



**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

**Bakalářská práce**

**Možnosti studia pracovních a výrobních stop na  
bronzových artefaktech**

**Matěj Boháč**

**Plzeň 2017**

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

Katedra archeologie

**Studijní program Archeologie**

**Studijní obor Archeologie**

**Bakalářská práce**

**Možnosti studia pracovních a výrobních stop na  
bronzových artefaktech**

**Matěj Boháč**

*Vedoucí práce:*

PhDr. Petr Krištuf, Ph.D.

Katedra archeologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2017

**Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně a použil jen uvedených pramenů  
a literatury.**

*Plzeň, duben 2017*

.....

## **Poděkování**

Poděkování patří PhDr. Petru Křištofovi, Ph.D. za cenné rady, trpělivost a vstřícnost během konzultování bakalářské práce. Rád bych též poděkoval PhDr. Jindřichu Štefflovi za ochotné zapůjčení seker a vstřícnou komunikaci, a v neposlední řadě také Mgr. Markétě Augustýnové a Mgr. Janě Riegerové.

## Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	7
<b>2. Historie metody</b> .....	8
<b>3. Obecné principy traseologie a její metodika</b> .....	10
<b>3.1. Metodika traseologické analýzy kamenné štípané industrie</b> .....	10
<b>3.2. Metodika traseologické analýzy kovových artefaktů</b> .....	11
<b>4. Použitá metoda práce</b> .....	12
<b>4.1. Metoda mikroskopické analýzy</b> .....	13
<b>4.2. Snímkování</b> .....	14
<b>4.2.3. Fotografická dokumentace</b> .....	14
<b>4.3. Metoda sondáže</b> .....	14
<b>4.4. Deskripce snímků</b> .....	15
<b>5. Zkoumané artefakty a jejich výběr</b> .....	15
<b>6. Deskripce artefaktů z hlediska traseologie</b> .....	17
<b>6.1. Hroznětín</b> .....	17
<b>6.2. Hradišťany</b> .....	18
<b>6.3. Libochovany</b> .....	20
<b>6.3.1. AS46386</b> .....	20
<b>6.3.2. AS46387</b> .....	21
<b>6.3.3. AS46388</b> .....	22
<b>6.4 Skalice</b> .....	23
<b>6.5. Štěpánovská hora</b> .....	24
<b>6.5.1. Štěpánovská hora I</b> .....	25
<b>6.5.2. Štěpánovská hora III</b> .....	25
<b>6.5.3. Štěpánovská hora IV/1</b> .....	26
<b>6.5.4. Štěpánovská hora IV/2</b> .....	27
<b>7. Typologie</b> .....	28
<b>7.1. Typologie traseologických stop - starší systémy</b> .....	28
<b>7.2. Vlastní typologie traseologických stop</b> .....	30
<b>8. Diskuse</b> .....	32
<b>9. Závěr</b> .....	35
<b>10. Seznam použité literatury</b> .....	36
<b>11. Summary</b> .....	38
<b>12. Přílohy</b> .....	40

## **Možnosti studia pracovních a výrobních stop na bronzových artefaktech.**

### **1. Úvod**

Traseologie je metodou, která byla v minulosti relativně hojně užívána ke sledování pracovních a výrobních stop, zejména v oblasti studia štípané kamenné industrie z období paleolitu, mezolitu, potažmo v menší míře i period mladších, např. neolitu či kupříkladu doby bronzové (Semenov 1964; Keeley 1980; Waszcuk 2014; Kaňáková – Šmerda – Nosek 2016). Kovové artefakty ležely v tomto ohledu až donedávna v pozadí archeologického zájmu.

Cílem této práce je, jak sám název napovídá, především zjištění možností studia této problematiky na bronzových artefaktech, v tomto případě sekerách ze starší a pozdní doby bronzové nalezených primárně jako součásti depotů v severních a severozápadních Čechách. Má představit traseologii jako metodu, poukázat na metodologické problémy související s její aplikací na tento typ artefaktů a sloužit jako „odrazový můstek“ pro budoucí bádání ve sledované oblasti. Z toho důvodu je práce zaměřená metodologicky a neřeší konkrétní model užití pravěkých artefaktů, i když i k této problematice se částečně vyjádříme.

Studované téma se vyznačuje poměrně sporadickým výskytem prací podobného typu. V rámci Čech se dá prakticky hovořit o naprosté absenci, ve světové archeologii se tomuto tématu patrně nejvíce přibližují studie (Kienlin - Ottaway 1998; Roberts - Ottaway 2003), které jsou zejména pro interpretační část této práce zcela klíčové. Pokus o interpretaci pracovních stop na vybraných sekerách je sice v naší práci proveden, ovšem bez doplňujícího experimentu není interpretace dost dobře průkazná. Jelikož v rámci bakalářské práce nebyl prostor pro provedení experimentu, byly využity informace z některých starších studií. Provedení vlastních experimentů bohužel v rámci bakalářské práce nepřipadá příliš v úvahu, ať už z důvodu finanční či časové náročnosti, ale i rozsahu projektu. Jejich provedení tak zůstává budoucím cílem projektu.

I bez provedení experimentu však v rámci práce lze identifikovat pracovní a výrobní stopy na vybraných artefaktech. Dalším cílem práce tak mohlo být vytvoření základní typologie

pracovních, výrobních, potažmo postdepozičních stop identifikovaných na sekerách. Tyto typy budou moci být v budoucnu spojeny s konkrétními činnostmi, které jsou sekerami prováděny.

## 2. Historie metody

Traseologie se jako metoda vyvinula v kriminalistickém prostředí, ale k jejímu využívání v archeologii vzácně docházelo již v 19. stol. Skutečný průlom v této metodě však znamenala až rozsáhlá práce S. Semenova publikovaná v Sovětském svazu v 50. letech minulého století, která se však, kvůli jisté izolovanosti totalitního státu, dostala do širšího povědomí světové archeologické společnosti až jejím překladem do angličtiny v následující dekádě (Šajnerová 2004, 245). Autor se v ní věnoval makroskopickému a mikroskopickému studiu pracovních a výrobních stop na kamenných a kostěných paleolitických artefaktech. Kromě samotné analýzy vybraných artefaktů je zde především, bereme-li v potaz dobu vzniku, velmi kvalitně zpracovaná kapitola věnující se metodologii (Semenov 1964).

V podobných intencích pak následovaly další publikace na přelomu 70. a 80. let. Z nich je třeba jmenovat především *Experimental Determination of Stone Tool Uses*, proslulého amerického archeologa Lawrence Keelyho (1980). Po prudkém rozvoji traseologie však přišel v průběhu 80. let náhlý útlum vyvolaný pracemi zpochybňujícími její objektivitu a výpovědní hodnotu (Šajnerová 2004, 245). I přes jistá úskalí, která aplikace metody přináší, je však pro studium v oblasti paleolitické industrie dodnes hojně využívána, a to nejen v ruském prostředí. Z nedávných studií např. Fedorchenko 2016, Waszczuk 2014, (v tomto případě se jedná o traseologickou analýzu kostěných nástrojů a nástrojů vyrobených ze zvířecích zubů) nebo v nová práce z našeho prostředí Kaňáková – Šmerda – Nosek (2016). V českém prostředí se traseologii nekovových artefaktů věnuje mnoho let řada autorů, např. Hroníková (2012) nebo Popelka (1999).

Přesuneme-li se od štípané a kostěné industrie k předmětům našeho zájmu, tedy ke kovovým artefaktům, musíme se obrátit především na skandinávské a německé autory, ačkoli je nutno podotknout, že v posledních cca 15 letech vznikají takto zaměřené práce prakticky napříč celou světovou archeologickou komunitou. Největší rozmach zažívají zejména ve Velké Británii a Irsku. Historii traseologie kovových artefaktů shrnuli velmi přehledně ve své nedávné práci Dolfini a Crellin (2016).



Za zmínku stojí obecně především analýzy Kristiana Kristiansena (1984; 2002) zabývající se meči v době bronzové na území střední a severní Evropy, které patřily k prvním věnujícím se kovovým artefaktům, ale také novější studie některých jeho žáků, jakými je i Christian Horn (např. 2011, 2013, 2015) a (Melheim – Horn 2014). Ten se taktéž věnuje bronzovým mečům, ale i jiným typům kovových artefaktů z doby bronzové, především zbraním, tedy kopím a dýkám a v neposlední řadě se zaměřuje na funkčnost a kvalitu těchto artefaktů, na možnosti jejich eventuálního použití ve skutečném boji (válečném konfliktu?) a na techniky boje, které umožňují jejich tvary a které zároveň indikují traseologické stopy na nich nalézané. Zřejmě nejrozsáhlejším dílem věnovaným v posledních letech studiu funkčního využití pravěkých kovových zbraní, ale i zbroje byl sborník, jehož editorkami byly Marion Uckelmann a Marianne Mödlinger (2011), německé archeoložky zabývající se podobným okruhem témat jako výše zmíněný Ch. Horn. Jedná se o sborník, který je výstupem jedné ze sekcí konference Evropské asociace archeologů (EAA), sdružuje studie autorů napříč rozmanitou evropskou archeologickou společností a věnuje se široké škále artefaktů od rozličných typů mečů přes luky a šípy, stabbdolchy až po štíty. V neposlední řadě je třeba upozornit i na, v českém prostředí prozatím ojedinělou (a zatím nepublikovanou), diplomovou práci Markéty Havlíkové na téma „Pravěké válečnictví: účel meče ve společnostech doby bronzové“, ve které autorka klade značný důraz právě na traseologické sledování „bojových“ stop a deformací, ale i na rentgenovou analýzu kvality výrobku a s tím spojených otázek jejich praktické nebo symbolické či jiné funkce. Výsledkem její práce je například i konstatování, že meče uložené v hrobových kontextech jsou často o poznání horší kvality než meče uložené v depotech, a dá se tedy předpokládat jejich odlišné využití (Havlíková 2016, nepublikováno).

Traseologie a obecně výzkum funkčního použití zbraní a válečnictví v době bronzové byla též v posledních cca 20 letech tématem několika vesměs nepublikovaných kvalifikačních prací na ostrovních univerzitách (zejména v Sheffieldu, Edinburgu a Dublinu), které jsou však bohužel pro českého badatele obtížně dostupné, např. Kienlin 1995 (publikována později jako Kienlin - Ottaway 1998), Bridgford 2000, Wilson 2010 (Anderson 2011, 612; Roberts - Ottaway 2003, 138).

### 3. Obecné principy traseologie a její metodika

„Traseologie (v britském a americkém prostředí nejčastěji označovaná jako use-wear analysis pozn. aut.) je mikroskopickou analýzou povrchu a pracovních hran artefaktů za účelem získání informací o použití, poškození nebo jiných pozůstatků po jejich použití.” (Darvill et. al. 2003, 449). Označení “use-wear” není zcela přesné a nejnověji navrženým souborným anglickým názvem tohoto archeologického odvětví je “metalwork wear analysis” (Dolfini - Crellin 2016, 79), které se nám zdá taktéž vhodnější.

Základní traseologickou metodiku stanovila již v 50. letech minulého století průlomová práce S. A. Semenova (1964). Je nutno podotknout, že kamenná štípaná industrie je natolik odlišná od kovových artefaktů pozdějších období pravěku, že i metodika traseologické analýzy je do značné míry odlišná. Přesto je pro úplnost na tomto místě uvedena metodika L. Keeleyho (1980) vycházející v hrubých obrysech z výše zmíněné sovětské práce, která je ovšem doplněna o autorovy praktické poznatky, neboť základní metodické principy pro analýzu kovových artefaktů lze převzít z prací věnovaných analýze štípané industrie (Roberts - Ottaway 2003, 120).

#### 3.1. Metodika traseologické analýzy kamenné štípané industrie

Traseologická analýza aplikovaná na kamennou štípanou industrii s sebou ve srovnání s námi použitou metodou přináší řadu rozdílů a komplikací. Následující postup byl převzat z Keeley (1980). Prvním krokem, předcházejícím samotnou analýzu, je čištění. To zjednodušeně sestává z několika bodů, které se v případě potřeby mohou opakovat. Jedná se o:

1. prozkoumání artefaktu nejprve makroskopicky případně i mikroskopicky za účelem zjištění nutnosti čištění,
2. otření artefaktu lakovým benzinem nebo denaturovaným lihem a následné opláchnutí horkou vodou s čisticím (možno použít i běžně dostupná domácí čisticí prostředky),
3. naložení artefaktu do roztoku HCl (10%) a následně NaOH (20-30%), zde je nutno pečlivě kontrolovat čas, po který je artefakt vystaven působení hydroxidu sodného, neboť u tenkých kusů může po více než 20-30 min dojít k světlé patinaci,
4. použití ultrazvukové čističky, je ale nutno striktně zamezit styku hran artefaktu a stěn nádoby,

5. i po aplikování všech předchozích kroků se často stává, že na povrchu artefaktu jsou stále usazené tenké vrstvy minerálů, zejména oxidů železa. Ty je zpravidla možno odstranit opakovaným naložením artefaktu do roztoku kyseliny chlorovodíkové.

Štípaná industrie bývá velmi často vyrobena z materiálů, které absorbují část světelných paprsků vyzařovaných mikroskopem, a znemožňují tak efektivní pozorování traseologických stop. Tento problém se dá řešit několika způsoby. S. Semenov (1964) navrhol použití inkoustu a chemických barviv k potření povrchu studovaného artefaktu. Později se jako vhodnější ukázala metoda vakuové metalizace, při které je na povrch artefaktu nanese velmi tenká (řádově několik molekul) vrstva kovu (zlato, stříbro nebo hliník).

Následuje analýza pod mikroskopem. Obecně se dá takový postup dělit do dvou kategorií, a to na:

1. analýzu s malým zvětšením prováděnou zpravidla pomocí stereomikroskopů,
2. analýzu s velkým zvětšením (až 500x).

Pro účely traseologické analýzy kamenné štípané industrie je všeobecně považováno za výhodnější použití světelných optických mikroskopů, které s narůstajícím zvětšením vykazují lepší světelné podmínky, a to i přesto, že disponují řadou nevýhod, jakými je například nízká hloubka ostroty.

V minulosti bylo posledním důležitým krokem pořízení analogových fotografií, se ním se pojila celá řada metodologických problémů. To již dnes díky vývoji digitální fotografie a digitálními kamerám připojeným přímo na výstupy mikroskopů, odpadá. .

### **3.2. Metodika traseologické analýzy kovových artefaktů**

Při traseologické analýze kovových artefaktů v první řadě není zpravidla nutné zkoumané předměty dodatečně čistit. Mikroskopická a makroskopická analýza může probíhat na originálech artefaktů, jako tomu bylo v případě naší studie, nebo odlitcích, které se nejčastěji zhotovují pomocí dentálních vosků např.: (Kienlin - Ottaway 1998; Roberts - Ottaway 2003). Při práci na větších souborech artefaktů může být častým problémem neochota muzejních institucí k půjčování předmětů ze svých sbírek k provedení analýzy. Tento problém se dá řešit dvěma způsoby. Zprvč analyzováním předmětů pomocí přenosných mikroskopů (riziko snížené kvality) nebo mikroskopů, které jsou k dispozici v konkrétních institucích (riziko nesourodosti dat). Zadruhé vytvářením odlitků, při kterém ale hrozí fyzické poškození

předmětů (odloupnutí patiny a korozních vrstev, na povrchu světlejších artefaktů riziko “obarvení”) (Dolfini - Crellin 2016, 81-82).

Zvětšení bývá menší než v případě štípané industrie. V našem případě bylo na optickém mikroskopu zcela výjimečně použito zvětšení až 20x, Roberts - Ottaway (2003) používají zvětšení 10x. Na obecné úrovni se traseologická analýza provádí na stereomikroskopech se zvětšením 5x - 50x (v našem případě bylo použito i menší zvětšení) (Dolfini - Crellin 2016, 82). V archeologii se nicméně vyskytují i případy použití rastrovacích elektronových mikroskopů (anglicky SEM), např. Li a kol. (2011). Problematika použití stereomikroskopů a optických mikroskopů je popsána níže.

Dolfini a Crellin (2016) uvádějí následující tři základní části traseologické analýzy kovových artefaktů tak, jak je v 90. letech představil Kienlin a Ottaway (1998):

1. experiment s replikami analyzovaných předmětů,
2. zhotovení odlitků replik i originálních předmětů (tento krok není v některých případech nutný),
3. prozkoumání a identifikace stop na odlitcích, popř. originálech předmětů.

#### **4. Použitá metoda práce**

Zkoumané artefakty byly podrobeny nejprve makroskopickému pozorování. To ovšem ve většině případů nepřineslo požadované výsledky, zejména z důvodu špatného zachování břitu seker, v některých případech i z důvodu jejich recentní konzervace a někdejší úpravě povrchu (leštění), které ztěžují makroskopickou identifikaci stop. Následně bylo přistoupeno i k mikroskopickému zkoumání. Povrch artefaktů nebyl nijak čištěn ani upravován.

Povrch seker byl rozdělen do několika sledovaných částí, především na základě předpokládaného použití. Důvodem bylo pozdější usnadnění a utřídění získaných snímků a jejich následná deskripce při pokusu o interpretaci nalezených traseologických stop. Základní terminologie byla převzata z Archeologického slovníku (Sklenář 1992, 4,43-44). Jedná se následující části, které se pochopitelně do jisté míry liší u jednotlivých typů námi zkoumaných seker:

1. ostří – zpravidla vybroušená, ostrá hrana břitu,
2. břit – část sekery naléhající na samotné ostří,

3. týl – na opačné straně artefaktu než ostří a břit (u některých ze sledovaných seker byl původně opatřen ještě očkem, u sekery z Hradišťan kompletně zachovaným),
4. boky,
5. v závislosti na typu sekery také postranní lišty, laloky nebo tulejka.

#### **4.1. Metoda mikroskopické analýzy**

Artefakty byly zkoumány pod optickými mikroskopy se zvětšením v rozsahu 2x až 20x. Jednalo se konkrétně o optický mikroskop s polarizačním filtrem Nikon Eclipse LV150NL a stereomikroskop Nikon SMZ 1500. V průběhu analýzy se ukázalo, že každý z přístrojů je vhodný ke zkoumání odlišných stop, ale především odlišně zachovaných artefaktů. Hlavním rozdílem je, že běžný optický mikroskop umožňoval minimální zvětšení 5x (maximální 50x, ale takto velké zvětšení již pro naše potřeby nebylo využitelné) a bylo jím zpravidla možno dobře pozorovat především stopy menšího rozsahu. Zároveň se na tomto mikroskopu obtížněji sledovaly traseologické stopy na více konzervovaných sekerách, které (ač v některých případech viditelné i makroskopicky) byly zpravidla pod pětinasobným zvětšením stěží patrné zejména z důvodu natření artefaktů ochrannou vrstvou, a to ani při změnách polarizačního filtru. Tytéž byly ovšem velmi dobře viditelné při použití stereomikroskopu za předpokladu správného nasvícení. Výhodou stereomikroskopu je jednak právě možnost individuálního nasvícení zkoumaných předmětů a dále podrobnější (nikoli širší) škála zvětšení od 0,75x do 11,25x. Výše zmíněné osvětlení však může činit i jisté problémy a zkreslovat pozorování, a to především při jeho nesprávném použití (špatný úhel, přílišná nebo nedostačující intenzita apod.). Další nezanedbatelnou nevýhodou je větší časová náročnost.

Naproti tomu optický mikroskop s polarizačním filtrem, který jsme měli k dispozici, umožňuje větší zvětšení. To může, jak již bylo zmíněno výše, pomoci při identifikaci menších stop. Polarizační filtry mohou být zase užitečnou pomůckou při identifikaci drobných rýh a rozhodování, zda se jedná o pravěké stopy (ty bývají v případě bronzu zpravidla překryté patinou), nebo o stopy vzniklé recentně např. neprofesionální exkavací či čištěním u amatérských detektorových nálezů, ale bohužel i profesionální konzervací. Absence patiny totiž nemusí být při určitém nasvícení na první pohled patrná. K obdobným zjištěním dospěla během svého výzkumu i M. Havlíková (Havlíková 2016, 56-58).

## **4.2. Snímkování**

Vzhledem k zakřivenosti většiny povrchu seker a k ohniskové vzdálenosti objektivu mikroskopů (pochopitelně zejména při velkém zvětšení) bylo nutno některé ze zachycovaných snímků podrobit snímkování tzv. Z sekvence, kterou nabízí software NIS Elements Basic Research. Pomocí ní byly některé ze snímků sekvenčně snímkovány až 40x (v závislosti na zakřivení a zvětšení). Stereomikroskop Nikon SMZ 1500 je vybaven přídatným automatickým ostřením, díky kterému je možno vytvářet sekvence automaticky. Naproti tomu optický mikroskop Nikon Eclipse LV150NL takovým zařízením nedisponuje, a proto bylo nutno sekvenovat manuálně. Překrytím získaných snímků je možno docílit zaostření celého výsledného snímku, a to i v případě, že se jedná například o hranu sekery, kde jsou jednotlivé části artefaktu od sebe vertikálně vzdálené a běžným snímkem bychom povrch v celém výseku nemohli nikdy postihnout.

### **4.2.3. Fotografická dokumentace**

Všechny sekery byly kromě mikroskopického snímkování zdokumentovány ještě digitální zrcadlovkou Cannon EOS 6D za použití objektivu Cannon ZOOM Lens EF 17-40 mm 1:4 L USM. Fotografování probíhalo v ateliéru za použití umělého osvětlení, aby bylo dosaženo co nejvyšší vypovídací hodnoty.

## **4.3. Metoda sondáže**

I přesto, že analyzovaných artefaktů nebylo zvláště velké množství, při zvětšení větším než 5x je prakticky nemožné podrobit mikroskopickému pozorování celý povrch. Některé části totiž evidentně nevykazovaly známky stop spojených s použitím nebo výrobou, což bylo zjištěno sondáží, a časová náročnost takové celkové analýzy by byla pravděpodobně v nepoměru k případným zjištěním. Proto byly zkoumány především ty části, na kterých se stopy daly očekávat ať už na základě makroskopického ohledání artefaktů, nebo na základě předpokládaného zvýšeného namáhání některých částí seker v porovnání s jinými.

Podrobně tedy bylo zkoumáno celé ostří a jeho bezprostřední okolí. Několika sondami byly dokumentovány obě strany břitu. Sondován byl v případě seker se středovými nebo týlními laloky i prostor mezi nimi. Týl seker byl dokumentován většinou jen 1-3 sondami, jelikož se ukázalo, že stopy na jeho povrchu se příliš nemění. U vybraných artefaktů byly cca 2 sondami dokumentovány i oba boky.

#### **4.4. Deskripce snímků**

Většina zapůjčených seker nebyla opatřena inventárním číslem. Proto bylo pro potřeby této práce nutné vytvořit pokud možno jednoduchý systém jejich označení, resp. označení snímků, které byly pořizovány, včetně lokalizace snímku na povrchu sekery. Výjimky, které inventárním číslem disponovaly, jsou pod ním uváděny i v následujícím textu, jejich snímky jsou pak z důvodu přehlednosti a jednotnosti označeny podle společného klíče - viz další odstavec.

Snímky a artefakty bez inventárního čísla byly pojmenovány podle následujícího klíče: zkratka lokality, ze které pochází (případně doplněna o římskou číslici, bylo-li na lokalitě nalezeno např. více depotů)\_číslo artefaktu (v případě, že je v souboru z jedné lokality více seker)\_část sekery, ze které byl snímek pořízen\_strana sekery označená A nebo B\_nejkratší vzdálenost od levého okraje ostří x nejkratší vzdálenost od pravého okraje ostří. V praxi se tedy může jednat např. o údaj ve formátu ŠHIV\_2\_brit\_A\_35x48. Strana sekery se určovala u každého z artefaktů zvlášť, neboť vzhledem k tvarovému spektru nebylo možné vytvořit univerzální systém. Pomůckou bylo v některých případech číslo umístěné na jedné ze stran, případně různé tvarové odlišnosti (např. spojené laloky či asymetrie pozůstatku očka apod.).

#### **5. Zkoumané artefakty a jejich výběr**

Sekery ve smyslu funkčních pracovních nástrojů eventuálně zbraní se začínají objevovat s příchodem znalosti zpracování bronzů ve starší době bronzové, respektive v mladším období únětické kultury. Zde se jedná především o sekery s postranními lištami s různými variantami

zakončení týla, případně se schůdky rozličných tvarů. Ty bývají nalézány nejčastěji v depotech (Jiráň et. al. 2008, 49-51).

Ve střední době bronzové stále přetrvává obliba seker s lištami, nejčastěji se srdcovitým schůdkem. Nálezové soubory však již bývají v menší míře doplněny i sekerami se středovými laloky na kterých se výjimečně vyskytuje výzdoba. Při výrobě byť domácích artefaktů je možno sledovat ovlivnění jihovýchodními oblastmi (Jiráň et. al. 2008, 108-112).

V kulturách popelnicových polí mladší a pozdní doby bronzové jsou depoty nejčastějším místem nálezů kovových artefaktů. Zpočátku přetrvává tradice výroby seker se středovými laloky, později se častěji objevují sekery s týlními laloky (Jiráň et. al. 2008, 213-215).

Pro naši analýzu bylo vybráno celkem 10 pravěkých seker, a to bez výjimky z doby bronzové. Všechny pocházely z depotů nebo z tzv. ojedinelých nálezů. Až na jednu výjimku byly všechny zapůjčeny ze sbírky Regionálního muzea v Teplicích. Jednu zapůjčilo Krajské muzeum v Karlových Varech.

Jednalo se o artefakty nalezené vesměs ve velmi nedávné minulosti. Nešlo o zcela náhodný jev, neboť toto kritérium bylo zvoleno na základě předpokladu, že se staršími nálezy nemuselo být zacházeno vždy zcela šetrně ať už při exkavaci, konzervaci, ale zejména při čištění a bylo u nich počítáno s vyšším rizikem kontaminace pravěkých stop recentními zásahy. Avšak jak již bylo zmíněno výše, ukázalo se, že i při moderním způsobu konzervace může dojít k zakrytí pravěkých stop a prakticky k nerozeznatelnosti recentních a pravěkých stop. Významnou překážkou může být i prvotní neodborné zacházení (exkavace a čištění) se sekerami jejich nálezci, vesměs z řad laické veřejnosti vybavené detektory kovů.

Pokud jde o další kritéria, jednalo se z povahy práce výhradně o bronzové artefakty. Tomu odpovídá i výběr chronologický, který postihuje období od počátku doby bronzové, tedy únětické kultury, až po její závěr v kultuře knovízské (Jiráň 2008). Chronologická ani tvarová a typová pestrost ale nebyla při výběru artefaktů významnějším kritériem, a jedná se tak spíše o vedlejší produkt kritérií ostatních. Výsledná relativní diverzita artefaktů se nakonec ukázala výhodou, neboť umožnila porovnávání traseologických stop v rámci více časových období a rozmanitějšího tvarového spektra.

Ve zkoumaném souboru najdeme tři sekery s postranními lištami pocházející z lokality Libochovany (okr. Litoměřice), náležející k únětické kultuře. Zbytek seker se dá chronologicky zařadit do knovízské kultury a jedná se o 3 sekery s týlními laloky z lokalit Štěpánovská hora I., Štěpánovská hora III. a Štěpánovská hora IV. (okr. Teplice), 3 sekery se středovými laloky



z lokalit Hroznětín (okr. Karlovy Vary), Hradiš'any (okr. Teplice) a Skalice (okr. Litoměřice) a jednu sekeru s tulejkou z lokality Štěpánovská hora IV. (okr. Teplice).

## 6. Deskripce artefaktů z hlediska traseologie

### 6.1. Hroznětín

Sekera bez inventárního čísla z Hroznětína (okr. Karlovy Vary), pocházející z detektorového nálezu, zapůjčená k traseologické analýze z Krajského muzea v Karlových Varech je v souboru jedním ze čtyř publikovaných artefaktů.

Tato sekera se středovými laloky byla nalezena patrně v průběhu roku 2007 na z archeologického hlediska doposud neznámé poloze „U Špičáku“ severozápadně od městečka Hroznětín. Jednalo se o amatérský detektorový nález, po jehož převzetí na lokalitě proběhl začátkem roku 2008 revizní archeologický výzkum.

Sekera má dobře zachované očko o průměru asi 10 mm v týlní části, její délka je necelých 140 mm, šířka ostří je 42 mm a maximální šířka je 43 mm (**Obr. 1**). Její nejbližší typologickou analogii spatřují autoři v sekeře z lokality Liščín 2 v severozápadních Čechách. Společně se sekerou byly nalezeny i dva takřka identické bronzové jazykovité srpy a křišťál, jenž byl na místě prokazatelně importem. Všechny tři bronzové artefakty chronologicky odpovídají Reineckeho stupni HB1 (Prekop – Klsák – Křišťuf 2009).

Vzhledem k tomu, že tato sekera nebyla konzervovaná tak „drastickým“ způsobem jako většina následujících, bylo na ní možno rozeznat relativně velké množství traseologických stop, a to jak makro, tak mikroskopicky. Díky absenci překryvové konzervační vrstvy zároveň šlo u většiny z nich poměrně spolehlivě určit jejich pravěké či recentní stáří kvůli prezenci či absenci patiny v nich. Byla zkoumána makroskopicky a pod optickým mikroskopem na pěti a dvacetinásobné zvětšení. Jako strana A byla označena ta, na níž se laloky navzájem nedotýkají.

Sekera vykazovala traseologické stopy na obou svých stranách. Rýhy rovnoběžné s ostřím sekery se koncentrovaly zpravidla právě v několika centimetrech břitu nejbližší k ostří a směrem k němu se jejich výskyt zhušťoval. Jejich délka byla velmi variabilní, od velmi

jemných rýh dlouhých cca 0,5 mm až po rýhy dosahující více než 5 mm. Rýhy rovnoběžné s ostřím byly doplněny i rýhami k nim kolmými, zasahujícími od ostří směrem k břitu, a kromě nich též rýhami vycházejícími z ostří směrem k břitu, avšak pod jiným úhlem k ostří než 90°. Jejich rozměry byly stejně jako v předchozím případě velmi různé (Obr. 2/A). Zvláštním případem byly krátké (cca 200  $\mu\text{m}$ ) rýhy kolmé k ostří, které byly dokumentovány většinou velmi blízko vedle sebe a které jsou relativně široké (50-100  $\mu\text{m}$ ) (Obr. 2/B).

Podobně jako u většiny ostatních seker nebylo ostří příliš dobře zachované a vykazovalo celou řadu poškození, nejčastěji odlomení jednotlivých fragmentů a větší či menší praskliny v kolmém směru.

Zbytek povrchu břitu byl pokryt traseologickými stopami podobně jako oblast v blízkosti ostří, ale s menší intenzitou. Zároveň by se dalo říci, že rýhy obecně nedosahovaly takových rozměrů (Obr. 2/C).

Stopy byly sledovány taktéž v oblasti týlu a očka. Zde se opět sporadicky vyskytovaly rýhy jako na břitu, ale zajímavostí byla koncentrace několika desítek velmi drobných rýh v délce max. 100  $\mu\text{m}$  v těsné blízkosti očka na straně B (Obr. 2/D). Povrch břitu, ale především týlu byl narušen velkým množstvím prasklin viditelných však pouze mikroskopicky.

Při dvacetinásobném zvětšení se ukázaly další, velmi drobné rýhy i na místech, která se zdála pod menším zvětšením takřka neporušená. Vzhledem k jejich velikosti (>100  $\mu\text{m}$ ) je ale na místě velká opatrnost při pozdější interpretaci (Obr. 2/E).

## 6.2. Hradišťany

Sekera ze severočeského hradiště knovízské kultury Hradišťany (okr. Teplice) je opět bez inventárního čísla. Byla zapůjčena z Regionálního muzea v Teplicích a zatím nebyla publikována.

Nález byl učiněn v roce 2014 pomocí detektoru kovů nikoli na ploše samotného hradiště, ale u paty hory, na které se fortifikace rozkládá (ústní sdělení J. Štefl).

Typologicky a chronologicky se jedná o sekeru se středovými laloky, náležející do období knovízské kultury. Její délka dosahuje 181 mm, šířka ostří 47 mm a šířka mezi laloky je 35 mm (Obr. 3).

V analyzovaném souboru byla hradišťanská sekera jednou z nejvíce poškozených. Prakticky celý její povrch byl pokryt makroskopicky velmi dobře viditelnými, hlubokými rýhami, jejichž pravěké stáří je ale do značné míry diskutabilní, a minimálně některé z nich by se daly mnohem spíše přisoudit neodbornému zacházení ze strany nálezce, případně konzervátora. Tomu by nasvědčovaly i malé plochy koncentrující se v týlní části a v oblasti přechodu břitu a prostoru mezi laloky (strana A), které jsou doslova vyleštěny až do podoby nového bronzu a o jejichž recentním vzniku nemůže být pochyb. V této souvislosti byly pozoruhodné i relativně hluboké rýhy na všech čtyřech lalocích, které u většiny ostatních artefaktů zjištěny nebyly (případně byly, ale v menším rozsahu). Další indicií pro výše navržené vysvětlení byla částečná absence patiny v prostoru mezi laloky, podobný fenomén byl ale pozorován i u některých jiných seker. Povrch byl konzervován způsobem, který de facto znemožnil relevantní rozlišení pravěkých a recentních stop, a to i přes použití polarizačních filtrů. Konzervátorské protokoly k dispozici nejsou, ale zdá se, že u části seker z teplického muzea byl původní povrch natřen relativně dosti viskózní substancí, která do značné míry překryla mikroskopicky viditelné stopy (Obr. 4/A). Sekera byla zkoumána makroskopicky a mikroskopicky pod optickým mikroskopem na pětinasobné zvětšení a pod stereomikroskopem na dvojnásobné zvětšení. Jako strana A byla zvolena ta označená nápisem “Hradišťany”.

Traseologické stopy se vyskytovaly na obou stranách sekery, přičemž strana A jimi byla pokryta hustěji. V oblasti ostří zcela dominovaly rýhy o velikosti až 6 mm k ostří kolmé. Rýhy rovnoběžné s ostřím se zde prakticky nevyskytovaly. Zajímavostí v husté koncentraci relativně mělčích rýh byl občasný výskyt hlubších rýh do velikosti 2 mm (Obr. 4/B).

Ačkoli se původní podoba ostří nezachovala zcela, v porovnání s ostatními sledovanými artefakty se jednalo spíše o lépe zachovaný kus.

Povrch břitu byl pokryt prakticky stejnými rýhami jako okolí ostří, a to ve stejné intenzitě. Na přechodu mezi břitem a prostorem mezi laloky bylo možno pozorovat krátké rýhy (>2mm) téměř rovnoběžné s ostřím a v menší míře vyleštěné plošky popsané výše (Obr. 4/C).

Povrch týlu nebyl zdaleka tak homogenní jako povrch břitu. Kromě rýh kolmých k ostří se na levé hraně (při pohledu s ostřím blíže k pozorovateli) strany A objevovaly drobnější rýhy pokrývající spíše týlní část, ale zasahující částečně do oblasti levého boku.

Vzhledem k intaktnosti překryvové konzervační vrstvy bylo prakticky zbytečné použití většího než pětinasobného zvětšení.

### 6.3. Libochovany

Trojice seker z Libochovan (okr. Litoměřice) pochází z jediného únětického depotu. Sekery byly zapůjčeny z Regionálního muzea v Teplicích a společně s dalšími bronzovými a zlatými nálezy byly publikovány v roce 2014.

Jednalo se o amatérský nález učiněný v roce 2013 asi jeden kilometr severozápadně od hradiště Hrádek (známého spíše jako Tříkřížový vrch). Dohromady obsahoval depot 42 artefaktů, z nich 41 kovových a jeden fragment keramiky.

Typologicky a chronologicky se jedná o sekery s postranními lištami typu Wrocław-Szczytniki, které spadají do stupně B A1, případně B A2 a na českém území jsou v depotech a ojedinělých nálezech únětické kultury nejčastějším typem (Praumová - Šteffl - Fikrle - Frána 2014).

Všechny libochovanské sekery, kterými jsme disponovali, byly v poměrně dobrém stavu. Evidentně byly konzervovány jiným, citlivějším způsobem než některé jiné sekery z našeho souboru (např. HR), kterým nebyly překryty malé, pouze mikroskopicky zachytitelné stopy. Také způsob čištění se zdál být dosti ohleduplným, zejména z hlediska traseologické analýzy. Bohužel nemáme k dispozici tolik potřebné konzervátorské protokoly, které by nám umožnily porovnat dopady různých konzervátorských postupů v souvislosti s traseologií.

#### 6.3.1. AS46386

První z libochovanských seker disponuje inventárním číslem AS46386. Má délku 132 mm, šířku ostří 63,5 mm a šířku mezi postranními lištami 11 mm (Obr. 5). Sekera byla zkoumána makroskopicky a mikroskopicky pod optickým mikroskopem na pětinasobné zvětšení a pod stereomikroskopem na dvojnásobné zvětšení. Jako strana A byla zvolena ta označená nápisem "1".

Traseologické stopy se vyskytovaly na obou stranách sekery přibližně ve stejném množství. V oblasti ostří se jednalo spíše o menší rýhy (cca 500  $\mu\text{m}$ ), a to především ve směru kolmém k ostří, ale v menší míře i ve směru rovnoběžném s ostřím a v úhlu k ostří jiném než 90°. Některé z rýh zasahovaly přímo do částečně nedochovaného ostří. Kromě těchto vesměs

mikroskopicky pozorovatelných rýh se zde sporadicky vyskytovaly i rozměrnější, makroskopicky viditelné rýhy o velikosti 1- 4 mm.

Ostří samotné bylo zachované relativně dobře, ačkoli v některých jeho částech již nebylo možno zachytit původní povrch (strana A) a jeho menší části byly odlomeny patrně vlivem postdepozičních procesů.

Povrch břitu byl hustě pokryt rýhami různé velikosti a v různých směrech. Obecně se dá říci, že hlubší a delší rýhy (v některých případech dosahující šířky 50-100  $\mu\text{m}$ ) vedly zpravidla ve směru kolmém k ostří (Obr. 6/A). Drobnější rýhy byly početnější a vyskytovaly se zejména ve směru více méně rovnoběžném s ostřím (Obr 6/B).

Týlní část byla pokryta traseologickými stopami poněkud méně než břit. Rýhy o velikosti až několik milimetrů byly pozorovány takřka výhradně ve směru kolmém k ostří (Obr 6/C). Strana A byla pokryta patinou výrazně více než strana B.

### 6.3.2. AS46387

Druhá libochovanská sekera disponuje inventárním číslem AS46387. Má délku 140 mm, šířku ostří 67 mm a šířku mezi postranními lištami 11,5 mm (Obr. 7). Sekera byla zkoumána makroskopicky a mikroskopicky pod optickým mikroskopem na pětinašobné zvětšení. Jako strana A byla zvolena ta označená nápisem “2”.

Povrch sekery LI 2 (především strana B) byl v horším stavu než povrch sekery LI 1, a to zejména vlivem korozivních procesů. Zkorodované plochy do jisté míry znemožnily efektivní pozorování traseologických stop. Na straně B nebylo možno kvůli rozsáhlé absenci původního povrchu pozorovat makroskopicky prakticky žádné rýhy. Totéž platilo o ostří samotném, jehož někdejší povrch se na straně B, s výjimkou drobných ostrůvků, téměř nezachoval. Strana A byla v podstatně lepším stavu, přesto bylo ostří pokryto patinou tak masivně, že na něm nebylo možno identifikovat žádné rýhy makroskopicky ani mikroskopicky.

Jak již bylo naznačeno výše, na žádné straně ostří nebyly pozorovány rýhy. Samotná hrana, která jej tvoří, byla poškozena podobným způsobem jako ostří sekery LI 1, tedy odlámaním menších kusů materiálu, které je patrně možno přisoudit vlivu postdepozičních procesů a koroze, ovšem ve větším měřítku než u předchozí sekery.

Břit byl pokryt mikroskopicky viditelnými stopami na obou stranách, přičemž na straně A byly některé z nich viditelné i makroskopicky. Jednalo se o tenké, dlouhé rýhy, které v některých případech přesahovaly délku 500  $\mu\text{m}$ , v poměrně husté koncentraci v šikmém směru k ostří (cca 40°) a v menší míře též delšími rýhami (více než 1 mm) ve směru více méně kolmém k ostří (Obr. 8/A). Na straně A byla zároveň identifikována rýha značně atypického tvaru, která je ale s největší pravděpodobností recentního původu (Obr. 8/B).

V týlní části nebyly pozorovány žádné stopy, a to zejména kvůli takřka nulovému zachování původního povrchu.

### 6.3.3. AS46388

Třetí libochovanská sekera disponuje inventárním číslem AS46388. Má délku 126 mm, šířku ostří 60 mm a šířku mezi postranními lištami 11,5 mm (Obr. 9). Sekera byla zkoumána makroskopicky a mikroskopicky pod optickým mikroskopem na pětinasobné zvětšení a pod stereomikroskopem se zvětšením 0,75; 1 a 2. Jako strana A byla zvolena ta označená nápisem “3”.

Celý povrch sekery byl podobně jako ve dvou předchozích případech poškozen poměrně silnou korozi a vrstvami materiálu podobného sintru (Obr. 10/A). Strana A byla zachována hůře než strana B. Na straně A dokonce zkorodovaný povrch pokrýval větší plochu než povrch původní. Na straně B tomu bylo naopak, plochy s absencí původního povrchu však byly navzdory tomu relativně rozsáhlé. Přesto bylo možno na obou stranách pozorovat stopy viditelné i makroskopicky.

Ostří bylo odlomením většího kusu materiálu o délce cca 21 mm, který se nálezcům přes veškerou snahu nepodařilo dohledat (Praumová - Štefl - Fikrle - Frána 2014, 610). Kvůli korozi pokrývající celé ostří nebylo možno přímo na něm identifikovat žádné rýhy makroskopicky ani mikroskopicky.

Břit byl pokryt stopami viditelnými v menší míře makroskopicky (zejména na straně B), především ale mikroskopicky. Na straně A se jednalo především o velké rýhy s délkou i více než 3 mm a šířkou 50-100  $\mu\text{m}$  ve směru kolmém k ostří (Obr. 10/B). Ty byly často přerušeny plochami se zkorodovaným povrchem a doplněny drobnějšími rýhami (do 1 mm) ve směru rovnoběžném k ostří, které se vyskytovaly v hustší koncentraci (Obr. 10/C). Na straně B se opět jednalo o větší rýhy s velikostí několika mm ve směru kolmém k ostří, doplněné shlukem

drobných rýh (do 500  $\mu\text{m}$ ) ve stejném směru. Zajímavostí je zachycené překrytí rýhy rovnoběžné k ostří stopami výše zmíněnými, které svědčí o jejich mladším původu (Obr. 10/D).

V týlní části (strana B) bylo možno pozorovat (tam, kde to zachování povrchu umožňovalo) rýhy o délce asi 1 mm, a to ve směru šikmém (cca 40°) k ostří. Zároveň byla zachycena větší rýha délky několika mm svírající pomyslně s ostřím úhel cca 20°.

## 6.4 Skalice

Sekera z katastru obce Skalice (okr. Litoměřice), která není opatřena inventárním číslem, byla nalezena v roce 2014 pomocí detektoru kovů vedle silnice vedoucí ze Skalice do Děkovky (ústní sdělení J. Štefl). Pro naši analýzu byla zapůjčena z Regionálního muzea v Teplicích a zatím nebyla publikována.

Typologicky a chronologicky se jedná o sekeru se středovými laloky, pocházející z období knovízské kultury. Její délka dosahuje 152 mm, šířka ostří 45 mm a šířka mezi laloky je 33 mm (Obr. 11).

Sekera byla zkoumána makroskopicky a mikroskopicky pod optickým mikroskopem na pětinasobné zvětšení a pod stereomikroskopem na zvětšení 0,75; 1; 2 a 3. Jako strana A byla zvolena ta označená nápisem "SKALICE".

Artefakt se zdál na první pohled jako velmi poškozený a zpočátku nebylo předpokládáno zjištění téměř žádných traseologických stop. Po provedení analýzy se však ukázal pravý opak. Zejména na straně B byla sekera překryta silnou vrstvou narezlé barvy neznámého původu (snad okolní půda zpevněná korozními procesy na povrchu artefaktu). Prostor mezi laloky byl touto vrstvou překryt prakticky intaktně na obou stranách. Při detailnějším pohledu bylo možno některé rýhy pozorovat i makroskopicky, a to především na straně B. Po použití stereomikroskopu bylo zjištěno, že de facto celý povrch břitu na straně B je pokryt rýhami v rovnoběžném směru vůči ostří a s vysokou pravděpodobností se jedná o stopy pravěkého stáří. Toto tvrzení podporuje zejména fakt, že byly překryty patinou a na některých místech narezlou korozní vrstvou, která byla zcela bez jakýchkoli pochybností nad nimi, a po jejím eventuálním odstranění se dá s určitostí předpokládat existence rýh i pod ní (Obr. 12/A). Tento zajímavý jev na straně A zachycen nebyl a tato strana byla rýhami pokryta v citelně menší míře než strana B. Otázkou zůstává, do jaké míry je tento stav odrazem někdejší skutečnosti, neboť se zdá, že část plochy břitu na straně A byla ošetřena stejnou nebo podobnou substancí jako některé další

sekery z teplického muzea, která, jak bylo zmíněno výše, značně komplikuje identifikaci mělkých rýh.

Ostří bylo poškozeno odlomením drobných kusů bronzu, které může být vzhledem k odlišnému odstínu patiny v lomech v porovnání se zachovalými částmi ostří považováno za následek postdepozičních procesů. Delší rýhy (cca 4 mm), téměř výhradně ve směru rovnoběžném vůči ostří, se vyskytovaly už na samotné hraně a zcela evidentně byly na některých místech přerušeny výše zmíněnými poškozeními (Obr. 12/B).

Jak již bylo naznačeno, traseologické stopy v oblasti břitu byly identifikovány především na straně B. Ačkoli strana A jimi byla taktéž pokryta, ale zdaleka ne v tak velké míře. Jednalo se o rýhy obdobného typu jako v případě rýh v okolí ostří. Rýhy na břitu pak byly pouze jejich pokračováním, jehož konec byl na straně B sledován ca. 31 mm od hrany ostří (Obr. 12/C). Tyto rýhy byly velmi pravidelné dispozice a zasahovaly až k hranám oddělujícím břit a boky sekery, kde byly sporadicky doplněny širšími, krátkými poškozeními, patrně taktéž pravěkého stáří (Obr. 12/D).

Týlní část byla, stejně jako oblast břitu, pokryta korozní vrstvou narezlé barvy a kromě vzácného výskytu prohnutých rýh ve směru kolmém k ostří zde nebyly pozorovány žádné traseologické stopy.

## **6.5. Štěpánovská hora**

Ze známého pozdně bronzového hradiště Štěpánovská hora, nacházejícího se nedaleko obce Štěpánov (okr. Teplice), pocházejí v našem souboru čtyři sekery. Žádná z nich nedisponuje inventárním číslem, byly nalezeny celkem ve třech depotech (označených jako ŠH I, III a IV) přímo na ploše hradiště za pomoci detektoru kovů v roce 2015 (ústní sdělení J. Šteffl). Všechny byly pro účely traseologické analýzy zapůjčeny z Regionálního muzea v Teplicích.



### 6.5.1. Štěpánovská hora I

Typologicky a chronologicky se jedná o sekeru s týlními laloky z období knovízské kultury. Její délka dosahuje 138 mm, šířka ostří 39 mm a šířka mezi laloky je 29 mm (Obr.13).

Sekera byla zkoumána makroskopicky a mikroskopicky pod optickým mikroskopem na pětinasobné zvětšení. Jako strana A byla zvolena ta, u které je při pohledu s ostřím k zemi vpravo více zachované očko.

Artefakt bohužel patřil k těm, které byly pro účely traseologické analýzy nejvíce znehodnoceny konzervátorskými zásahy. Obě strany byly natřeny silnou vrstvou blíže nespecifikovatelné substance (stejně jako u všech ostatních seker z teplického muzea konzervátorské protokoly chybí), která z větší části znemožnila identifikaci rýh (Obr. 14/A).

Ostří bylo podobně jako u ostatních sledovaných seker poškozeno odlomením menších kusů bronzu, patrně vlivem postdepozicičních procesů, přičemž výrazněji se tento jev projevil na obou rozích. Při pohledu na stranu A s ostřím směřujícím k zemi bylo ostří více poškozené v levé části, kde odlomení zasahovalo až do boku sekery.

V oblasti břitu bylo možno na straně A makroskopicky pozorovat dlouhé rýhy velikosti až 28 mm ve směru kolmém k ostří. Do vzdálenosti cca 10 mm od hrany ostří byly patrné i kratší rýhy velikosti maximálně 4 mm ve směru rovnoběžném s ostřím. Na straně B byla situace podobná, ale hůře identifikovatelná. Na této straně bylo rovněž patrné popraskání, procházející v cca 10 mm širokém pásu středem břitu od laloků směrem k ostří, kde se ale koncentrace prasklin zvolna snižovala. Při mikroskopické analýze se ukázalo, že velmi záleží na způsobu konzervace artefaktu, neboť přes shora popsanou situaci nebylo možno na pětinasobné zvětšení pozorovat téměř žádné rýhy. V jistých částech však byl rýhy pod nátěrem patrné, ač velmi nevýrazně (Obr. 14/B).

V týlní části nebylo možno pozorovat žádné traseologické stopy zejména z důvodu jejího silného pokrytí korozní vrstvou (Obr. 14/C).

### 6.5.2. Štěpánovská hora III

Typologicky a chronologicky se jedná o sekeru s týlními laloky z období knovízské kultury. Její délka dosahuje 160 mm, šířka ostří 40 mm a šířka mezi laloky je 30 mm (Obr. 15).

Sekera byla zkoumána makroskopicky a mikroskopicky pod optickým mikroskopem na pětinasobné zvětšení a pod stereomikroskopem na zvětšení 0,75 a 1. Jako strana A byla zvolena ta, kde je v pravé části týla makroskopicky pozorovatelný shluk rýh.

Podobně jako sekera ŠH I byla i sekera ŠH III zakonzervována způsobem, který značně ztížil identifikaci traseologických stop, zde však byla situace naštěstí poněkud příznivější než v předchozím případě. Po zjištění, že takto zakonzervované artefakty jsou obtížně analyzovatelné pod optickým mikroskopem, bylo přistoupeno k použití stereomikroskopu a ukázalo se, že v tomto případě se jedná bezpochyby o vhodnější nástroj.

Ostří bylo ve srovnání s ostatními sekerami v našem souboru ve velmi dobrém stavu. Odlomením drobných kusů bronzů byly poškozeny prakticky jen rohy sekery a stejně jako v ostatních případech lze i tento jev pravděpodobně přisoudit postdepozičním procesům. Přímou na ostří bylo možno pozorovat v poměrně malé koncentraci rýhy délky až 5 mm ve směru více méně kolmém k ostří, které zasahovaly přímo do nedochovaných částí ostří (Obr. 16/A).

V oblasti břitu byla situace v podstatě obdobná jako na ostří, s tím rozdílem, že ve vzdálenosti cca 3 mm se na straně A koncentrace kolmých rýh citelně zvýšila (Obr. 16/B) a v takovéto formě rýhy pokračovaly až k hraně prostoru mezi laloky (Obr. 16/C). Rýhy rovnoběžné s ostřím se vyskytovaly spíše výjimečně, a to především blíže k ostří (Obr. 16/D). Na straně B byl identifikován makroskopicky viditelný shluk hlubokých rýh ve směru rovnoběžném k ostří v délce cca 22 mm a maximální šířce 10 mm, jehož pravěké stáří je značně diskutabilní, ať už jen z důvodu odlišného odstínu patiny (Obr. 16/E).

Na straně A bylo možno v týlní části pozorovat makroskopicky svým charakterem takřka identický shluk hlubokých rýh jako na břitu. Ten byl doplněn ještě mikroskopicky viditelnými drobnými rýhami ve směru kolmém k ostří (Obr. 16/F).

### 6.5.3. Štěpánovská hora IV/1

Typologicky a chronologicky se jedná o sekeru s tulejkou a očkem z období knovízské kultury. Její délka dosahuje 112 mm, šířka ostří 39 mm a vnější průměr tulejky je 37 mm (Obr. 17).

Sekera byla zkoumána makroskopicky a mikroskopicky pod stereomikroskopem na zvětšení 0,75 a 1. Jako strana A byla zvolena ta, kde je při pohledu s ostřím k zemi očko na pravé straně.

Vzhledem k tvaru sekery byla předem zamítnuta možnost zkoumání pod optickým mikroskopem a byl použit pouze stereomikroskop. I sekera ŠH IV 1 byla konzervována identickým způsobem jako ostatní sekery ze Štěpánovské hory. Přesto na ní bylo možno pozorovat relativně velké množství traseologických stop.

Ostří bylo poškozeno odlomením menších kusů bronzu, způsobeným patrně vlivem postdepozicionálních procesů. Zároveň se zde daly makroskopicky pozorovat praskliny ve směru kolmém k ostří v délce až 4 mm, z nichž některé byly pravděpodobně na konzervátorském pracovišti vyplněny tmelem či jinou podobnou látkou (Obr. 18/A). V bezprostřední blízkosti ostří byly identifikovány makroskopicky viditelné rýhy ve směru rovnoběžném k ostří v délce ostří, a to zejména na straně A, v menší míře i na straně B.

V oblasti břitu se opět vyskytovaly rýhy ve směru rovnoběžném k ostří, avšak ve vzdálenosti cca 17 mm od ostří se jejich intenzita začala rapidně snižovat (to platilo zejména pro stranu A, na straně B se intenzita rýh snižovala ve větší vzdálenosti od ostří 23). Tyto stopy byly sporadicky doplněny i rýhami ve směru kolmém k ostří (Obr. 18/B).

#### **6.5.4. Štěpánovská hora IV/2**

Typologicky a chronologicky se jedná o sekeru s týlními laloky z období knovízské kultury. Její délka dosahuje 153 mm, šířka ostří 40 mm a šířka mezi laloky je 31 mm (Obr. 19).

Sekera byla zkoumána makroskopicky a mikroskopicky pod optickým mikroskopem na pětinasobné a dvacetinasobné zvětšení a stereomikroskopem na zvětšení 0,75; 1 a 2. Jako strana A byla zvolena ta, kde je při pohledu s ostřím k zemi očko na pravé straně lépe zachované.

Artefakt byl stejně jako předchozí tři konzervován poměrně drastickým způsobem. Primárně bylo tedy během traseologické analýzy použito stereomikroskopu, který byl ale doplněn o pozorování na optickém mikroskopu, a to i pod velkým zvětšením. Jednalo se v zásadě spíše o experiment, který podle očekávání nepřinesl významnější výsledky (Obr. 20/A). O způsobu konzervace do jisté míry svědčí i cizí předměty, které během ní utkvěly na povrchu sekery (Obr. 20/B).

Ostří sekery bylo poškozeno odlomením menších kusů bronzu prakticky v jeho celé délce. Při pohledu na stranu A s ostřím směřujícím k zemi bylo poškození výraznější při pravém rohu, kde částečně zasahovalo do boku sekery. Přímo na ostří byly na straně A makroskopicky pozorovatelné rýhy v délce až 12 mm, rovnoběžné s ostřím.

Na obou stranách břitu byly identifikovány rýhy ve směru převážně kolmém k ostří v délce až 20 mm. Ve větších koncentracích se vyskytovaly ve střední části břitu na straně A (Obr. 20/C). Rýhy rovnoběžné s ostřím se na straně A nevyskytovaly dále než 11 mm od ostří, na straně B pak cca do vzdálenosti 17 mm od ostří.

V týlní části na straně A se vyskytovaly podobné shluky hlubokých rýh jako na sekeře ŠH III (Obr. 20/D). Na straně B byly identifikovány makroskopicky viditelné rýhy velikosti ca. 18 mm ve směru kolmém či téměř kolmém k ostří.

Zajímavostí této sekery byly tři hluboké zářezy v šířce 1 mm s délkou cca 3 mm nacházející se na pravém laloku (při pohledu s ostřím k zemi) na straně B (Obr. 20/E).

## 7. Typologie

### 7.1. Typologie traseologických stop - starší systémy

Jako jistá pomůcka při tvorbě této konkrétní typologie mohou posloužit práce našich předchůdců, ačkoli téma předložené studie je natolik specifické, že pouhým přejmutím typologie traseologických stop z práce některého ze zahraničních kolegů bychom se ochudili o značnou část poznatků, ke kterým jsme v průběhu práce dospěli. V neposlední řadě by pak tento přístup znamenal připravení se o možnost důsledně postihnout pokud možno všechny identifikované stopy.

Roberts a Ottaway navrhují rozdělení stop do čtyř základních kategorií, které podrobněji dělí na dalších 18 podkategorií. Jedná se o a) *výrobní stopy* b) *škrábane* c) *zářezy* d) *postdepoziční změny* (Roberts – Ottaway 2003, 122).

Vzhledem k tomu, že zmíněný výzkum je zároveň podpořen experimentem, dají se tyto kategorie do jisté míry považovat za interpretaci. V našem případě však vyvstává otázka vhodnosti takového přístupu, neboť v této fázi výzkumu je celá práce založena pouze na empirickém pozorování a poznatky nemohou být komparovány s výsledky experimentu, čímž se dostáváme do čistě hypotetických mezí. K této problematice však podrobněji v následující části věnované interpretačním možnostem.

Celou řadu typologií traseologických stop přináší práce věnované traseologickým analýzám bronzových mečů, potažmo kopí či stabbdolchů. Těchto prací je řádově mnohem větší množství než prací zaměřených na bronzové sekery a pracovní nástroje. Pro naše účely stojí za zmínku jeden z nejnovějších systémů Ch. Horna (2013), vytvořený pro účely analýzy bronzových mečů z Dánska, Švédska, Norska a severního Německa. Ten je vesměs vystavěn na poznacích jeho předchůdců a učitelů (Kristiansen 1984, 2002, Bridgford 1997, 2000, Brandherm 2011, Molloy 2011). Autor rozděluje traseologické stopy na mečích do 13 základních typů na: a) *vruby* b) *zářezy* c) *přesun materiálu* d) *známky úderu* e) *tlak na hrot* f) *zakřivení* g) *zkroucení* h) *zlomeniny* (u tohoto typu poškození se rozlišuje na *úplné odlomení*, *praskliny* a mikroskopicky viditelné *vlasové praskliny*) i) *redukce tvaru* j) *broušení* k) *leštění* l) *vyklepávání* m) *korozie*. Na škále 0-3 se dá zároveň určit, do jaké míry byl daný artefakt postižen tímto typem poškození (Horn 2013, 3-16).

Problémem tohoto typologického systému je však právě zaměření na odlišný typ artefaktů, přičemž významná část výše zmíněných typů jako např.: *tlak na hrot*, *zakřivení* či *zkroucení* nelze z podstaty artefaktu samotného na sekery aplikovat, případně je sice teoreticky možné je použít, ale v našem souboru nebyly pozorovány např. *vruby* (makroskopicky pozorovatelné záseky na ostří meče, způsobené evidentně úderem jiné čepěle) (Horn 2013, 3).

I. Colquhoun (2011) se ve své spíše teoreticky zaměřené práci zaměřuje na původ poškození identifikovaných na irských mečích a rozděluje je na poškození vzniklé a) *chybou při výrobě* b) *použitím v konfliktu* c) *použitím během tréninku* d) *použitím k rituálním účelům/záměrným poškozením před depozicí* nebo e) *záměrným poškozením v souvislosti s plánovanou recyklací*. Tento typologický systém je výlučně založen na interpretaci původu stop a nikoliv na jejich formální charakteristice. V naší práci však musíme postupovat přesně opačně.

Řada autorů, např. Kristiansen (2002), vytvořila pro účely své analýzy poměrně sofistikované databáze. Bylo by scestné zpochybňovat hodnotu takových systémů, ale vzhledem k malému rozsahu našeho souboru se tento způsob jeví jako poněkud zbytečný. Na deseti artefaktech, nadto dosti chronologicky a typologicky diferencovaných, se reálně nedá předpokládat možnost vysledování výraznějších pravidelností, i když pravdou je, že artefakty pravděpodobně plnily v živé kultuře podobný účel a dá se proto předpokládat, že s nimi bylo i podobně zacházeno.

## 7.2. Vlastní typologie traseologických stop

Žádný deskriptivní systém, a tedy ani systém typologický nemůže zachytit všechny aspekty zkoumaného kontextu a je vždy zjednodušením původní skutečnosti (Neustupný 2007, 85-86). Proto si ani tato typologie, stejně jako předchozí kapitoly věnované deskripci jednotlivých artefaktů, nekladou za cíl vyčerpávající popis všech skutečností (který je ze své podstaty nemožný), ale uvádějí spíše přehled nejsignifikantnějších stop, pravda do značné míry deformovaný subjektem pozorovatele.

Traseologické stopy je možno rozdělit podle několika elementárních vlastností, které se u konkrétních případů zpravidla prolínají. Důležité je uvědomit si rozdíl mezi vlastnostmi, ke kterým je možno se dobrat pouhým empirickým pozorováním, a vlastnostmi, které (v případě, že nebyl proveden experiment) již předpokládají určitý interpretační potenciál.

Mezi prvně zmíněné patří:

1. rozměry (délka, šířka, hloubka) ,
2. tvar (např. profil rýhy) ,
3. množství,
4. směr,
5. umístění.

Do druhé skupiny lze zařadit:

6. vnější vliv, kterým byly způsobeny,
7. chronologie.

Při přijetí všech výše uvedených okolností byla pro účely naší práce vytvořena vlastní typologie traseologických stop. Ta zahrnuje v základu 5 typů stop, které mohou být ještě vnitřně členěny.

1. *Rýhy* (Obr. 2/A) jsou nejčastější a tím pádem i nejvíce vnitřně diferencovanou skupinou stop. Jak ukázal experiment, tento druh stop vzniká mimo jiné opracováváním, zejména dřevěné materie, a zdá se, že tento proces poškození může být poměrně rychlý (Roberts

- Ottawa 2003, 125-126). Dále musíme předpokládat, že tento typ stop vzniká i broušením ostří, ale také při výrobním procesu při úpravě povrchu artefaktu. Mohou se lišit svými rozměry, koncentrací na dané ploše, směrem, který zaujmají vůči předem stanoveným bodům na sledovaném artefaktu, v některých případech i svou profilací. Jednotlivé vlastnosti se samozřejmě u konkrétní rýhy zpravidla prolínají. V našem případě se ukázalo jako vhodné dělení na:

- a. rýhy rovnoběžné s ostřím,
- b. rýhy kolmé k ostří,
- c. makroskopicky viditelné rýhy (tato vlastnost nesouvisí výhradně s rozměry rýh, ale také například se způsobem konzervace artefaktu nebo se stupněm koroze),
- d. mikroskopicky viditelné rýhy,
- e. ojedinělé rýhy,
- f. koncentrace rýh.

2. *Odlomení ostří* (Obr. 16/A) je poškození vyskytující se ve větší či menší míře prakticky na všech sekerách v našem souboru. Dá se obecně říci, že ostré hrany bývají náchylnější ke korozi a odlomení než ostatní části bronzových artefaktů, a to především z důvodu svojí tenkosti. Svou roli ale může hrát i fakt, že právě u ostří se předpokládá nadměrné namáhání, které znatelně oslabuje materiál, který je mu vystaven a který má pak větší sklony korodovat (Horn 2013, 17). Přestože bývá míra poškození u jednotlivých ostří někdy značně variabilní, bylo by obtížné a pravděpodobně příliš zjednodušující pokoušet se stanovit jasnou hranici mezi například *silně - středně - slabě* poškozeným ostřím.

3. *Praskliny* (Obr. 18/A) mohou být do značné míry problematickým typem stop, protože hranice mezi nimi a rýhami nemusí být vždy na první pohled zcela ostrá. Rozdíl je především v procesu vzniku, kdy prasklina je vlastně deformací předmětu, vzniklou v důsledku nadměrného namáhání. Na druhé straně rýhy vznikají jako negativy nerovností na předmětech, se kterými přichází artefakt do styku. Praskliny je teoreticky možno dělit z hlediska formálních vlastností podobně jako rýhy. V našem souboru však byly identifikovány spíše výjimečně, ať už se jednalo o mikroskopicky, nebo makroskopicky pozorovatelné stopy, např. na sekerě ze Štěpánovské hory I.

4. *Stopy kování* (Obr. 21) se vyskytovaly na několika sekerách zejména s týlními laloky, a to v prostoru mezi laloky, který evidentně na rozdíl od ostatních částí sekery nebyl v pravěku leštěn. Jednalo se o koncentrace vůči sobě velmi blízkých plošek, o delším rozměru několika mm.

5. *Záseky* se sice nevyskytovaly na žádné z námi analyzovaných seker, ale v tematicky podobně zaměřených studiích se jednalo o relativně hojný druh stop, např.: (Kienlin - Ottawa 1998; Roberts - Ottawa 2003).

6. *Koroze* (Obr. 14/C) byla pozorována ve velmi různé míře. Jak bylo poukázáno výše, ani tento typ poškození nemusí nutně znemožnit identifikaci výrobních a pracovních stop, ale v některých případech může dokonce verifikovat jejich stáří. Pro naši studii nepříliš podstatnou (žádná z našich seker nepochází z hrobového kontextu), ale pro další výzkum přesto zajímavou skutečností je, že hniloba z lidského těla ve spojení s tělními tekutinami a pronikající vodou vytváří směs výrazně podporující korozi (Horn 2013, 16). Patina na měděných a bronzových artefaktech však obecně není škodlivá, neboť chrání předmět před další degradací. Její vrstva se téměř ustálí po cca 10-20 letech a kromě ochranné funkce plní i funkci estetickou (Had - Knotková 2000, 8-10). Odstraňování je tedy nejen zbytečné, ale pro účely traseologické analýzy dokonce velmi škodlivé.

## 8. Diskuse

Práce posledních let ukazují, že díky traseologické analýze spojené s experimentem lze podpořit i hypotézy, které by se jinými způsoby ověřovaly jen velmi obtížně. Dobrým příkladem může být i v anglosaské literatuře stále populárnější vnímání bronzových kopí, jako vesměs sečných zbraní namísto běžně rozšířeného pojetí jako zbraní výlučně bodných, příp. vrhacích (takové užití samozřejmě není vyloučeno) (z posledních prací např. Anderson 2011). Podobně doklady o užívání stabbdolchů jako zbraní, nikoli pouze rituálních předmětů či odznaků moci jsou založené na traseologii (O'Flaherty et. al. 2011). Význam traseologie je tedy dodnes zcela neoddiskutovatelný.

Několikrát již bylo naznačeno, že bez doplňujícího archeologického experimentu nelze poznatky získané traseologickou analýzou relevantně interpretovat (Keeley 1980, 3; Horn



2013, 3). O významu tzv. slepého experimentu v archeologii např. Evans (2014). Jedním z cílů této studie byl i pokus o interpretaci prezentovaných dat, a proto k ní bude přes veškerou problematičnost přistoupeno.

Téměř všechny sekery byly poškozeny rýhami v okolí ostří a břitu. Ne všechny tyto stopy musejí nutně souviset s pravěkým využíváním artefaktu, ale zdá se, že minimálně část z nich se výrobně-užitným procesům přisoudit dá.

Práce autorů Roberts-Ottaway (2003) bohužel není opatřena odpovídající fotodokumentací, čímž se komplikuje porovnávání identifikovaných rýh. Z dokumentace, která je k dispozici, vyplývá, že rýhy ve směru kolmém k ostří zjevně souvisejí se zpracováním dřeva. V tomto konkrétním případě bylo opracovááno lískové dřevo po dobu 240 min pomocí replik pozdně bronzových seker s tulejkou. Již po 15 minutách práce počalo ostří a břit seker vykazovat rýhy v kolmém směru k ostří. Na konci experimentu docházelo dokonce k poškození samotného ostří odlomením. U seker, jejichž povrch byl po odlití tvrzen kováním, bylo nutno přebrousit ostří až cca poslední hodinu práce. Vruby, které ale v našem souboru identifikovány nebyly, pak evidentně souvisejí se zpracováním jiného materiálu (Roberts - Ottaway 2003). Na základě experimentu na sekerách s lištami bylo prokázáno, že sekáním dřeva vznikají rýhy kolmé k ostří maximálně do vzdálenosti 2 cm od ostří. Stopy vzdálenější pak jsou spíše důsledkem leštění. Nicméně důležitým indikátorem rozdílu mezi stopami po sekání a leštění může být i hloubka rýh. Více seker v našem souboru vykazovalo podobný druh poškození, nejvíce signifikantní však bylo patrně na sekeře z Hroznětína. Sekery však mohly v pravěku sloužit k více účelům, a proto není překvapivé, že se na originálních artefaktech objevuje více typů stop, které spolu zdánlivě nesouvisejí (Kienlin - Ottaway 1998, 279-282).

Rýhy rovnoběžné s ostřím pak mohou souviset s broušením ostří ke kterému u skutečně využívaných artefaktů muselo bezpochyby pravidelně docházet. V tomto ohledu spíše než přítomnost těchto stop překvapila relativně malá koncentrace na některých sekerách z našeho souboru. Experimentem bylo zjištěno, že de facto neexistuje možnost vzniku tohoto typu stop pouhým sekáním. Usuzuje se tedy, že vznikly broušením/leštěním před použitím a následně přebrousováním během používání artefaktů (Kienlin - Ottaway 1998, 275). V našem souboru s takovým užíváním může souviset sekery ze Skalice nebo Hroznětína.

Navzdory očekávanému nalezení stop souvisejících s upevněním topůrka (u seker s týlními a středovými laloky a postranními lištami) v prostoru mezi lištami/laloky nebyly identifikovány žádné stopy, které by se s tímto využíváním daly bezpečně spojit. S podobným předpokladem bylo zkoumáno i okolí ok, kde bylo uvažováno o existenci drobných rýh ve větší

koncentraci souvisejících se zajištěním topůrka proti vysmeknutí nebo vypadnutí kupříkladu dřevěným špalíčkem. Ty byly skutečně pozorovány na sekeře KV, do jaké míry však s naznačenou hypotézou korelují, zůstává prozatím otázkou, na kterou nelze odpovědět.

Nelze zapomínat ani na rýhy a jiné stopy, které vznikly recentním zacházením. V předchozích kapitolách byla tato problematika podrobněji rozebrána. Jako nejúčinnější vodítko pro určení stáří rýh se stále zdá být prezence či absence patiny v nich, případně její odlišný odstín, který by měl pozorovatele upozornit na možnou problematickou situaci. Obecně se dá říci, že pravěké broušení bylo prováděno s větší opatrností a péčí (Horn 2013, 14-15; Roberts - Ottaway 2003, 120).

Vzhledem k odlišnému odstínu patiny v lomu a faktu, že hrany bronzových artefaktů jsou náchylnější ke korozi (Horn 2013, 17), který byl konstatován výše, lze důvodně předpokládat, že poškození ostří odlomením kusů materiálu je v některých případech dílem postdepozicních procesů spíše než člověka. Jak ale dokládá experiment na sekerách s tulejkou, k odlomení může dojít poměrně snadno i vlivem namáhání v důsledku práce, a proto nelze vyloučit ani tuto možnost (Roberts-Ottaway 2003). V případě seker s lištami lze vruby na ostří dokonce pokládat za signifikantní stopy svědčící o zpracování dřeva, které by neměly být automaticky chápány jako důsledek postdepozicních procesů (Kienlin - Ottaway 1998, 275-279).

Praskliny v okolí ostří se dají hypoteticky taktéž přisoudit namáhání materiálu v důsledku používání artefaktu, případně, stejně jako odlomeniny na ostří, korozi a postdepozicním procesům. Experimentem bylo zjištěno, že praskliny mohou vznikat v důsledku nedokonalého odlití artefaktu (Kienlin - Ottaway 1998, 274). Mikroskopické praskliny v okolí oka na sekeře KV mohou souviset, stejně jako výše zmíněné drobné rýhy, se zajištěním topůrka.

Stopy kování mohou svědčit o způsobu výroby seker s laloky dodatečným přihýbáním laloků až po odlití, o čemž svědčí sporadické nálezy kladívek (Salaš 2014, 70) a licích kadlubů (Blažek - Ernée - Smejtek 1998).

Traseologické stopy byly v různé míře identifikovány na všech sekerách ze zkoumaného souboru. Podle nálezových okolností se dá soudit, že minimálně některé sekery nepocházely z obchodních, ale mnohem pravděpodobněji z votivních či jinak sakrálně motivovaných depotů, které jsou v mladší a pozdní době bronzové velmi časté (Jiráň et. al. 2008, 213). Svědčila by o tom jejich depozice na výrazných krajinných dominantách, jakými jsou bezpochyby Štěpánovská hora a Hradišťany, nebo ještě výrazněji uložení v těsné blízkosti

taktéž dominantního skalního výchozu v případě sekery z Hroznětína (Prekop - Klsák - Krištuf, 2009).

I přes výše uvedené skutečnosti se na základě naší analýzy zdá, že minimálně některé z těchto seker plnily před deponováním svoji praktickou funkci nástroje. V případě seker z libochovanského souboru je jejich užití pro zpracování dřeva téměř neoddiskutovatelné.

Pokud se týká často uvažovaného užívání bronzových seker jako zbraní, nebyly odhaleny žádné indicie, které by vedly k takovým závěrům. Je ale třeba upozornit, že náš soubor není nijak zvláště rozsáhlý, nehledě na neuspokojivý stav ostří většiny seker, a proto se tato funkce nedá vyloučit. Nadto nebyl proveden experiment, který by odhalil, jakým způsobem a jestli vůbec se na sekeře projevuje např. úder do kovového štítu či parírování úderů vedených sečnými zbraněmi apod.

## **9. Závěr**

V předložené studii byl naznačen význam traseologické analýzy pro poznání funkčního použití kovových artefaktů z doby bronzové, ale i dalších období (pre)historie. Ačkoli práce nemohla být doplněna experimentem, domníváme se, že již pouhé popsání a zdokumentování identifikovaných stop může pomoci budoucímu bádání a pochopení nakládání se sekerou jako nástrojem v minulosti.

Byla provedena traseologická analýza deseti seker ze starší a pozdní doby bronzové, které spadají do čtyř základních typologických kategorií (sekery s lištami, tulejkou, týlními laloky a středovými laloky). Na jejich povrchu bylo identifikováno relativně velké množství výrobních, zejména však užitných stop.

Typologie byla vytvořena na základě starších typologických systémů a na základě informací získaných v průběhu traseologické analýzy. Sestává z šesti dále vnitřně diferencovaných kategorií, které vyjadřují zejména stopy, které byly identifikovány přímo na povrchu seker z našeho souboru, a v menší míře i stopy, které v našem souboru pozorovány nebyly, ale ze starších prací je evidentní jejich význam.

V závěru studie byl učiněn pokus o interpretaci, na základě experimentů provedených v minulých letech v zahraničí. Zdá se, že významná část zjištěných stop skutečně souvisí s pravěkým používáním seker, ať už se jedná o sekání dřeva, loupání kůry, či průběžné

broušení. Přes občasné úvahy o sekerách jako o zbraních nebyly v našem souboru zjištěny stopy, které by o takovém využívání svědčily.

Logickým pokračováním předložené práce je testování stop pomocí vlastního experimentu, ke kterému pravděpodobně dojde v nejbližších letech. Zajímavé by bylo jistě i sledování případných pravidelností na větším souboru artefaktů, eventuálně např. porovnání stop na sekerách z depotů a hrobových kontextů.

## 10. Seznam použité literatury

Anderson, K., 2011: Slashing and thrusting with Late Bronze Age spears. Analysis and Experiment. *Antiquity* 85, 599-612.

Blažek, J., Ernée, M., Smejtek, L., 1998: Die bronzzeitlichen Gussformen in Nordwestböhmen. Most.

Brandherm, D., 2011: Use-wear on Bronze Age Halberds. The case of Iberia. In: (M. Uckelmann – M. Mödlinger eds.) *Bronze Age Warfare. Manufacture and Use of Weaponry*, 23-38.

Bridgford, S. D., 1997: Mightier than the pen? An edgewise look at Irish Bronze Age Sword. In: (J. Carman ed.) *Material harm. Archaeological studies of War and Violence*, 95-115.

Colquhoun, I., 2011: Irish Swords. Use and Abuse. In: (M. Uckelmann – M. Mödlinger eds.) *Bronze Age Warfare. Manufacture and Use of Weaponry*, 107-116.

Darvill, T., (ed.) 2003: *The Concise Oxford Dictionary of Archaeology*. Oxford.

Dolfini, A., Crellin, R. J., 2016: Metalwork wear analysis. The loss of innocence. *Journal of Archaeological Science* 66, 78-87.

Evans, A. A., 2014: On the importance of blind testing in archaeological science. The example from lithic functional studies. *Journal of Archaeological Science* 48, 5-14.

Had, J., Knotková, D., 2000: Patiny a korozní produkty mědi a měděných slitin – fázové složení a vlastnosti. *Zprávy památkové péče* 60/1, 8-10.

Havlíková, M., 2016: Praveké válečnictví. Účel meče ve společnostech doby bronzové. Nepublikovaná diplomová práce. KAR FF ZČU Plzeň.

Horn, Ch., 2011: Die rituelle Zerstörung von Stabdolchen. *Archäologische Informationen* 34/1, 49-63.

- Horn, CH., 2013: Weapons, Fighters and Combat. Spears and Swords in Early Bronze Age Scandinavia. *Danish Journal of Archaeology* 2, 20-44.
- Horn, Ch., 2015: Combat and Change. Remarks on Early Bronze Age Spears from Sweden. In: (P. Suchowska-Ducke – S. S. Reiter – H. Vandkilde eds.) *Forging Identities. The Mobility of Culture in Bronze Age Europe* 2, 201-212.
- Hroníková, L., 2012: Traseologické analýza neolitické štípané industrie z lokality Bylany, Miskovice, Mšeno a Tachlovice. *Præhistorica*. Praha.
- Jiráň, L., (ed.) 2008: *Archeologie pravěkých Čech 5. Doba bronzová*. Praha.
- Kaňáková, L., Šmerda, J., Nosek, V., 2016: Analýza kamenných projektilů z pohřebiště starší doby bronzové Hroznová Lhota. *Traseologie a balistika. Analysis of lithic arrowheads from the Early Bronze Age cemetery at Hroznová Lhota. Use-wear and ballistic analysis. Archeologické rozhledy LXVIII*, 163-201.
- Keeley, L. H., 1980: *Experimental Determination of Stone Tool Uses. A Microwear Analyses*. Chicago.
- Kienlin, T. L., Ottaway, B. S., 1998: Flanged Axes of the North-Alpine Region. An Assessment of the Possibilities of Use Wear Analysis on Metal Artifacts. In: (M. Mordant – M. Pernot – V. Rychner eds.) *L'Atelier du bronzier en Europe du XX au VIII siècle avant notre ère. Du minerai au métal, du métal à l'objet. Actes du colloque international Bronze '96, Neuchâtel et Dijon* 2, 271-286.
- Kristiansen, K., 1984: Krieger und Häuptlinge in der Bronzezeit Dänemarks. Ein Beitrag zur Geschichte des Bronzezeitlichen Schwertes. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 31, 187-208.
- Kristiansen, K., 2002: The Tale of the Sword. Swords and Swordfighters in Bronze Age Europe. *Oxford Journal of Archaeology* 21/4, 319-332.
- Li, X. J., Martínón-Torres, M., Meeks, N. D., Xia, Y., Zhao, K., 2011: Inscriptions, filing, grinding and polishing marks on the bronze weapons from the Qin Terracotta Army in China. *Journal of Archaeological Science* 38, 492-501.
- Melheim, L., Horn, Ch., 2014: Tales of Hoards and Swordfighters in Early Bronze Age Scandinavia. *The Brand New and Broken. Norwegian Archaeological Review* 47/1, 18-41.
- Molloy, B., 2011: Use-wear analysis and use-patterns of Bronze Age Swords. In: (M. Uckelmann – M. Mödler eds.) *Bronze Age Warfare. Manufacture and Use of Weaponry*, 67-84.
- Neustupný, E., 2007: *Metoda archeologie*. Plzeň.

- O'Flaherty, R., Gilchrist, M., D., Cowie, T., 2011: Ceremonial or deadly serious? New insight into the function of Irish early Bronze Age halberds. In: (M. Uckelmann – M. Mödinger eds.) *Bronze Age Warfare. Manufacture and Use of Weaponry*, 39-52.
- Popelka, M., 1999: K problematice štípané industrie v neolitu Čech. *Praehistorica* 24, 7-122.
- Praumová, R., Šteffl, J., Fikrle, M., Frána, J., 2014: Únětický depot zlatých a bronzových předmětů z Libochovan (okr. Litoměřice). *Archeologie ve středních Čechách* 18, 607-622.
- Prekop, F., Klsák, J., Křišťuf, P., 2009: Depot z pozdní doby bronzové v Hroznětíně na Karlovarsku. In: (Z. Černý ed.) *Sborník muzea Karlovarského kraje* 17, 269-276.
- Roberts, B., Ottaway, B. S., 2003: The Use and Significance of Socketed Axes During the Late Bronze Age. *European Journal of Archaeology* 62, 119-140.
- Salaš, M., 2014: Kovadlinky, kladívka a přílby doby popelnicových polí na Moravě na pozadí depotu z Brna-Řečkovice. *Urnfelderzeitliche Ambosse, Hämmer, und Helme in Mähren vor dem Hintergrund des Horfundes von Brno-Řečkovice. Památky archeologické* 105, 47-86.
- Semenov, S., A., 1964: *Prehistoric Technology. An Experimental Study of the oldest Tools and Artefacts from traces of Manufacture and Wear.* Wiltshire.
- Sklenář, K., (edd.) 1992: *Archeologický slovník 2. Kovové artefakty 1.* Praha.
- Šajnerová, A., 2004: Svědectví kamenných nástrojů – využití traseologie v archeologii. *Živa* 6/2004, 245-248.
- Uckelmann, M., Mödinger, M., (eds.) 2011: *Bronze Age Warfare. Manufacture and Use of Weaponry.* Oxford.
- Waszcuk, K., 2014: Analiza narzędzi wykonanych z kości i zębów. In: (S. Rzepecki ed.) *Wilkostowo 23/24. Neolityczny Komplex Osadniczy*, 463-469.

## 11. Summary

In the Czech archaeology, the metalwork wear analysis or use-wear analysis on bronze artefacts is still to some extent a neglected research topic. Presented study is focused on detecting possibilities of use-wear analysis of bronze artefacts. This work has a several goals to achieve. Firstly present history of metalwork wear analysis and the latest research. Secondly to make a research on specific artefacts. Thirdly to create the typology of the traces detected on the surfaces of these artefacts and fourthly to make an attempt of interpretation of these traces. In this work, there are presented results of metalwork wear analysis of ten bronze age axes

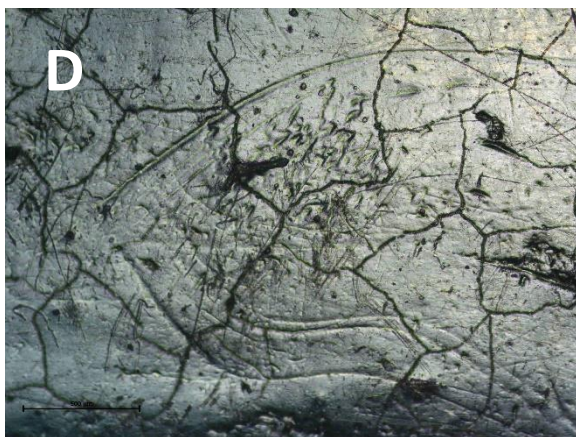
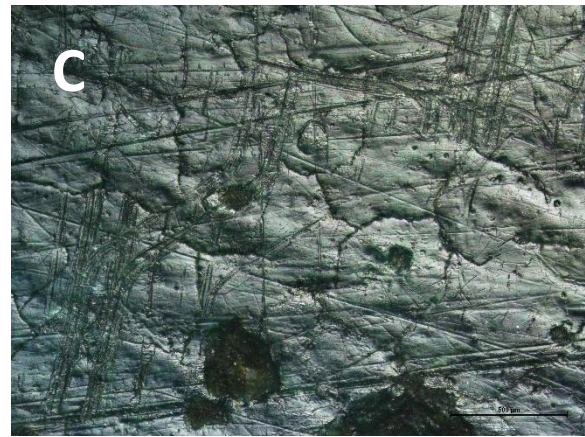
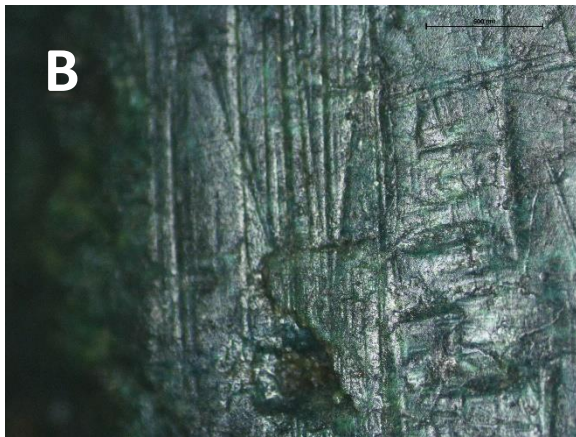
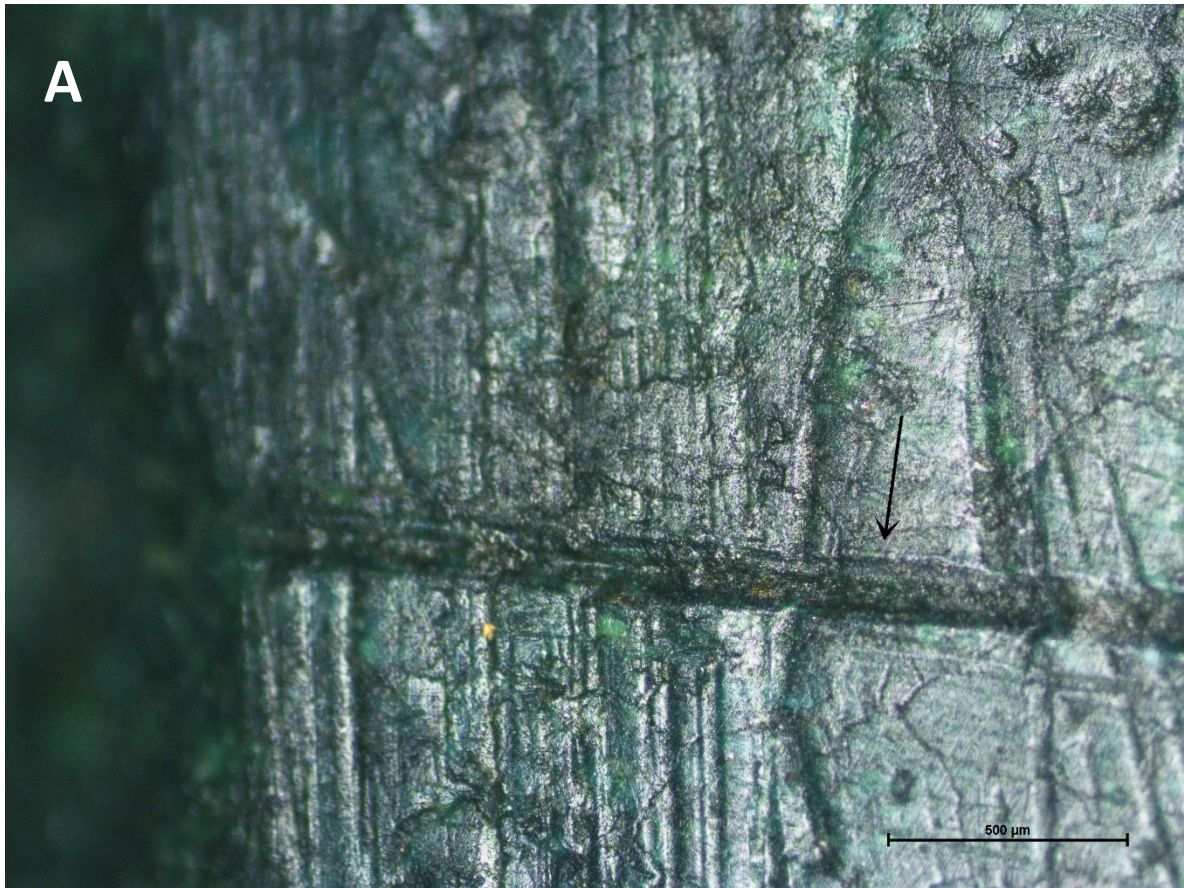
originating from early and late bronze age from the region of the north and the north-west Bohemia. These artefacts were analysed using macroscopy and microscopy (magnification 0,75 - 20x) on their own surfaces. For the microscopical analysis was used stereo microscope and low-powered light microscope. On the majority of these axes traces were observed that, in connection with results of older experimental studies, should be stated as traces of prehistoric manufacture and utilization. Following these findings, the fundamental typology of the observed traces was made. It contains six classes and each of that class is internally divided into a more detailed class according to its shape, proportions, direction etc. Then an attempt to interpret these traces was made. Unfortunately the possibilities of the study was not able to suffer the original experiment and without it the interpretative potential is considerable problematic. A future goal of our work is testing the acquired knowledge on the replicas of these axes and eventually testing some theoretical questions like differences between utilization of hoard axes and axes from grave contexts.

## 12. Přílohy



Obr. 1 Sekera z Hroznětína (okr. Karlovy Vary)





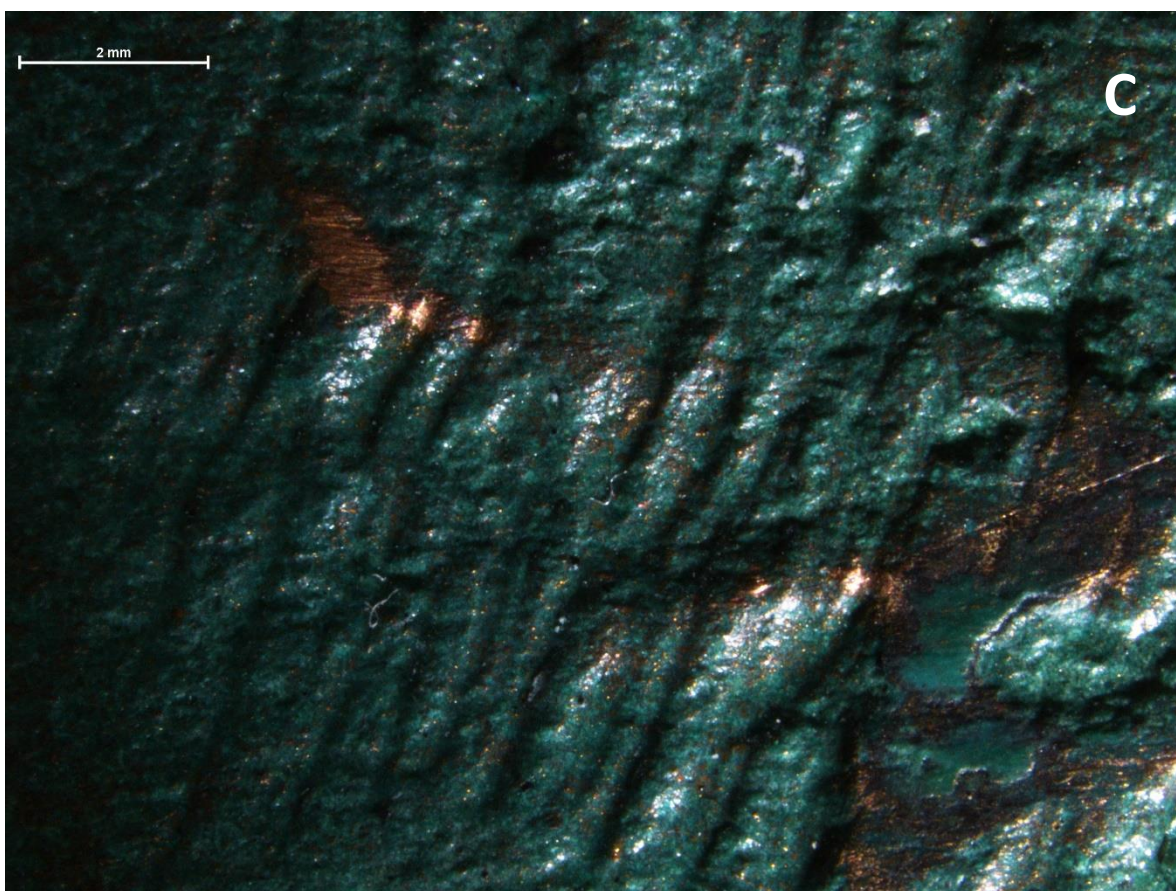
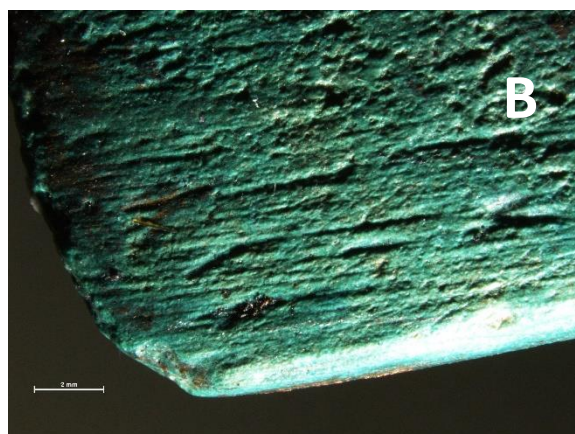
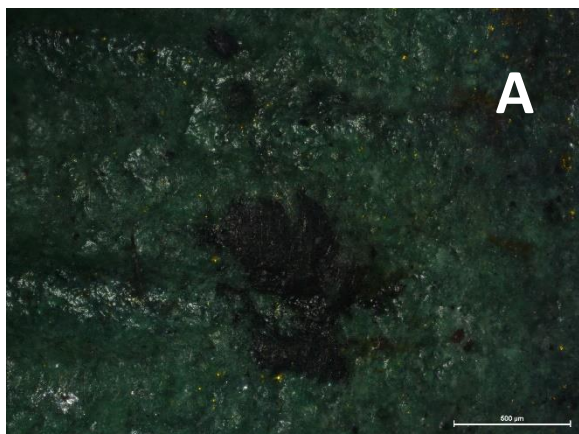
Obr. 2 Sekera z Hroznětína (okr. Karlovy Vary  
 A - rýhy kolmé k ostří (KV\_ostri\_A\_29)  
 B - široké a krátké rýhy kolmé k ostří (KV\_ostri\_A\_31)  
 C - rýhy a praskliny v oblasti břitu (KV\_brit\_B\_19x33)

D - drobné rýhy v těsné blízkosti očka (KV\_tyj\_B\_130x127)  
 E - velmi drobné rýhy pozorovatelné při zvětšení 20x (KV\_ostri\_A\_9)





Obr. 3 Sekera z Hradišťan (okr. Teplice)



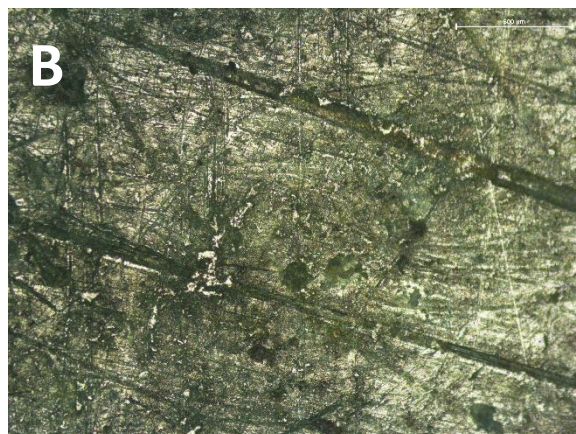
Obr. 4 Sekera z Hradišťan (okr. Teplice)  
A - vrstva překrývající drobné stopy (HR\_ostri\_A\_9)

B - hlubší rýhy v okolí ostří (HR\_ostri\_B\_42)  
C - vyleštěné plošky evidentně recentního stáří (HR\_brit\_A\_35x35)



Obr. 5 Sekera z Libochovan 1 (okr. Litoměřice)





Obr. 6 Sekera z Libochovan 1 (okr. Litoměřice)  
A - hlubší rýhy ve směru kolmém k ostří  
(LI\_1\_brit\_A\_28x37)

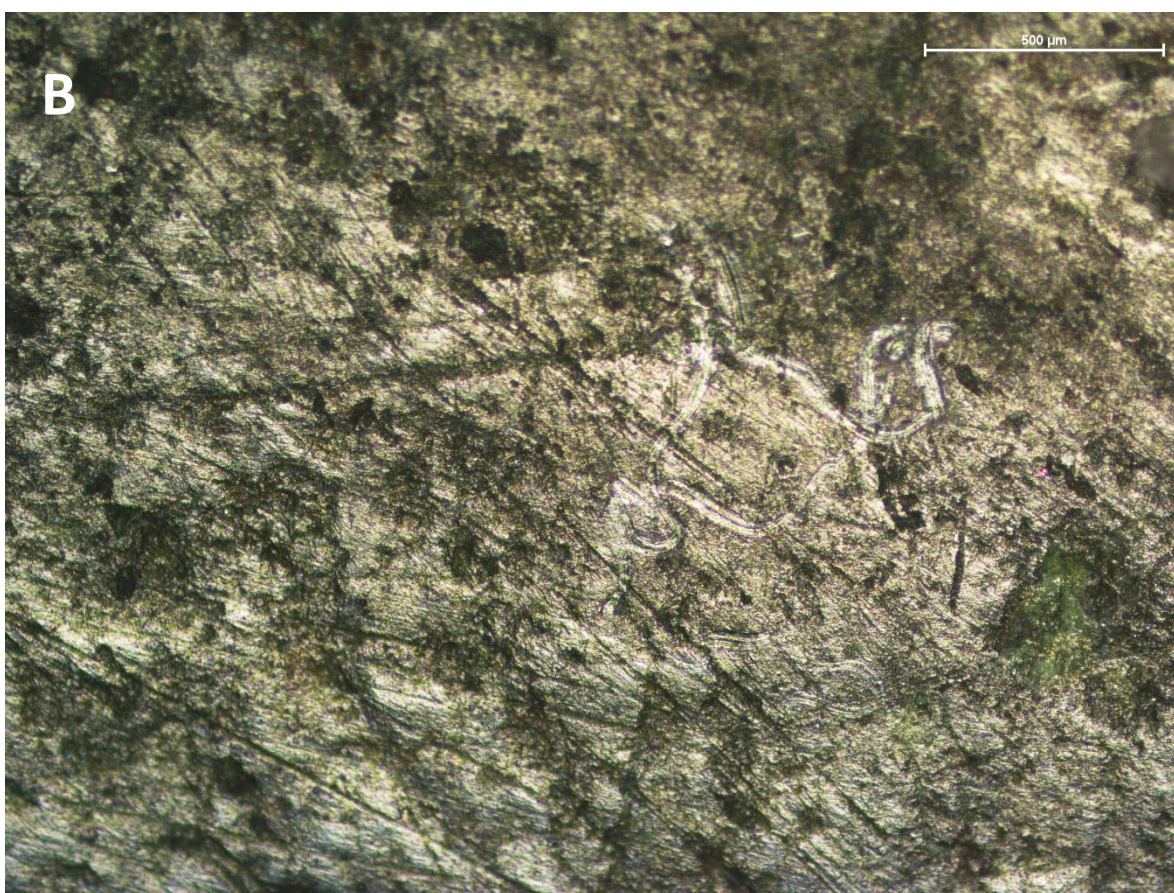
B - drobnější rýhy víceméně rovnoběžné s ostřím  
(LI\_1\_brit\_A\_34x29)  
C - sporadicky se vyskytující rýhy kolmé k ostří v týlní části  
(LI\_1\_tyl\_B\_95x95)





Obr. 7 Sekera z Libochovan 2 (okr. Litoměřice)





Obr. 8 Sekera z Libochovan 2 (okr. Litoměřice)  
A - hustá koncentrace šikmých rýh v oblasti břitu  
(LI\_2\_brit\_A\_31x50)

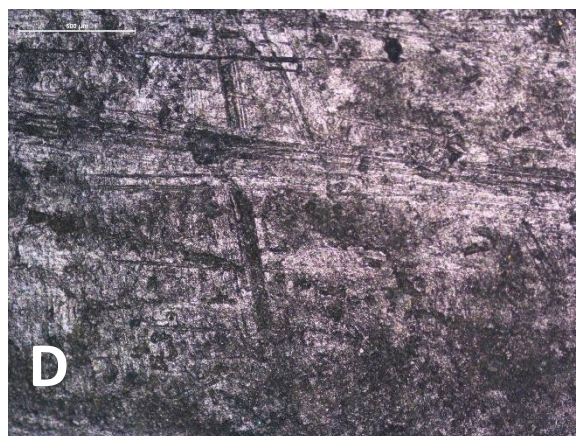
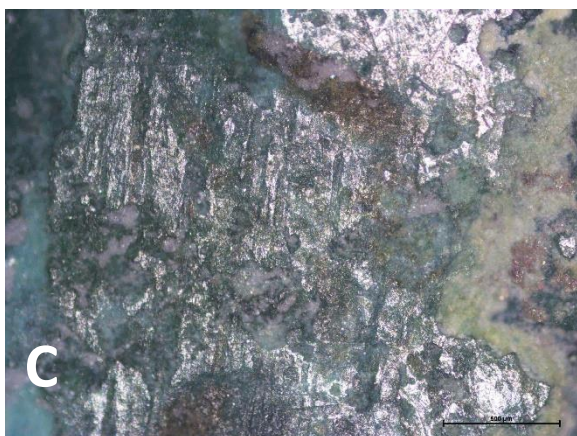
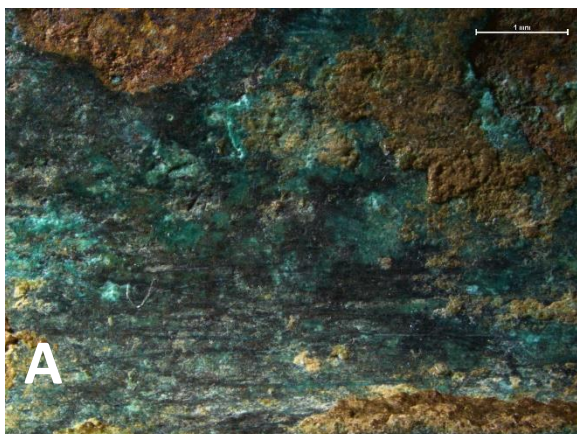
B - atypická rýha nejspíše recentního původu  
(LI\_2\_brit\_A\_31x53)





Obr. 9 Sekera z Libochovan 3 (okr. Litoměřice)





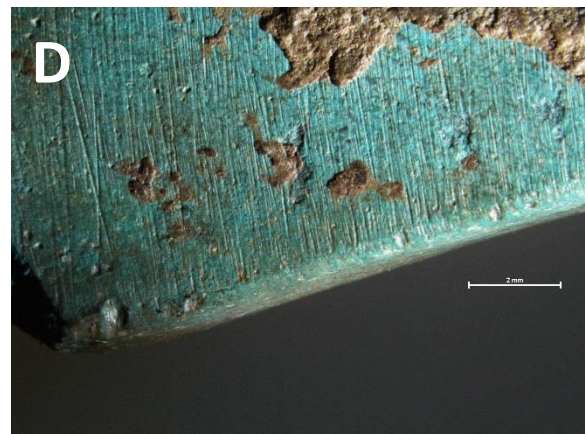
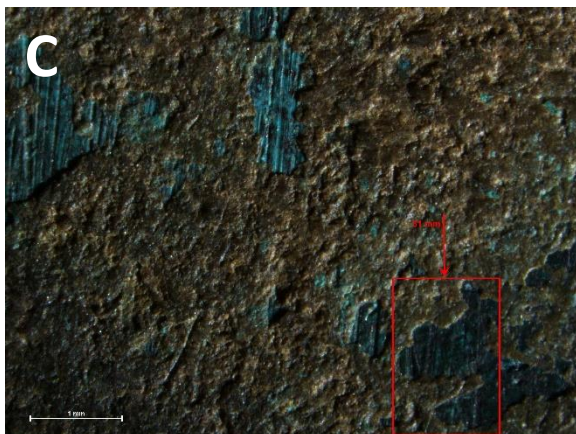
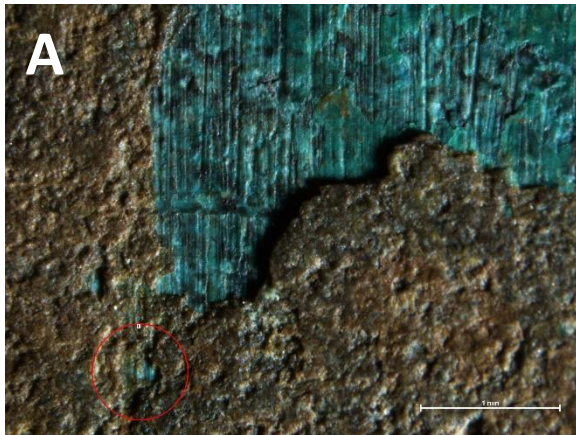
Obr. 10 Sekera z Libochovan 3 (okr. Litoměřice)  
 A - korozí a post depozičními procesy poškozený povrch (LI\_3\_mezilistami\_B\_76x67)  
 B - velké rýhy kolmé k ostří (LI\_3\_brit\_A\_36x27)

C - rýhy rovnoběžné s ostřím přerušené zkorodovanými plochami (LI\_3\_brit\_A\_36x27)  
 D - překrytí rýhy rovnoběžné s ostřím rýhou kolmou k ostří (LI\_3\_brit\_B\_42x22)



Obr. 11 Sekera ze Skalice (okr. Litoměřice)





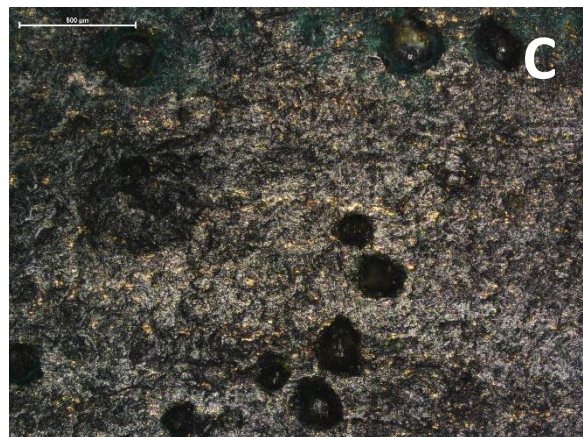
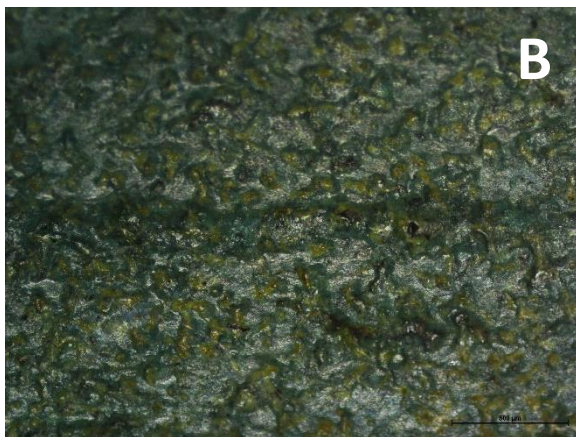
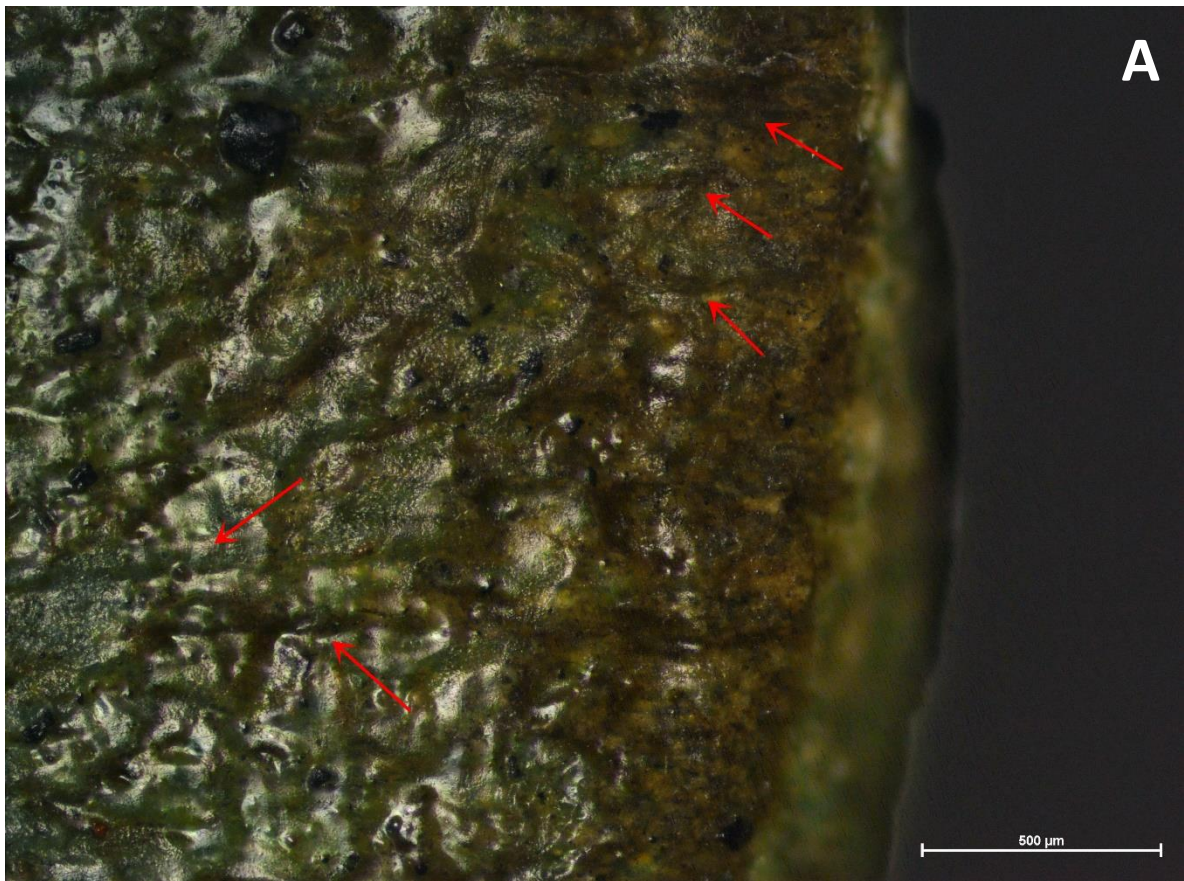
Obr. 12 Sekera ze Skalice (okr. Litoměřice)  
 A - blíže neurčená post depoziční vrstva překrývající pravěké rýhy (SK\_brit\_B\_33x15a)  
 B - rovnoběžné rýhy na ostří a poškození ostří odlámaním (SK\_ostri\_B\_33)

C - rýhy rovnoběžné s ostřím s vyznačeným místem, kde začaly mizet (SK\_brit\_B\_37x26)  
 D - rýhy zasahující až k bokům sekery (SK\_brit\_B\_43x12)



Obr. 13 Sekera ze Štěpánovské hory I (okr. Teplice)





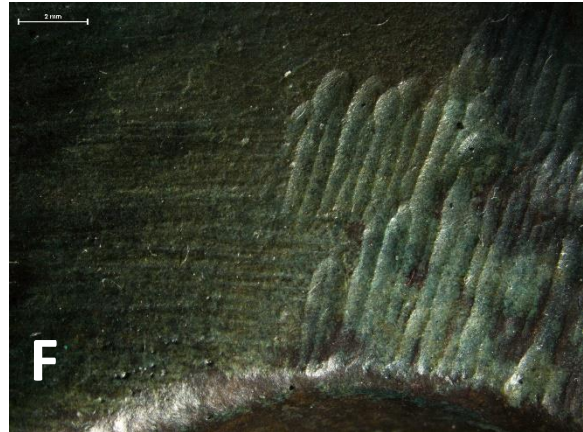
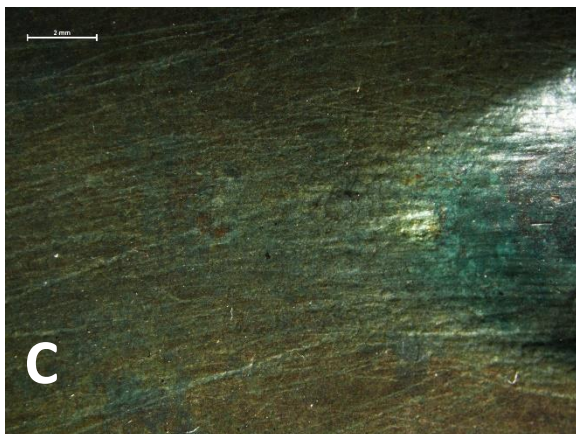
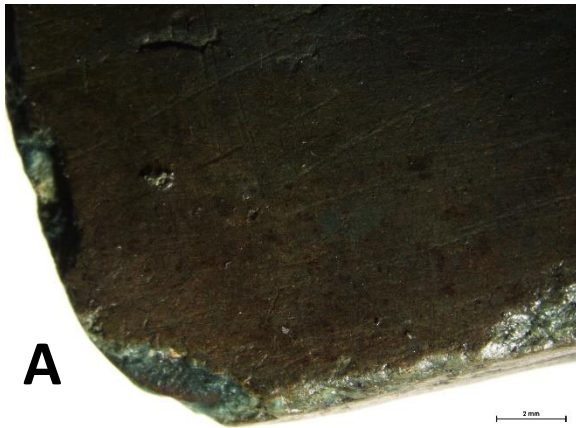
Obr. 14 Sekera ze Štěpánovské hory I (okr. Teplice)  
 A - konzervační vrstva znemožňující účinnou identifikaci  
 stop (ŠHI\_ostri\_A\_26a)

B - špatně patrné rýhy skryté pod konzervační vrstvou  
 (ŠHI\_brit\_A\_40x45)  
 C - koroze v týlní části (ŠHI\_tyl\_A\_111x112)



Obr. 15 Sekera ze Štěpánovské hory III (okr. Teplice)





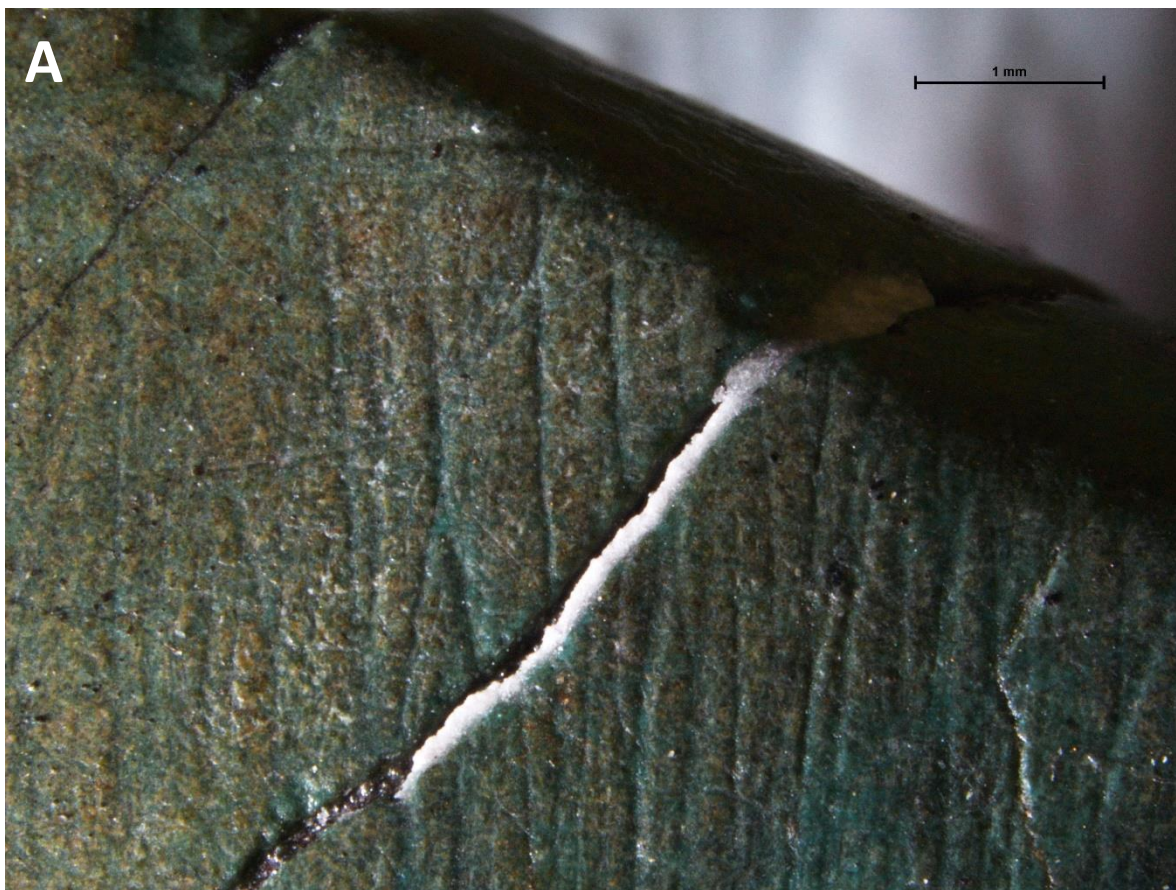
Obr. 16 Sekera ze Štěpánovské hory III (okr. Teplice)  
 A - rýhy kolmé k ostří a odlomení ostří (ŠHIII\_ostri\_A\_39)  
 B - hustší koncentrace rýh kolmých k ostří v oblasti břitu (ŠHIII\_brit\_A\_32x30)  
 C - hrana mezi břitem a prostorem mezi laloky (ŠHIII\_brit\_A\_69x66)

D - sporadicky se vyskytující rýhy rovnoběžné s ostřím (ŠHIII\_brit\_A\_27x13)  
 E - shluk hlubokých rýh na straně B (ŠHIII\_brit\_B\_55x52)  
 F - shluk hlubokých rýh v týlní části (ŠHIII\_tyl\_A\_140x140)



Obr. 17 Sekera ze Štěpánovské hory IV/1 (okr. Teplice)





Obr. 18 Sekera ze Štěpánovské hory IV/1 (okr. Teplice)  
A - prasklina vyplněná patrně tmelem  
(ŠHIV\_1\_brit\_A\_36x5)

B - rýhy v oblasti břitu (ŠHIV\_1\_brit\_A\_35x40)



Obr. 19 Sekera ze Štěpánovské hory IV/2





Obr. 20 Sekera ze Štěpánovské hory IV/2  
 A - povrch sekery při zvětšení 20x (ŠHIV\_2\_brit\_A\_52x54)  
 B - nečistoty nalepené na povrchu sekery (ŠHIV\_2\_brit\_chlup)

C - rýhy kolmé k ostří v oblasti břitu (ŠHIV\_2\_brit\_A\_17x34)  
 D - shluk hlubokých rýh v týlní části (ŠHIV\_2\_tyl\_A\_141x139) E - atypické poškození na jednom z laloků (ŠHIV\_2\_laloky\_B\_91x87)



Obr. 21 Sekera ze Štěpánovské hory III (okr. Teplice) – stopy po kování laloků