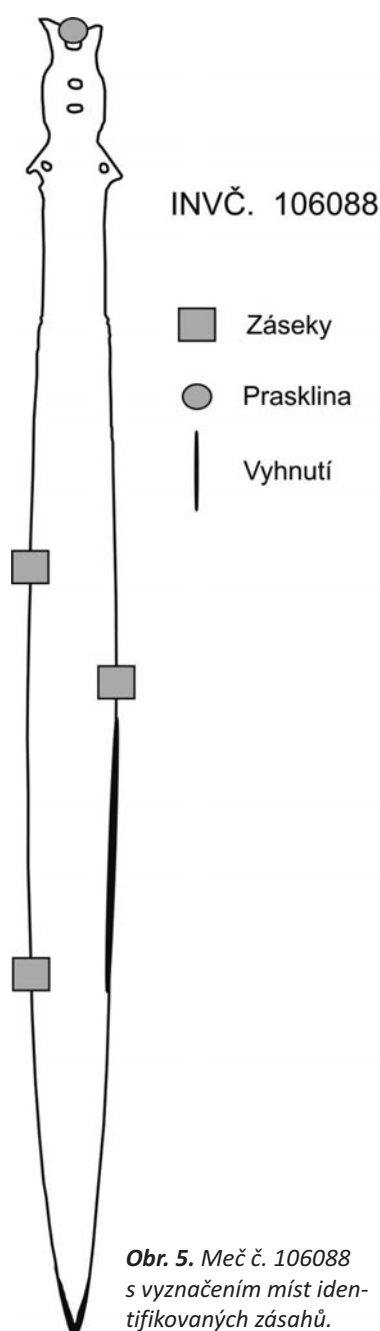
krátké a v některých místech pokrývají plochu v nejbližším okolí ostří kontinuálně. S velkou pravděpodobností jde o pozůstatky přebroušení.

Podářilo se zaznamenat také prasklinu v místě vzdáleném 22,5 cm od hrotu čepele (obr. 4:B). Prasklina se nachází ve střední části plochy čepele a je doprovázena prohlubní, která vznikla nejspíše opakovaným úderem od neznámého předmětu.

Radiografie (obr. 7:A) odhalila narušení vnitřní struktury kovu ve formě vzduchových (?) bublin, které pokrývají celou délku meče. Nejvyšší počet bublin (cca 79) o průměru menším než 0,5 cm se vyskytuje v oblasti jílce, dále ve střední části čepele (78) a nejméně jich je koncentrováno v blízkosti hrotu. Na tomto meči jsou také viditelné tři bubliny o velikosti nad 0,5 cm. Nachází se ve střední části čepele a v oblasti jílce.

Meč č. 106088

I na druhém zkoumaném meči byly makroskopicky identifikovány stopy, které mohou indikovat jeho praktické využití (obr. 5), je jich však výrazně méně než v předchozím případě. Hrot čepele je viditelně zploštěn a také zde sledujeme mírnou deformaci otvorů pro nýty. Poslední otvor pro nýt v jazykovitém



Obr. 5. Meč č. 106088 s vyznačením míst identifikovaných zásahů.



Obr. 6. Meč č. 106088: prasklina v řapu a deformace nýtů (A); zdobení riccassa (B); zásek na ostří, stereomikroskop 2× (C).

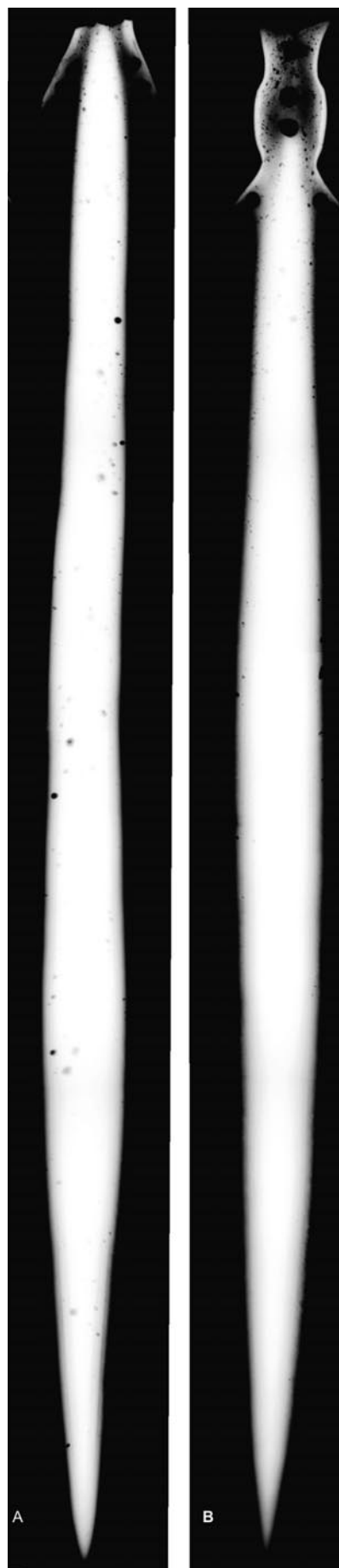
řapu je prasklý směrem ke konci meče (obr. 6:A). Na ostří bylo zachyceno jedno místo s vyhnutím do strany, a to asi 20 cm od hrotu čepele. Dále byly identifikovány pouze tři záseky, přičemž jako jeden je počítána skupina drobnějších záseků, která je koncentrována v blízkosti středu čepele. Dva zbylé záseky jsou doprovázeny odštěpením kovu a nacházejí se v druhé polovině čepele, tedy blíže k jílci (obr. 6:C) Zásek na levém ostří zde byl dokumentován i mikroskopicky, spolu s tím i deformace otvorů pro nýty, kde se odhalilo více mikroprasklin v kovu. Na povrchu meče nebyly bohužel patrné žádné stopy (rýhy), a to ani pod optickým mikroskopem. Důvodem je především silné poškození povrchu meče.

Radiografická analýza (obr. 7:B) prokázala vysokou koncentraci bublinek o průměru do 0,5 cm (>100) v jílci meče. Zbytek (29) je soustředěn ve střední části čepele. Je zajímavé, že u hrotu čepele je kov strukturován nejkvalitněji, jelikož se zde nenacházela žádná vzduchová bublina, která by kov určitým způsobem narušovala. Co se týče bublin o průměru větším než 0,5 cm, byly napočítány dvě, a to v druhé polovině délky meče, tedy opět v blízkosti jílce.

5. DISKUSE

Kladli jsme si otázku, zda byly dva meče nalezené v korytě Labe používány v boji. Musíme konstatovat, že na základě provedených analýz není konstrukce mečů příliš kvalitní. Týká se to především meče č. 106087, kde přítomnost velkého množství vzduchových bublin svědčí o nižší preciznosti odlití. Kov byl buď málo roztažen, nebo tuhl příliš rychle. Velké množství vzduchových bublin může též indikovat absenci kovářského zpracování artefaktu. To by svědčilo pro to, že nebylo zamýšleno využít meč při činnostech, kde by byla vyžadována pevnost a tvrdost čepele, jelikož právě tyto vlastnosti se kovářským zpracováním zvyšují. Situace u druhého meče je lepší, i když i zde se koncentrace bublin objevují. Nicméně jejich nejvyšší koncentrace v oblasti jílce a téměř úplná absence na hrotu, by mohly svědčit o kovářském zpracování čepele, které se logicky nedotklo řapu. Nižší frekvence nebo úplná absence bublin na hrotech obou mečů, by mohla svědčit o odlévání artefaktů od jílce (cf. *Mödlinger 2011*) a zároveň o koncentraci kovářského zpracování právě na oblast hrotů. Tento postup by byl logický u bodných zbraní, kde je nejvíce namáhán právě hrot.

Pro použití meče č. 106087 jako bodné zbraně navíc svědčí otupení a otřepení hrotu a zvlnění čepele. To je způsobeno opakovaným narážením hrotu do tvrdšího podkladu. V důsledku těchto bodných ran, které způsobují pnutí kovu, mohlo dojít i k zjištěnému prasknutí čepele. Stopy úderů tupého předmětu, snad kladívka, v těchto místech pak mohou být důsledkem snahy o reparaci tohoto poškození, resp. srovnání čepele do původního tvaru. Namáhání obou mečů je doloženo též deformacemi a prasklinami v okolí otvorů pro nýty. Při nárazu meče do překážky byl vyvíjen tlak na kovové nýty, které byly umístěny v otvorech jílce, a jejich pohybem docházelo k namáhání kovu právě kolem těchto otvorů. To mělo za následek deformace a praskliny. Je však možné, že drobné deformace a praskliny mohly být také způso-



Obr. 7. Rentgenové snímky mečů č. 106087 (A) a č. 106088 (B).

beny výrobou otvorů pro nýty. Otvory byly raženy až po odlití. Vznikaly pak nejspíše pomocí jedné přesné rány, která způsobila odštěpení či vyhnutí kovu v jednom směru, a to dle úhlu nárazu. Pnutí kovu při této činnosti mohlo vést i ke vzniku prasklin.

Nejspolehlivějším dokladem použití meče jsou záseky na čepeli a rýhy kolmé na ostří (cf. *Horn 2013*), které vznikají při pohybu čepele v překážce či při tření o její povrch. Sérii záseků registrujeme především na meči č. 106087. Koncentrují se ve střední části čepele a ve čtvrtině nejbližší hrotu. Jedná se o ostré záseky trojúhelníkovitého tvaru s otřepy. Tento typ stop svědčí o nárazu čepele do tvrdé ostré hrany, například jiné čepele. Jde o stopy, které jsou nejčastěji spojovány s bojovým užitím mečů. U tohoto meče se navíc ve stejné oblasti podařilo na několika místech zaznamenat obloukovité vyhnutí hrany břitů do strany. Předpokládáme, že podobné poškození může vzniknout v případě, kdy čepel zasáhne tupou hranu a navíc nedopadne ostří kolmo. Proto tyto stopy doplňují naši představu o použití meče č. 106087 v boji. Musíme však konstatovat, že frekvence těchto stop neukazuje na masivní destrukci ostří a tím intenzivní používání meče, i když šikmé svazky krátkých rýh na některých místech ostří svědčí pravděpodobně o jeho přebrušování. To probíhalo krátkými šikmými tahy brusného materiálu, nikoliv dlouhými podélnými pohyby podél ostří. Opakované přebrušování mohlo některé drobné záseky a stopy po boji odstranit. Meč č. 106088 nese ještě méně stop, které bychom mohli spojit s jeho použitím v boji. Bylo zde registrováno několik ojedinělých záseků a jedno vyhnutí ostří. Jeho využití v boji je proto velmi nepravděpodobné nebo nebylo příliš intenzivní.

Špatná zachovalost původních povrchů obou čepelí velmi ztěžuje identifikaci rýh na jejich povrchu. Na meči č. 106088 z tohoto důvodu nebyly vůbec žádné rýhy zaznamenány. Na povrchu meče č. 106087 byly sice rýhy identifikovány, ale i zde jsou velmi špatně čitelné a tím i interpretovatelné. Můžeme říci, že se vyskytují po celém povrchu, neshledáváme jejich koncentraci v některé části čepele. Jde převážně o rýhy rovnoběžné s ostřím, které souvisejí s finální úpravou meče při výrobě. Mimo to byly na několika místech zaznamenány krátké rýhy kolmé k ostří. Ty spojujeme s užitím meče, ovšem vzhledem ke stavu dochování stop nejsme schopni definovat typ aktivity, který vedl k jejich vzniku. Tyto rýhy můžeme nicméně použít jako další podpůrný argument pro bojové použití meče.

6. ZÁVĚR

Na základě provedených analýz můžeme konstatovat, že oba zkoumané meče vykazují stopy, které ukazují na jejich možné praktické využití. Frekvence těchto stop je ovšem poměrně malá a nedá se předpokládat intenzivní zapojení těchto dvou zbraní do válečných konfliktů. Malá frekvence záseků, stopy opotřebení hrotu a prohnutí čepele navíc naznačují, že meče mohly být využívány spíše jako bodné zbraně.

Na základě provedených analýz nejsme schopni interpretovat účel uložení mečů do vodního toku. Během jejich užití nedošlo k fatálnímu poškození, které by znemožňovalo další využívání, ačkoli prasklina na meči č. 106087 jeho efektivní využití značně komplikuje. Mohlo jít o ztrátu či záměrné uložení z votivních nebo ceremoniálních důvodů. Pokud tomu tak je, zdá se, že nebyly používány artefakty vyrobené speciálně pro tyto účely, ale naopak osobní zbraně, které měly svou historii spojenou s nějakým druhem bojové aktivity. Koneckonců nelze ani vyloučit, že oba meče indikují přímo místo násilného střetu, při kterém došlo k jejich „utopení“ ve vodním toku.

Meče z vodních depotů bývají vhodné pro traseologickou analýzu, protože díky specifickému prostředí nedochází k jejich hloubkové korozi, která často vede k poškození mečů z depotů uložených v zemi či z hrobových kontextů. U exemplářů z Labe u Neratovic došlo bohužel k poškození povrchu čepelí. Ovšem další meče z řek, které jsou v Čechách evidovány, vykazují lepší zachování povrchu, a mohly by tak přinést další zajímavé informace o účelu mečů v době bronzové. První analýzy meče z Vltavy pod Vyšehradem a mečů z Porty Bohemiky, provedené autory článku, to naznačují.

PRAMENY A LITERATURA

Gener, M. 2011: Integrating form, function and technology in ancient swords. The concept of quality. In: M. Uckelmann – M. Mödlinger (eds.), Warfare in Bronze Age Europe: Manufacture and Use of Weaponry. British Archaeological Reports International Series 2255. Oxford, 117–124.

Havlíková, M. 2016: Pravěké válečnictví: účel meče ve společnostech doby bronzové. Magisterská diplomová práce. Katedra archeologie FF ZČU v Plzni.

- Havlíková, M. 2017: Výsledky makroskopické analýzy bronzových mečů z depotu Porta Bohemica a stručné zamýšlení nad jejich úlohou ve společnosti doby bronzové. In: J. Šteffl – R. Hentschová (eds.), Hradiště Hrádek u Libochovan. Výsledky archeologického nedestruktivního výzkumu (2013–2016). Teplice, 159–179.
- Havlíková, M. – Křišťuf, P. 2017: Význam zbraní v pohřebním ritu střední doby bronzové, *Archeologie ve středních Čechách* 21, 261–271.
- Horn, C. 2013: Weapons, fighters and combat: spears and swords in Early Bronze Age Scandinavia, *Danish Journal of Archaeology* 2, 20–44.
- Chvojka, O. – Jiráň, L. – Metlička, M. a kol. 2017: Nové české depoty doby bronzové. Hromadné nálezy kovových předmětů učiněné do roku 2013. Praha.
- Jantzen, D. – Brinker, U. – Orschiedt, J. – Heinemeier, J. – Piek, J. – Hauenstein, K. – Krüger, J. – Lidke, G. – Lübke, H. – Lampe, R. – Lorenz, S. – Schult, M. – Terberger, T. 2011: A Bronze Age battlefield? Weapons and trauma in the Tollense Valley, north-eastern Germany, *Antiquity* 85, 417–433.
- Kristiansen, K. 2002: The Tale of the Sword – Swords and Swordfighters in Bronze Age Europe, *Oxford Journal of Archaeology* 21, 319–332.
- Křišťuf, P. – Švejcar, O. – Havlíková, M. 2017: Bojovníci z mohylového pohřebiště Sedlec-Hůrka: příspěvek k poznání válečnictví doby bronzové, *Archeologie západních Čech* 12, 16–32.
- Kytlicová, O. 2007: Jungbronzezeitliche Hortfunde in Böhmen. *Prähistorische Bronzefunde* 20/12. Stuttgart.
- Melheim, L. – Horn, Ch. 2014: Tales of Hoards and Swordfighters in Early Bronze Age Scandinavia: The Brand New and the Broken, *Norwegian Archaeology Review* 47, 1–24.
- Molloy, B. 2009: For Gods or men? A reappraisal of the function of European Bronze Age shields, *Antiquity* 83, 1052–1064.
- Molloy, B. 2011: Use-wear analysis and use-patterns of Bronze Age swords. In: M. Uckelmann – M. Mödlinger (eds.), *Warfare in Bronze Age Europe: Manufacture and Use of Weaponry*. British Archaeological Reports International Series 2255. Oxford, 67–84.
- Mödlinger, M. 2011: Ritual object or powerful weapon – the usage of Central Europe Bronze Age swords. In: M. Uckelmann – M. Mödlinger (eds.), *Warfare in Bronze Age Europe: Manufacture and Use of Weaponry*. British Archaeological Reports International Series 2255. Oxford, 153–166.
- Neustupný, E. 2010: *Teorie archeologie*. Plzeň.
- Novák, P. 1975: Die Schwerter in der Tschechoslowakei I. *Prähistorische Bronzefunde* 4/4. München.
- Semenov, S. A. 1964: *Prehistoric Technology*. London.
- Šteffl, J. 2017: Depoty z blízkého okolí hradiště. In: J. Šteffl – R. Hentschová (eds.), *Hradiště Hrádek u Libochovan. Výsledky archeologického nedestruktivního výzkumu (2013–2016)*. Teplice, 125–190.
- Vencl, S. 1984: Otázky poznání vojenství v archeologii. *Archeologické studijní materiály* 14. Praha.
- Zápotocký, M. 1969: K významu Labe jako spojovací a dopravní cesty, *Památky archeologické* 60, 277–366.

Wear-traces on bronze swords from the Elbe River near Neratovice, Mělník District

The article presents the results of traceological analysis of Bronze Age swords which were discovered in the riverbed of the Elbe River near Neratovice (Mělník District). A water environment creates ideal conditions for the preservation of bronze materials. The main question is whether these swords were used in armed conflicts during the Bronze Age. We presume that such activities might have left traces on the sword's surface which can be examined with the help of traceology.

The performed analyses revealed traces which could be indicative of practical use of these swords. At the same time, however, radiography also showed a rather poor quality of the inner structure of both swords. The frequency of identified traces is rather low and intensive involvement of these two weapons in armed conflicts cannot be presumed. Also, the low frequency of notches, traces of use-wear on the tip and the bend of the blade indicate that the swords could primarily have been used as stabbing weapons. Such use was not very intensive and there is no fatal damage to the sword which would prevent its further use. They were most probably deposited in the river for votive reasons.

(English by Jan Machula)

Fig. 1. Map showing the findspots of both swords.

Fig. 2. Sword no. 106088 (A); Sword no. 106087 (B).

Fig. 3. Sword no. 106087, the identified hits are marked.

Fig. 4. Sword no. 106087: broken-off hilt and deformed rivets (A); crack with a dent, 0.75× stereomicroscope (B); notches and bent metal, 2×–3× stereomicroscope (C–D); scratches, 5× light microscope (E–F).

Fig. 5. Sword no. 106088, the identified hits are marked.

Fig. 6. Sword no. 106088: crack in the tang and deformed rivets (A); decoration of the ricasso (B); notch in the blade, 2× stereomicroscope (C).

Fig. 7. X-ray picture of swords no. 106087 (A); no. 106088 (B).

Markéta Havlíková, Katedra archeologie, Fakulta filozofická ZČU v Plzni, Sedláčkova 15, 306 14 Plzeň
mhavliko@kar.zcu.cz

Petr Krištuf, Katedra archeologie, Fakulta filozofická ZČU v Plzni, Sedláčkova 15, 306 14 Plzeň
pkristuf@kar.zcu.cz