

Univerzita Hradec Králové  
Filozofická fakulta  
Katedra archeologie

**Formativní procesy z pohledu „zvláštních okolností“ ve východních Čechách**  
Diplomová práce

Autor: Marek Pacák  
Studijní program: N7109  
Studijní obor: Archeologie

Vedoucí práce: doc. PhDr. Radomír Tichý, Ph.D.

Hradec Králové, 2015

Univerzita Hradec Králové  
Filozofická fakulta  
Akademický rok: 2015/2016

Studijní program: Archeologie  
Forma: Prezenční  
Obor/komb.: Archeologie (NARCHEA)

**Podklad pro zadání DIPLOMOVÉ práce studenta**

<b>PŘEDKLÁDÁ:</b>	<b>ADRESA</b>	<b>OSOBNÍ ČÍSLO</b>
Bc. Pacák Marek	Okružní 538, Tanvald	F12108

**TÉMA ČESKY:**

Formativní procesy z pohledu „zvláštních okolností“ ve východních Čechách

**NÁZEV ANGLICKY:**

Formative Processes in Terms of „Special Circumstances“ in Eastern Bohemia

**VEDOUcí PRÁCE:**

doc. PhDr. Radomír Tichý, Ph.D. - ARCH

**ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:**

Tato práce si klade za cíl lépe definovat některé postdepoziciční procesy a jejich stopu na archeologickém materiálu a to právě na příkladu zvláštních situací a okolností, které byly pozorovány a zdokumentovány při archeologických výzkumech vybraných lokalit ve východních Čechách. Mezi postdepoziciční procesy se řadí i metodika archeologického výzkumu. Metody: Vyhodnocení archeologického materiálu a jeho dokumentace.

**SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:**

Neústupný, E. 2007: Metoda archeologie. Plzeň; Kuna, M. 2007: Archeologie pravěkých Čech 1. Praha; Ernée, M. 2008: Pravěké kulturní souvrství jako archeologický pramen, In: Památky archeologické- Supplementum 20; Rulf, J. 1997: Intruze keramiky. Příspěvek ke kritice pramenů, Archeologické rozhledy 49, 439-461.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval pod vedením vedoucího diplomové práce doc. PhDr. Radomíra Tichého, Ph.D. samostatně a uvedl jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne

## **Anotace**

PACÁK, MAREK. Formativní procesy z pohledu „zvláštních okolností“ ve východních Čechách. Hradec Králové: Filozofická fakulta, Univerzita Hradec Králové, 2015, 77 str. Diplomová práce.

*Zvláštní okolnosti jsou nestandardní vlastnosti archeologického pramene, jejichž popis vybočuje ze souboru běžně získávaných archeologických dat. Potenciál má jejich pozorování a dokumentace především v případě záchranných archeologických výzkumů, které z různých důvodů často neumožňují volbu ideální metodiky výzkumu.*

*Bez počátečního důkladného sledování by informace prezentované v této práci většinou nebyly rozpoznány, nebo zmizely v důsledku nepřizpůsobení metod dokumentace. Velká část zde prezentovaných zjištění se přímo týká problematiky procesů spojených s formováním podoby archeologického pramene. V práci je také demonstrován potenciál trojrozměrné dokumentace archeologických situací.*

*Zpracování zvláštních okolností je v této práci demonstrováno na čtyřech příkladech záchranných archeologických výzkumů, které doposud nebyly publikovány. Jedná se o výzkum objektu ze sídlištní lokality datované převážně do starší fáze kultury s lineární keramikou, novou etapu výzkumu v Lochenicích (poloha Trotina), výzkum dlouhodobě odkrytého objektu v trase D11 spojený s příspěvkem k řešení objemu zahloubených objektů a nález středověkého denárového depotu v obci Libotov.*

**Klíčová slova:** zvláštní okolnosti, formativní procesy, analýza artefaktů, 3D dokumentace, záchranné výzkumy, Kopidlno, Lochenice-Trotina, Libotov, D11.



## **Annotation**

PACÁK, MAREK. Formative Processes in terms of „special circumstances“ in Eastern Bohemia. Hradec Králové: Faculty of Arts, University of Hradec Králové, 2015, 77 pp. Diploma Thesis.

*Special circumstances are nonstandard attributes of archaeological situation. Data obtained from description of these special circumstances are deviating from regularly obtained set of data. Potential of special circumstances to be recognized and documented during the rescue type of archaeological excavation is higher due to usage of “not ideal” methods.*

*Majority of the data presented in this thesis would not be recognized and documented without detailed examination from perspective of the special circumstances in all stages of the archaeological field and laboratory work. Most of presented findings are closely linked to formation processes and analysis of artefacts. In this thesis is also demonstrated potential of three-dimensional documentation of archaeological situations.*

*Process of recognition, documentation and interpretation of special circumstances is illustrated on four examples of rescue excavations in Eastern Bohemia which have not been published yet. Excavation of the sunken feature of early phase of linear pottery culture from Kopidlno, new stage of excavation in Lochenice (location Trotina), examination of volume changes and possible methods for measurement of volumes on example of long-time uncovered sunken feature in rescue excavation of D11 highway and discovery of coin hoard dated to the middle ages near Libotov.*

Keywords: special circumstances, formation processes, analysis of artefacts, 3D documentation, rescue excavations, Kopidlno, Lochenice-Trotina, Libotov, D11.

## **Poděkování**

*Děkuji kolegům z archeologického oddělení Muzea východních Čech v Hradci Králové, především pak vedoucímu oddělení PhDr. Miroslavu Novákovi, Ph.D. Jejich vstřícný přístup mi umožnil skloubit psaní diplomové práce s pracovními povinnostmi v muzeu. Dále děkuji vedoucímu mé diplomové práce, doc. PhDr. Radomíru Tichému, Ph.D. za trpělivost a cenné podněty. Za dobré rady a část přiložené kresebné dokumentace, děkuji Mgr. Pavlu Burgertovi a Bc. Miroslavu Pleskovi. Děkuji také Mgr. Petru Čechákovi, který se zhostil nelehkého úkolu gramatické i stylistické korekce tohoto kostrbatého textu.*

# Obsah

1	Úvod práce .....	1
1.1	Metodika výzkumu jako zvláštní okolnost.....	2
2	ZAV Kopidlno .....	7
2.1	Okolnosti výzkumu .....	7
2.2	Metodika výzkumu.....	9
2.3	Prostorové vyhodnocení hmotnosti artefaktů na plochách výzkumu...	10
2.3.1	Keramika .....	10
2.3.2	Mazanice.....	11
2.3.3	Kamenné artefakty a kosti .....	11
2.4	Podrobná analýza výplně vybraných čtverců .....	12
2.4.1	Popis výplně vybraných čtverců.....	13
2.4.1.1	Výplň čtverce 49 (skupina A) .....	14
2.4.1.2	Výplň čtverce 80 (skupina A) .....	17
2.4.1.3	Výplň čtverce 94 (skupina A) .....	18
2.4.1.4	Výplň čtverce 95 (skupina A) .....	18
2.4.1.5	Výplň čtverce 79 (skupina B).....	20
2.4.1.6	Výplň čtverce 96 (skupina B).....	21
2.4.1.7	Výplň čtverců 37,61,110,111, 112 (skupina C) .....	21
2.4.3	Síla stěn keramických fragmentů .....	26
2.4.4	Velikosti keramických fragmentů .....	27
2.4.5	Vztah mezi silou a velikostí keramických fragmentů .....	28
2.5	Závěr.....	30
3	ZAV Lochenice - Trotina.....	31
3.1	Lochenice a okolí .....	31
3.2	Historie bádání na lokalitě a okolnosti výzkumu .....	31
3.3	Znovu zachycené situace jako zvláštní okolnost.....	32
3.4	Digitalizace archeologické dokumentace .....	35
3.5	Objekt číslo 1.....	36
3.5.1	Popis situace .....	36

3.5.2	Objekt číslo 1 – výplň objektu .....	38
3.5.2.1	Objekt číslo 1 – část 1 .....	38
3.5.2.2	Objekt číslo 1 – část 2 .....	39
3.5.3	3D dokumentace pomocí senzoru Kinect.....	41
3.5.4	Interpretace a závěr .....	43
4	ZAV Plačice – dostavba D11 2013 .....	47
4.1	Objekt 15 – původní podoba .....	48
4.2	Objekt 15 – podoba po 14 měsících .....	48
4.3	Objem zahloubených objektů .....	50
4.4	Dokumentace objektu 15 po 14 měsících.....	52
4.5	3D modelace objektu 15 .....	53
4.6	Srovnání metod 3D dokumentace.....	54
4.7	Závěr.....	55
5	Detektorový nález denárového depotu .....	57
5.1	Okolnosti a popis nálezu .....	57
5.2	Formativní procesy .....	58
5.3	Metodika rozebrání a analýza depotu.....	60
5.3.1	Prostorová analýza mincí dohledaných detektory kovů .....	62
5.3.2	Mince získané z výplně sondy.....	63
5.4	Kompletnost depotu.....	64
5.5	Závěr.....	65
6	Závěr práce.....	67
7	Prameny a literatura .....	70
7.1	Prameny .....	70
7.2	Literatura .....	71
8	Tabulkové přílohy a grafy .....	78
9	Obrazové přílohy.....	89

# 1 Úvod práce

Tato práce si klade za cíl popsat některé zvláštní jevy, které jsou spojeny s formativními procesy v kontextu záchranných výzkumů, které byly provedeny Archeologickým oddělením Muzea východních Čech v Hradci Králové. Popis těchto zvláštních jevů bude vymezen pomocí analýz artefaktů. Pozornost bude také věnována snížení přesnosti dat získaných výzkumem, ke kterému dochází v důsledku lidského faktoru a to jak v průběhu terénní části, tak při následném zpracování a interpretaci archeologických situací.

Především u větších výzkumů se projevuje zkreslení v archeologické dokumentaci, kdy se dokumentuje množství objektů mechanicky a stále stejně (srov. Erneé 2008, 150). To je samozřejmě do jisté míry nutností, protože na velkém výzkumu se pohybuje větší počet lidí odpovědných za dokumentaci a není efektivní z hlediska jejího pozdějšího zpracování, aby každá takto odpovědná osoba vedla dokumentaci dle svého vlastního uvážení. Bohužel stinnou stránkou je, že v takto nastaveném procesu dokumentace mohou často zaniknout informace, které jsou netypické - typově nezapadají mezi informace procesem standardně získávané.

Tomuto nežádoucímu jevu je možné do jisté míry zabránit zvýšeným zájmem a pozorností osob provádějících výzkum (srov. Erneé 2008, 150). Tyto prvky jsou klíčové pro rozpoznání „zvláštních okolností“, díky kterým pramen vyčnívá v kontextu svého bezprostředního okolí a/nebo se jeho vlastností vymykají vlastnostem běžně pozorovaným u pramenů podobného typu. Dalším možným opatřením je rozšíření standardní dokumentace o vrstvu nestandardních a/nebo novějších metod zachycujících co největší objem dat a které budou současně natolik ekonomicky šetrné, že je bude možno ve velkém měřítku nasadit i u záchranných výzkumů. Oba výše zmíněné prvky jsou nutné, jelikož jeden bez druhého ztrácí efektivitu.

Práce je omezena na výzkumy lokalizované v prostoru východních Čech (obr. 1), což vyplývá z geografického rozsahu činnosti Muzea východních Čech. Dalším omezujícím faktorem je přítomnost autora při výzkumu i následném zpracování. Metody, které v určitých směrech rozšiřují sadu dat získaných výzkumem, zde nejsou popsány jen teoreticky, ale vždy byly prakticky provedeny přímo v prostředí

popisovaných archeologických výzkumů. Ve zvláštních kapitolách je rozveden princip jejich fungování, přínos a potenciál pro rozvoj v budoucnosti, ale i možné nevýhody plynoucí z omezení způsobených specifickým prostředím archeologického výzkumu.

Sekundárně se práce zmiňuje, byť jen relativně, také o ekonomické stránce použitých metod. Stejně jako tomu bylo vždy, je otázka financí a lidských zdrojů velmi důležitá, přesto často opomíjena a považována za něco „nehodného“ odborného výstupu v archeologii, kterým by částečně měla být i tato práce. Právě proto jsou zde uvedeny metody, které vyžadují jen poměrně malou investici ze strany instituce, která vede výzkum a jsou schopny rozšířit standardní dokumentaci (např. 3D dokumentace archeologických objektů), nebo ekonomicky zefektivňují získání dokumentace, která se již běžně používá (např. obdoba leteckého snímkování pomocí dronů).

## **1.1 Metodika výzkumu jako zvláštní okolnost**

Každá archeologická lokalita je ve více ohledech jedinečným archeologickým pramenem, který je tvořen nejenom movitými a nemovitými artefakty. Svým způsobem obsahuje také celé přírodní prostředí v rozsahu definice J. Rulfa (1983, 36), které lokalitu do určité míry formuje a které tedy nelze z úvah o ni odstranit, či vynechat, pokud chceme archeologický pramen zkoumat v jeho úplnosti (srov. Kuna /ed./ - Neústupný et al. 2007, 11-13).

Metodika destruktivního archeologického výzkumu<sup>1</sup> je kompromisem mezi snahou o získání co největšího objemu informací s co nejvyšší kvalitou a nelehko překonatelnými limity, na které tento proces konstantně naráží a které jsou dnes reprezentovány především nedostatečným financováním a krátkým časovým úsekem ve kterém je nutno průzkum provést. To se nejintenzivněji projevuje u záchranných archeologických výzkumů (dále jen ZAV), kde plošný a hloubkový rozsah výzkumu kopíruje zamýšlenou stavební činnost. Investor zřídka kdy respektuje požadavky archeologů, když už ne přímo na odvrácení stavby nebo změnu jejího projektu na méně destruktivní, tak alespoň na poskytnutí dostatečných finančních prostředků,

---

<sup>1</sup> Zde definována jako soubor metod, který ve své úplnosti nespadá do množiny nedestruktivních nebo málo destruktivních metod archeologického výzkumu, jak byly popsány M. Kunou (Kuna et. al 2004: 15-18).

kteře by byly využity pro co nejlepší prozkoumání a tím i poznání lokality (srov. Reynolds – Barber 1984, 96). Zde je nutné podotknout, že někdy jsou na vině i sami archeologové, cíleným prodražováním a protahováním výzkumů. Dle mého názoru je zřejmé, že v obecné rovině v delším časovém rámci takové chování odpudí investory, kteří tak budou v budoucnu čím dál tím méně svolní ustupovat požadavkům výzkumu. Jmenovaným neduhem trpí spíše výkopové firmy zřícené jako obecně prospěšné společnosti, jejichž majitelé nepochopili nebo nechtějí pochopit princip neziskovosti a archeologické poznání je až kdesi na chvostu jejich priorit (pokud vůbec).

Nejenom samotná terénní činnost ale i následné zpracování archeologického materiálu je ovlivněno finančními prostředky poskytnutými investorem. Rozpočet je zpravidla smluven před započítáním stavebních prací (v případě smlouvy pro archeologický dohled) a/nebo po zjištění stavbou narušené situace (v případě smlouvy pro archeologický výzkum), tato je ale často uzavřena ještě před výraznějším odkryvem na lokalitě. Přestože existují metody archeologické predikce, modely vytvořené na jejich základě jsou pouze pravděpodobností výskytu určité kulturní komponenty a ze své podstaty nemohou vypovídat o informačním potenciálu nebo přesné podobě konkrétního pramene (Kuna et al. 2004, 486-487) a tím ani stanovit alespoň přibližně finanční náročnost jeho průzkumu. Právě kvůli těmto omezením ZAV není zpravidla možné zvolit nejlepší možnou metodu výzkumu pro typ pramene, který je na lokalitě objeven.

Otázkou je, zda je nutné tento stav vnímat pouze negativně a jestli není lepší vidět ve zkoumání pramene ne úplně standardní metodikou příležitost pro získání nezvyklých a svou povahou odlišných informací (srov. Tichý 2000, 414). M. Kuna k prostorové archeologii napsal: „*Jediná komponenta, jejíž poloha se vymyká obecnému modelu, může mít právě pro svou odlišnost odbornou hodnotu mnohem vyšší než desítky jiných, které do známého modelu zapadají*“ (Kuna et al. 2004: 487). Tento výrok je pravdivý nejenom s ohledem na prostorové umístění pramene v krajině, jak byl autorem zamýšlen, ale v podstatě se dá vztáhnout i na informace a jejich vzájemné vztahy uvnitř něho.

Každá destruktivní archeologická metoda je nedokonalá a při jejím použití nenávratně přicházíme o velkou část informací, které by mohl pramen potencionálně

poskytnout (Neústupný 2007a, 85-89; 99). I dobře zvolenou metodou tedy nevytěžíme všechna data, ale jakýsi standardní soubor informací, který bude v nejlepším případě porovnatelný s jinými lokalitami, kde byly užity obdobné metody. Relativně horší metodou máme potenciál v některých zvláštních případech zjistit data svým charakterem odlišná, tato budou jen stěží porovnatelná s dalšími celky, ovšem můžou ukázat na jevy, které jsou jinak často neviditelné právě díky ztrátě informací zapříčiněné použitím standardního souboru metod.

Komplementární k metodice výzkumu je metodika dokumentace, která je dnes díky dostupnosti pokročilých technických prostředků poměrně snadno rozšířitelná o tvorbu 3D modelů, ať už pomocí 3D skeneru či fotogrammetrie přímo při výzkumu nebo následnou modelací z dostupné dokumentace (srov. Urbanová – Jurda – Čuta 2015, 5-10). V této práci jsou zahrnuty všechny tři případy demonstrováné na výzkumech v Lochenicích-Trotině, na dostavbě dálnice D11 a při modelaci nádoby s depotem denárových mincí z Libotova.

Další dnes poměrně snadno a levně zlepšitelnou dokumentační metodou je letecké snímkování. Jedná se o nedestruktivní metodu archeologické prospekce a metodu dokumentace archeologických odkryvů (např. Hložek 2008, 33). Ve světě vznikaly materiály použitelné pro leteckou archeologickou prospekci už od konce 19. století a byly obvykle pořízeny armádním letectvem (např. Kovárník 1998, 308). V našich zemích byla k dokumentaci významných míst české historie i právě probíhajících odkryvů archeologických lokalit užita na konci 20. let 20. století (Gojda 1997, 5; Šmejda 2009, 13-19).

Přes nepopíratelný technologický pokrok v letectví může být za určitých okolností i dnes poměrně obtížné použít tuto metodu za účelem dokumentace plošného archeologického výzkumu. Náklady sice nejsou extrémně vysoké, ale u výzkumů, které jsou hrazeny institucí, která výzkum provádí<sup>2</sup> je každý náklad navíc problémem. Pro ostatní případy, kdy by byly náklady na tento druh prospekce zahrnuty do smlouvy sjednané s investorem, je přesto nutno dále počítat s časovou náročností ZAV. Není výjimkou, že investor pospíchá na dokončení archeologického výzkumu i za cenu zvýšených nákladů. Tento trend, který v poslední době nabývá na

---

<sup>2</sup> Např. výzkum při stavbě rodinného domu.



intenzitě, souvisí s dotacemi na výstavbu<sup>3</sup>, kdy je povinen „prostavět“ dotaci do určitého data. To komplikuje nasazení leteckého snímkování, které je závislé na počasí a na odkrytí dostatečně velké plochy v jednom okamžiku. V čím větší časové tísní se investor nachází, tím více má tendenci rozdrobovat plochu výzkumu na menší části<sup>4</sup>, které mohou být postupně předávány stavbě, aby na nich začaly dílčí stavební práce. V extrémních případech se tak může stát jeho nasazení bezpředmětným, protože je jen velmi málo pravděpodobné, že v časovém okně určeném pro terénní část výzkumu budou současně dobré povětrnostní podmínky a dostatečně odkrytá a připravená plocha výzkumu.

Zajímavá možnost pro řešení tohoto problému se objevila v posledních letech. Je jí takzvaný „dron“, který je finančně nenáročnou alternativou standardního leteckého snímkování. Jedná se o dálkově ovládané zařízení se schopností létat a fotografovat, případně zachytit video. Dnes je již standardem i živý zpětný přenos obrazu z kamery dronu do chytrého mobilního telefonu nebo tabletu, což obsluze umožňuje přesně orientovat kameru na místa výzkumu, která jsou potřeba zdokumentovat. Další předností může být v určitých případech možnost snímkování i z velmi nízké výšky, která umožňuje zachytit co nejvíce detailů dokumentovaného objektu.

Pro archeologii je dron nejpoužitelnější v podobě čtyř, šesti nebo osmi vrtulového stroje (obr. 1.1), tato konstrukce umožňuje nehybné setrvání na jednom místě a v jedné výšce. Pokud je dron vybaven GPS jednotkou a moderní systémem řízení letu<sup>5</sup>, pak je obvykle schopen ke každé pořízené fotografii připojit i souřadnice místa pořízení a výšku. Dron je navíc méně náchylný na špatné počasí než klasické letadlo, nevádí mu nízká oblačnost a snese i poměrně prudký vítr<sup>6</sup>.

Ekonomická šetrnost metody<sup>7</sup> umožňuje frekventované snímkování archeologického odkryvu a jeho postupných fází, které dává přesnou prostorovou představu o ploše výzkumu a vzájemných prostorových vztazích jednotlivých

---

<sup>3</sup> Zvlášť finance získané z dotačních programů z Evropské Unie

<sup>4</sup> Příkladem může být výzkum před stavbou D11 nebo v této práci dále neuváděný výzkum pohřebiště z raného středověku a doby římské v Hradci Králové na Slezském předměstí (2014/2015).

<sup>5</sup> Například řídicí jednotky řady NAZA-M

<sup>6</sup> Pozorování autora při opakovaném snímkování ZAV způsobeném dostavbou dálnice D11. V tomto případě byl použit dron značky DJI Phantom 2.

<sup>7</sup> Při psaní této práce (2014/2015) se cena dronu s 16 megapixelovou kamerou a výše popisovanými atributy pohybovala pod 30 000 Kč.

objektů. Dron použitelný v archeologii musí nutně mít kameru uchycenou na spodu draku tak, aby bylo možné fotit kolmé snímky. Snímky s jednotlivými fázemi odkryvu lze později snadno „slepit“ k sobě (obr. 1.2) a vytvořit tak fotodokumentaci, která by byla jinak možná pouze při odkrytí celé plochy najednou.

Spektrum takto získaných informací ale může být mnohem širší. Příkladem je pomoc při odhalování dalších archeologických objektů, které nebyly nalezeny vizuálně hned po skrývce. Další potencionálně zajímavá informace se může týkat zaplňování a změn tvarů objektů v průběhu výzkumu. Nezanedbatelným faktem je i vizuální zajímavost získaných dat, která jsou tak dobře využitelná pro prezentaci průběhu a výsledků výzkumu veřejnosti.

Díky pokračující miniaturizaci je velmi pravděpodobné, že v blízké době bude dostupné i levné zařízení pro laserové měření vlastností zemského povrchu – LiDAR (Vávra – Kováčik 2014, 15), které ve své standardní podobě umožňuje tvorbu přesných digitálních výškopisných modelů terénu (např. Hložek 2008, 116). Toto zařízení bude zmenšené a odlehčené do té míry aby bylo možno ho efektivně využít na dronu s malou nosností. První pokusná zařízení tohoto druhu jsou již ve vývoji například LIDAR-Lite - projekt společnosti Dragon Innovation (Lewis – Corey, 2014).

V následující části práce jsou už rozepsány konkrétní případy archeologických výzkumů, na kterých byly kombinovány standardní metody s těmi méně standardními. Pomocí analýz prostorového rozložení artefaktů a analýz procesů, které ho formovaly (včetně metodiky exkavace), mohly být pozorovány některé zajímavé a ne úplně obvyklé jevy. Tyto jevy jsou v práci označovány jako zvláštní okolnosti.

## 2 ZAV Kopidlno

### 2.1 Okolnosti výzkumu

Výzkum byl zahájen na místě budoucí stavby čističky odpadních vod a k ní náležejícímu odkališti a byl proveden Archeologickým oddělením Muzea východních Čech v Hradci Králové. Akce probíhala na jaře roku 2012 na jihozápadním okraji města Kopidlno (okr. Jičín) východně od areálu bývalé teplárny (obr. 2). Lokalita je situována v bezprostřední blízkosti bezejmenného přítoku Mrliny na úpatí mírného návrší, na kterém bylo povrchovým sběrem odhaleno osídlení mladší fáze kultury s vypíchanou keramikou<sup>8</sup>. Blízkost takto datovaného sídliště byla potvrzena i analýzou keramického materiálu získaného při ZAV, ovšem vzhledem k jeho vzácnějšímu výskytu lze soudit, že plocha skrytá výzkumem zasáhla pouze velmi okrajovou část sídelního areálu z mladšího neolitu. Taktéž nelze vyloučit postdepoziční přesunutí artefaktů směrem z mírného svahu, což by znamenalo, že sídlení areál kultury s vypíchanou keramikou nemusel být výzkumem zasažen vůbec.

Celková zkoumaná plocha o výměře 900 m<sup>2</sup> byla rozdělena na plochu pro čističku odpadních vod<sup>9</sup> a na plochu pro odkaliště<sup>10</sup>, tyto dvě plochy byly skryty zvlášť s odstupem několika týdnů. Celá zkoumaná plocha byla před stavbou pravidelně zemědělsky využívána jako pole. Východní hrana plochy kopírovala prašnou komunikaci sloužící pro příjezd k budově teplárny, čtverce zde byly značně narušeny recentní stavební sutí, která byla patrně použita jako podsýpka komunikace.

Výzkum je lokalizován na Mrlinské tabuli v severovýchodní části středolabské tabule, průměrná nadmořská výška je zde 226 m n. m. Podloží tvoří turonské slínovce a vápnité jílovce (Demek – Mackovčín 2006). Oblast leží na rendzinových půdách (Válek 1964, 19, 21, mapa č. 5). Ovšem lokalita samotná leží spíše na stěrko-písčitém podloží. Území bylo již od neolitu trvalou součástí sídlištní oikumeny, na níž zemědělství výrazným způsobem pozměnilo postglaciální vývoj biotopu (Löw – Míchal 2003, 163-165).

V průběhu ZAV byly zachyceny pravěké situace datované do období neolitu, eneolitu a doby bronzové. Pokud vyloučíme středověkou „hnojnou“ keramiku,

---

<sup>8</sup> Údaj získaný z databáze Excerpt MVČ.

<sup>9</sup> O výměře 547 m<sup>2</sup>

<sup>10</sup> O výměře 352 m<sup>2</sup>

několik novověkých keramických fragmentů a recentní rezidua spjatá se stavbou budovy teplárny, pak nebyly zachyceny archeologické situace s mladší datací.

Eneolitické nálezy jsou reprezentovány kostrovým hrobem ve skrčené poloze datovaným podle keramického džbánu s plastickou výzdobou v podobě dvou prsovitých vypnulín, vyšším nálevkovitým hrdlem a páskovým uchem nasazeným pod okraj nádoby do staršího - baalberského stupně kultury nálevkovitých pohárů (Zápotocký 1958, 670; Zápotocký 2002, 291). Nalezena byla také keramická miniaturka zařazená do stejného období. Tyto nálezy byly situovány na JV okraji plochy (obr. 2.2: 1). Další nálezy patřící do eneolitu jsou dva menší<sup>11</sup> keramické fragmenty s otisky šňůry a výraznou příměsí rozdrčeného křemene náležející pravděpodobně kultuře kulovitých amfor (např. Peška 2013, 85-86) a/nebo kultuře se šňůrovou keramikou (obr. 2.5.1). Uvedené kultury náležející do středního a mladšího eneolitu jsou ve východočeském prostoru identifikovány jen velmi sporadicky (Vokolek 1993, 31-33).

Nálezy z doby bronzové představuje několik objektů s vysokým obsahem keramiky a mazanice z období lužických popelnicových polí, předběžně jsou interpretované jako pece. V jedné z těchto kumulací byla nalezena zdeformovaná a značně přepálená vsádka keramiky, lze tedy domnívat, že šlo o nepodařený výpal (Horník – Pacák – Pleska 2013). Lužické objekty byly situovány 8 až 14 metrů severněji od eneolitické komponenty (obr. 2.2: 3).

Neolitické situace náleží především ke staršímu stupni lineární keramiky<sup>12</sup> s náznaky možného obsahu materiálu datovatelného do mladších fází. Štěrkopískové podloží na lokalitě není úplně netypické pro sídlištní lokality staršího stupně kultury s lineární keramikou (Pavlů 1977, 42; Pavlů – Zápotocká 1979, 291). Na lokalitě byly také zachyceny zlomky keramických nádob zdobené převážně střídavým dvojpíchem a tedy zařaditelné ke kultuře s vypíchanou keramikou. V jednom případě ve čtverci 144 na ploše 1 byl nalezen fragment výrazného rohatého plastického výčnělku, který potvrzuje chronologické zařazení mladoneolitického osídlení této lokality do mladšího stupně (pravděpodobně IV fáze) kultury

---

<sup>11</sup> Fragment 1 – cca 3x2cm, fragment 2 – cca 2x2cm

<sup>12</sup> V práci je používáno jak starší a do jisté míry již přežitě označení kultura s lineární keramikou, tak přesnější lineární keramika (stejně jako v případě keramiky vypíchané), (např. Pavlů 2014, 167-168). Rozdílnost je pouze snahou o čtivější podobu konečného textu.

s vypíchanou keramikou (Pavlů /ed./ – Zápotocká 2007, 43). Zlomky patřící ke kultuře s vypíchanou keramikou byly většinou nalezeny nehluboko v ornici, případně ve svrchních vrstvách zkoumaných čtverců. Podrobněji budou neolitické nálezy popsány dále, jejich podoba a formativní procesy, které ji ovlivnily, jsou totiž předmětem dalšího rozboru.

## 2.2 Metodika výzkumu

Primární skrývka proběhla do arbitrárně stanovené hloubky cca 20-30cm a to především z důvodu barevné i strukturální homogenity podorničí a ornice<sup>13</sup>. Touto první fází odkrytá vrstva připomínala vrstvu kulturní, ve které byly sporadicky zaznamenány artefakty nevytvářející hustější kumulace. Ty by mohly naznačovat přítomnost zahloubených objektů a ukázat postupné naorávání jejich svrchních částí (např. Grant – Gorin – Fleming 2008, 8-9; Kuna et al. 2004, 309-310). Standardní skrývkou vedenou až na úroveň podloží by byla pravděpodobná kulturní vrstva zničena (srov. Erneé 2008, 11-14). Pro další postup proto byla zvolena metoda exkavace pomocí čtverců o hraně 2 metry, které byly snižovány po mechanických vrstvách silných 20 cm. Zde je nutno podotknout, že velká část čtverců (celkem 49) byla výrazně narušena recentními zásahy na lokalitě, které byly dobře patrné po primární skrývce drnu. Zachyceny byly meliorace a především výkopy pro potrubí a kabely. Vzhledem k záchrannému charakteru výzkumu bohužel nezbyl čas ani finanční prostředky na jejich dokopání. Toto bohužel neplatí pouze o čtvercích narušených či zničených, ale i o čtvercích, kterým byla přiřazena nižší priorita. O vykopání či nevykopání čtverce bylo rozhodováno na základě hustoty a povahy nálezů ve čtvercích okolních (okolí čtverců s vyšším obsahem pravěkých nálezů bylo zpravidla považováno za úsek s vyšší prioritou).

Postupnou exkavací jednotlivých čtverců bylo zjištěno, že mocnost homogenní černé vrstvy se zvětšuje směrem k západní části plochy a na podloží v této části jsou patrné jasně ohraničené oblasti oblázků ležících na podloží složené z kamenů stejných velikostí. Formace kamenů byly zpočátku považovány za antropogenní a související s eneolitickým hrobem, který mohl mít podobu dlouhé mohyly (srov. Motyková 2013, 109-140). Po odkrytí dalších čtverců byla původní

---

<sup>13</sup> Ornice i podorničí byly černě zbarvené a prachovopisčité konzistence.

hypotéza zavržena a upřednostněn přírodní původ kamenů, který může být pravděpodobně vysvětlen erozně-akumulačními procesy, které zde probíhaly v souvislosti s meandrováním přítoku Mrliny (srov. Rulf 1983, 38). Vzhledem k velikosti akumulovaných kamenů se lze domnívat, že v minulosti se jednalo o poměrně výrazný vodní tok.

Meandr řeky objevený při výzkumu byl ve starším neolitu s velkou pravděpodobností již zanesený, a až na kostěné šídlo na jeho dně, nebyl ve výplni jeho zkoumané části nalezen žádný další artefakt. Kostěné šídlo může náležet paleolitickému osídlení, které je na katastru Kopidlno také doloženo<sup>14</sup>. Samotný artefakt ale není chronologicky citlivý, a proto není možné určit jeho stáří metodou typologie. Datování pomocí rozpadu radioaktivního izotopu uhlíku C14 bude provedeno.

## **2.3 Prostorové vyhodnocení hmotnosti artefaktů na plochách výzkumu**

### **2.3.1 Keramika**

Celkem bylo při výzkumu čtverců nalezeno 36 241 gramů keramického materiálu. V tomto údaji není zahrnuto menší množství materiálu, který byl nalezen při sběru z plochy před vytyčením čtvercové sítě. Průměrná váha keramického materiálu v jednom čtverci byla 316,6 gramu. Obě zkoumané plochy se v tomto ohledu lišily jen málo. Na ploše 1 činil průměr 351,9 gramu a na ploše 2 - 281,5 gramu. Nejvíce materiálu bylo nalezeno ve čtverci 49 na ploše 2 a to 4 860 gramů, podobné množství bylo nalezeno ještě v dalších dvou čtvercích na ploše 1, ve čtverci 95 bylo nalezeno 4 500 gramů a ve čtverci 42 bylo nalezeno 4 406 gramů. Zatímco ve čtverci 42 souvisí zvýšená koncentrace keramického materiálu s přítomností pece se zbytky nepodařeného výpalu keramiky datovaného do období kultury lužických popelnicových polí, zbylé dva případy souvisí s kumulací artefaktů<sup>15</sup>, která je datovatelná do staršího stupně kultury s lineární keramikou. Výrazně vyšší hodnoty vykazují také některé sousední čtverce: 94 (812 gramů), 96 (634 gramů), 79 (1 426 gramů), 80 (1 612 gramů). Za pozornost také stojí zvýšený obsah keramiky v JV části plochy 1. Zde byl totiž nalezen i již zmíněný kostrový hrob. Ve čtverci číslo 20

---

<sup>14</sup> Údaj získaný z databáze Excerpt MVČ.

<sup>15</sup> Potencionální objekt.

je výchylka ve statistice způsobena tím, že zde byl nalezen nálevkovitý džbán s prsovítky vypnulínami, který přísluší k pohřbu. U čtverců 35 a 19 se jedná o směs keramického materiálu, který svoji datací přísluší do neolitu, doby bronzové, středověku a novověku. Z této skladby je zřejmé, že se jedná o čtverce značně narušené pozdějšími zásahy na lokalitě.

Podrobněji je rozložení keramických artefaktů dle hmotnosti vyobrazeno v příloze na obrázku 2.3.1: A. Pro srovnání je připojena vizualizace rozložení keramických artefaktů dle počtu kusů (obr. 2.3.1: B). Při porovnávání je nutno vzít v úvahu fakt, že čtverce na východní a severní straně skryté plochy byly pouze poloviční velikosti.

### **2.3.2 Mazanice**

Mazanice bylo nalezeno celkem 15 864 gramů. Projevil se výrazný rozdíl mezi plochou 1, která obsahovala v průměru 182,6 gramu mazanice na čtverec a plochou 2, která obsahovala 72,6 gramů mazanice na čtverec. Zde je ovšem nutno vzít v úvahu, že průměrná hodnota pro plochu 1 je značně ovlivněna vysokou hmotností mazanice ze čtverců 41 a 42, ve kterých byla nalezena již zmíněná pec. Stejně jako v případě keramiky se zdá být nápadná vyšší koncentrace artefaktů v JV rohu plochy 1. Podobně jako v předchozím případě lze pouze konstatovat, že tyto čtverce byly výrazně narušeny a proto nelze ze zvýšeného obsahu mazanice vyvozovat výskyt jakékoliv intaktní pravěké nebo středověké situace. Zmíněné čtverce potencionálního objektu s vysokým výskytem starší lineární keramiky obsahovaly jen málo mazanice, její hmotnost nepřekračovala průměr v okolních čtvercích (obr. 2.3.2: A). Pro srovnání je připojena vizualizace rozložení mazanice dle počtu kusů (obr. 2.3.1: B).

### **2.3.3 Kamenné artefakty a kosti**

Kostí bylo celkem nalezeno 941 gramů. Nebyly sem zahrnuty lidské kosti, které náležely eneolitickému hrobu v JZ části plochy. Na ploše 1 bylo nalezeno 602 gramů (průměr 8,5 g) na ploše 2 to bylo 339 gramů (průměr 8,5 g). Průměr je počítán pouze ze čtverců, které kosti obsahovaly. Koncentrace kostí je dobře patrná ve čtvercích, které náležejí ke kumulaci keramického materiálu (94, 95, 96, 80 a 49),

(obr. 2.3.4). Srovnání s počtem kusů nebylo provedeno, jelikož kosti byly po vyzvednutí ve špatném stavu, který se projevoval jejich sníženou mechanickou pevností. Zvýšený výskyt kostí ve čtverci 1 na ploše 2 koreluje s lehce zvýšenou koncentrací keramiky v tomto čtverci. Ve čtverci 46 na ploše 2 (severní hrana uprostřed) je koncentrace zvýšena kvůli nálezu kostěného šídla nejasné datace ve spodní vrstvě čtverce.

Štípané industrie bylo nalezeno celkem 45 kusů o hmotnosti 550 gramů. Na ploše 2 bylo nalezeno 38 gramů (7 kusů) a na ploše 1 512 gramů (38 kusů). Koncentrace je opět pozorována ve čtvercích náležejících kumulaci keramických artefaktů, skupiny A, B a C (obr. 2.3.3), definice skupin viz níže.

Prostorové zhodnocení dalších kamenných artefaktů patřících do kategorie ostatních kamenných artefaktů a broušené industrie nemá smysl detailněji rozvádět, jelikož nevykazuje žádné odchylky od předchozích zjištění. Broušená industrie se mimo tři menších kusů (celkem 394 g) koncentrovala ve čtvercích skupiny A a B (celkem 5593 g), byly zde nalezeny i úštěpy jinak neopracovaného materiálu, které svědčí o úpravě polotovarů přímo na sídlišti. Ostatní kamenná industrie se dochovala jen ve velmi malých zlomcích, které na ploše výzkumu nevytvářejí znatelné koncentrace.

## **2.4 Podrobná analýza výplně vybraných čtverců**

Cílem analýzy je popsat strukturu artefaktu tvořících výplň ve čtvercích, do kterých zasahovala kumulace artefaktů - předpokládaný objekt staršího stupně kultury s lineární keramikou. Následně bude provedeno srovnání získaných dat s výplní v okolních čtvercích.

Koncentrace artefaktů byla přímo zaznamenána a zdokumentována ve čtvercích 80, 94 a 95 na ploše 1 a ve čtverci 49 na ploše 2<sup>16</sup> (obr. 2.4; 2.5.2; 2.5.3), pro tyto čtyři čtverce bude dále používáno souhrnné označení - skupina A. V sousedních čtvercích číslo 79 a 96 kumulace zaznamenána nebyla, ovšem vzhledem k prostorovému uspořádání a hustotě artefaktů se lze domnívat, že alespoň částečně sem zasahovala, byť nebyla výzkumem zachycena. Mohlo se také jednat o

---

<sup>16</sup> Tyto 4 čtverce spolu sousedí.



mělký segment hypotetického původního objektu, který byl z větší části odstraněn skrývkou (skupina B).

Čtverce 37, 61, 110, 111 a 112 se naopak dají pokládat za prostor nezasazený kumulací, opět na základě prostorového uspořádání artefaktů (skupina C). Srovnání komplikuje fakt, že ne všechny čtverce sousedící s kumulací byly zkoumány, toto se ze zpětného pohledu jeví jako metodické pochybení, jedná se o čtverce 62 (na ploše 2), 63 a 64. Čtverce 78, 50 a 38 byly zničeny předchozí mechanickou sondáží nebo recentními výkopy za účelem položení kabelů či meliorací.

#### **2.4.1 Popis výplně vybraných čtverců**

Následující podkapitola je věnována popisu artefaktů nalezených ve výplni výše uvedených čtverců. Při slovním popisu výplně, v grafech a tabulkových výstupech jsou užívány římské číslice pro vyjádření velikosti konkrétního fragmentu. Nejčastěji je velikost zmiňována v souvislosti s keramickými artefakty, ovšem může být použita i u jiných druhů nálezů. Bez ohledu na druh artefaktu byla jeho velikostní kategorie určována vždy dle stejného měřítka. Velikostní třídy byly určovány dle tzv. „velikostní kružnice“, která byla modifikována, aby lépe vyhovovala potřebám fragmentarizované keramiky. Hlavní změna byla založena na vlastním pozorování nejčastějšího tvaru keramických fragmentů, který se častěji blíží více čtverci než kruhu. Z tohoto důvodu byly kružnice nahrazeny čtverci, méně často se tak stává, že keramický zlomek přesahuje vymezenou oblast jen o velmi drobný kousek. Velikostní kategorie jsou odstupňovány následovně: velikost I. – fragment se vejde do čtverce o hraně 2 cm; velikost II – 3 cm; velikost III – 4 cm atd. Poslední velikostní kategorií je velikost X do které se řadí všechny fragmenty s velikostí nad 10 cm.

Obecně se dá zmínit, že čtverce zpravidla neobsahovaly artefakty, které by se daly označit za intruze s výjimkou nálezu ze čtverce číslo 49 (plocha 1) z vrstvy 20-40 cm, která obsahovala dva kusy recentního keramického materiálu o velikosti II a III a jeden zlomek železa o velikost IV. Stratigrafická poloha nálezu i artefakty samotné odpovídají charakteru mladší intruzní složky ve starším kontextu (Kazdová 1998, 60-61). Obecně jsou zde za intruze považovány artefakty chronologicky odlišné od převládající výplně, které současně spadají do dvou či více časově

nekontinuálních chronologických stupňů (Rulf 1997, 454, 457). Přítomnost artefaktů spadajících do navazujících mladších fází kultury s lineární keramikou nelze předem vyloučit a jejich případné zhodnocení bude také předmětem další analýzy.

Pouze výjimečně bylo na povrchu čtverce při jeho začišťení (maximálně do hloubky 5 cm) nalezeno několik keramických fragmentů patřících do období středověku nebo mladších období pravěku (zvláště doba bronzová). Chronologicky nesouvisející artefakty na povrchu skrytých čtverců mohou být z větší části vysvětleny promícháním jednotlivých horizontů předchozí zemědělskou činností na lokalitě. Nezanedbatelný podíl může mít také dislokace jednotlivých artefaktů při mechanické skrývce zkoumané plochy. Okolností, které by teoreticky měly vliv na promísení chronologicky nesouvisejícího materiálu, může na lokalitě působit velké množství (např. Shiffer 1987; Vencl 1995) a vzhledem k nemožnosti jejich vzájemného odlišení, je nelze v případě tohoto výzkumu věrohodně zhodnotit.

V popisu jednotlivých zdobených keramických artefaktů bude v závorce uvedena tloušťka střepeů v milimetrech. U makrolitických artefaktů (Adams et al. 2009) bylo upuštěno od přesného určení suroviny, jelikož by vyžadovalo odborné geologické posouzení. Ze stejného důvodu nejsou přesněji určeny zvířecí kosti (kromě zubů, které určil dle níže uvedené literatury autor práce), které by vyžadovaly osteologické zhodnocení. Obě expertní analýzy budou v budoucnu provedeny v rámci komplexní publikace celé lokality, ovšem v tuto chvíli by jejich zařazení přesáhlo rámec této práce.

#### **2.4.1.1 Výplň čtverce 49 (skupina A)**

Čtverec 49 na ploše II lze považovat za materiálově nejbohatší na ploše výzkumu (obr. 2.5.2: nahoře). Jak už bylo uvedeno výše, byl prokazatelně narušen až do hloubky 40 cm, vzhledem k poměrně omezenému rozsahu intruze lze uvažovat o narušení menšího rozsahu. Další menší narušení bylo pravděpodobně zaznamenáno ve svrchní vrstvě objektu (0-20 cm), kde se vyskytly dva drobné (velikost II) pravěké keramické fragmenty. Vzhledem k celkovému objemu keramických artefaktů ve čtverci (viz níže) lze tyto intruze hodnotit jako nevýznamné. Následující rozpis neobsahuje intruzní artefakty.

Vrstva 0-20 cm obsahovala 45 střepů (32 těl, 11 okrajů, 2 dna) o hmotnosti 1 170 gramů (tab. 1.1.1). Nejzajímavějším výzdobným motivem jsou dva výrazné keramické zlomky o velikosti II a IV (5) s bikonickou profilací a řadou jednotlivých vpichů na maximální výduti (obr. 2.6.3: 2, 3). Bikonická profilace nádob se sama o sobě může vyskytnout u jemného zboží ve starším stupni kultury s lineární keramikou (Pavlu – Zápotocká 1979, 292). Tato konkrétní výzdoba je specifitějšího charakteru a nejví se jako typická pro východní Čechy. Přesnou analogii lze najít na lokalitě sídlištního charakteru v durynském Erfurtu. Takto zdobené nádoby zde jsou doprovázeny keramickým materiálem typickým pro starší stupeň kultury s lineární keramikou ve střední Evropě (Quitta 1960, 18 – 21). Samotná přítomnost tohoto materiálu je jistě pozoruhodná, ovšem vzhledem k povaze pramene a nízkému množství nalezených fragmentů bohužel nelze zhodnotit druh ani intenzitu případných kontaktů mezi územím východních Čech a vzdálenějšími západněji položenými sídleními oikumenami. Další výzdobné motivy jsou reprezentovány čtyřmi fragmenty tvořícími jednoho jedince s důlky pod okrajem o velikosti II, V, VI, VII (10), na největším z těchto fragmentů byl také pupek (obr. 2.6.3: 1). Ve čtyřech případech byla zachycena plastická výzdoba, velikost III (6), V (14), VI (9), VII (11).

Na jednom jedinci složeném ze 4 fragmentů (velikosti IV, 2x VI, IX) silných 12 mm se vyskytla širší rytá linie, tvořící neuzavřený trojúhelník připomínající poloviční motiv tzv. „labridy“ (obr. 2.9), (zbytek motivu byl odlomen) na boku polokulovitě profilované nádoby. Podobné motivy jsou nalézány spíše na podstavách mis zdobených vnitřním symbolickým ornamentem, samotný ornament labridy je chronologicky řazen spíše do středního stupně kultury s lineární keramikou (Pavlu /ed./ - Zápotocká 2007, 66-67). Možným vysvětlením pro přítomnost motivu může být jeho starší původ, čemuž by nasvědčovalo i zvláštní provedení (nedotažení motivu a umístění), které může být jakousi proto formou. Další možností je, že se vůbec nejedná o labridu ale o jiný (příbuzný) druh ornamentu, který nemusí být chronologicky citlivý. Poslední možností je regionální odlišnost, kterou je jistě nutné brát v potaz (srov. Pavlu 2014, 166-168) vzhledem k zatím nedostatečné nálezové základně v této oblasti. Z artefaktů materiálově odlišných byl nalezen pouze jeden větší kus mazanice (IV).

Vrstva 20-40 cm obsahovala 159 keramických fragmentů (127 těl, 27 okrajů, 7 den, 3 ucha) o hmotnosti 3 310 gramů (tab. 1.1.1). Nejčastěji byly fragmenty zdobeny žlábký. Tuto výzdobu neslo 15 keramických fragmentů o průměrné velikosti 3,3 a průměrné tloušťce 11,3 mm (obr. 2.6.4). Na jednom fragmentu byla zachycena výraznější profilace, která odpovídá lahvovité nádobě. Druhou nejčastější výzdobnou technikou byly válcovité plastické výčnělky (Pavlů – Zápotocká 1978, 63-64), které byly zaznamenány na 5 fragmentech o velikostech 2xII, III, V, VIII (11,10,8,10,10), a jednom torzu miniaturní nádoby slepené z 6 střepů (7), (obr. 2.6.1: 1). Nález prakticky stejné miniaturní nádoby v kontextu staršího stupně kultury s lineární keramikou je znám z bylanského sídliště ze soujámí 2105 (Pavlů – Zápotocká – Soudský 1987b, 26; Pavlů – Zápotocká – Soudský 1987a, 251). Širší rytá linie byla zaznamenána na dvou zlomcích o velikosti V a VIII (8), (obr. 2.6.5: 2). Na jednom exempláři byl zaznamenán plastický výčnělek v kombinaci se třemi žlábký velikosti V (13) a velký prožlabený kruhový plastický výčnělek vel. VI (13), (obr. 2.6.6: 4). Výčnělky tohoto typu jsou řazeny do mladších období kultury s lineární keramikou, nebo do kultury s keramikou vypíchanou (Pavlů – Zápotocká 1978, 62), ovšem vzhledem malému počtu nalezených jedinců nelze statisticky vyloučit jejich možný výskyt i ve starších fázích LNK. Jednou byl nalezen okraj s drobnými vertikálními oušky velikosti VI (6) a nehtové vrypy na fragmentu velikosti X (13). Poměrně netypickým úkazem je promačkávaná páska s fragmentem plastického výčnělku, která se vyskytla na čtyřech fragmentech o velikosti 2x VII, 2x VIII (18), (obr. 2.6.5: 3). Lze se domnívat, že uvedené fragmenty náležely jedné nádobě. Výjimečně se tento druh výzdoby může vyskytnout i v kontextu starší lineární keramiky (Pavlů – Zápotocká – Soudský 1987a, 257). Ve vrstvě bylo dále nalezeno 20 kusů mazanice (II a III) o celkové hmotnosti 298 gramů a tři fragmenty zvířecích kostí (2x V, I). Štípaná industrie je zastoupena pouze jednou čepelkou velikosti II a úštěpem velikosti I, oba artefakty z SGS. Ve třech případech byla nalezena rezidua z výroby broušené industrie o velikosti V, VII, VIII a hmotnosti 342 gramů.

Vrstva 40-60 cm obsahovala 18 nezdobených kusů keramiky (17 těl, 1 okraj) o hmotnosti 268 gramů (tab. 1.1.1). Mazanice bylo nalezeno 36 drobných kusů (vel. I až II) o hmotnosti 70 gramů. Ze zvířecích kostí byl nalezen jeden článek metatarsu či

metakarpu zvířete, pravděpodobně z čeledi *Bovidae* (vel. IV). Posledním nálezem z tohoto čtverce jsou dva menší fragmenty ručních mlýnků vyrobených z jemného materiálu o velikostech V a VII a hmotnosti 356 gramů.

#### 2.4.1.2 Výplň čtverce 80 (skupina A)

Výplň vrstvy 0-20 cm tvořilo 15 nezdobených keramických fragmentů (13 těl, 2 okraje) o hmotnosti 210 gramů (tab. 1.1.2) a 3 kusy mazanice velikostí I, II, III.

Výplň vrstvy 20-40 cm obsahovala 60 keramických fragmentů (47 těl, 9 okrajů, 4 dna) o celkové hmotnosti 1392 gramů (obr. 2.5.2: dole; tab. 1.1.2). Výzdoba žlábkem byla zaznamenána na 5 fragmentech 2xII, 2xVI, VII (6,8,9,10,12), (obr. 2.6.6: 1,3). Jeden fragment byl zdoben žlábkou v kombinaci s oválným plastickým výčnělkem o velikosti V (6), (obr. 2.6.6: 2). Samotný plastický výčnělek se vyskytl pouze ve dvou případech o velikosti IV, V (10,13), jednou se jednalo o výrazně prožlabený pupek (obr. 2.6.3: 4). Na jednom zlomku dna o velikosti VII (7) byly pozorovány náznaky nožky, jejíž výskyt není v podobě misek s nožkou ve starším období kultury s lineární keramikou neobvyklý (Pavlů /ed./ – Zápotocká 2007, 31; Pavlů – Zápotocká 1979, 292). Dna nádob v této vrstvě nesou viditelné stopy v podobě přibližně stejně silných a podobně orientovaných rýžek (obr. 2.7.2: 1,2,3). Je pravděpodobné, že tyto rýžky vznikly už při výrobě nádoby. Pokud by vznikly užíváním už hotové nádoby, byla by pravděpodobnější jejich rozdílná orientace i výrazně rozdílnější velikost a tvar jednotlivých rýh. Ve vrstvě bylo dále nalezeno 5 kusů mazanice o velikostech I, 3xII, III a hmotnosti 30 gramů. Nalezená štípaná industrie (celkem 10 ks, 42 gramů) je klasifikována jako úštěpy z SGS. Dále bylo nalezeno 10 kusů blíže neurčitelných kostí (vel. 5xII, 3xIV, 2xV) o hmotnosti 32 gramů.

Mezi poměrně neobvyklé nálezy v kontextu tohoto výzkumu lze zařadit polotovary a rezidua z výroby broušené industrie. Celkem byly nalezeny tři polotovary (vel. VII, IX, X) a devět reziduí (vel. II, III, 2xIV, 2xV, VI, VIII, IX) o celkové hmotnosti 792 gramů. Největší polotovar měl na svém boku hladkou plochu, na které byly patrné stopy po řezání (obr. 2.8). Na horní hraně této plochy bylo zřetelné opracování, připomínající drobnou retuš (obr. 2.8: dole).

Vrstva 40-50 obsahovala jeden atypický keramický fragment a jeden zlomek kosti velikosti II (tab. 1.1.2).

#### **2.4.1.3 Výplň čtverce 94 (skupina A)**

Výplň vrstvy 0-20 cm tvořilo 37 kusů keramiky (35 těl, 2 okraje) o hmotnosti 416 gramů (obr. 2.5.3: nahoře; tab. 1.1.3). Dva fragmenty byly zdobeny nehtovými vrypy (8;10). Další fragment byl zdoben promačkávanou páskou a ostřen drobnými kamínky (10). Organické ostřivo bylo zaznamenáno v 5 případech. Vrstva dále obsahovala 15 drobných kusů mazanice velikosti I a II o celkové hmotnosti 66 gramů. Na jednom kuse byl zaznamenán otisk dřeva.

Vrstva 20-40 cm obsahovala 7 kusů keramiky (5 těl, 2 okraje) o hmotnosti 198 gramů (tab. 1.1.3). V jednom případě bylo zaznamenáno organické ostřivo. Vrstva dále obsahovala jeden článek prstu zvířete z čeledi *Bovidae* velikosti V a 7 fragmentů zubů stejného druhu zvířete o velikosti IV. Celková váha kostěného materiálu je 52 gramů. Ve vrstvě byla také nalezena čepelka z SGS.

Vrstva 40-60 cm obsahovala 14 keramických fragmentů (11 těl, 3 okraje) o hmotnosti 166 gramů (tab. 1.1.3). Jeden okraj zdobený širší rytou linií (7) a jeden fragment s plastickou výzdobou tvaru oválného pupku, který byl ostřený organickým materiálem (10). Vrstva dále obsahovala jeden kus mazanice o velikosti I a hmotnosti 1 gram, množství drobných drolivých zlomků kostí a zubů, které nebylo možno spočítat o hmotnosti 82 gramů a 3 kusy ručních mlýnků o velikosti 2x VII a VIII a hmotnosti 586 gramů.

#### **2.4.1.4 Výplň čtverce 95 (skupina A)**

Vrstva 0-20 cm obsahovala celkem 47 kusů keramiky (34 těl, 12 okrajů, 1 dno) o hmotnosti 1 486 gramů (tab. 1.1.4). V 15 případech bylo zaznamenáno organické ostřivo. Jednou se vyskytla rytá linie (5), tři fragmenty oušek a jeden zbytek ucha na střepu o síle (8), třikrát žlábek na organickým materiálem ostřeném střepu a jednou kurvilineární žlábek na fragmentu velikosti IX (9;11;14), všechny tyto fragmenty, ač jsou z různých nádob, jsou výrazně profilovány poměrně znatelným prohnutím, je pravděpodobné, že pochází z podhrdlí nádob, které patří do kategorie lahví (puten). Nádoby s lahvovitou profilací jsou typické pro starší stupeň

kultury s lineární keramikou (Pavlů /ed./ – Zápotocká 2007, 30-31). Dále se ve dvou případech vyskytl přesekávaný okraj (13). Na jednom jedinci složeném ze tří střepů se vyskytl plastický výčnělek doprovázený soustavou nehtových vrypů (10).

Z nekeramických artefaktů vrstva obsahovala 5 drobných fragmentů neurčitelných kostí (jeden přepálený) o velikosti III, II a I. Nalezeno bylo také 5 kusů výrobního odpadu z broušené industrie o velikosti VII, IV, IV, III a I, o hmotnosti 88 gramů.

Vrstva 20-40 cm obsahovala celkem 147 kusů keramiky (113 těl, 27 okrajů, 5 den) o hmotnosti 3014 gramů (obr. 2.5.3: dole; tab. 1.1.4). Dvakrát byl zachycen okraj s nehtovým vrypem (9 mm), v jednom případě byla tato výzdoba zachycena na těle nádoby (8). V jednom případě se vyskytl plastický výčnělek společně se žlábkem (13), podobný byl výčnělek se třemi širokými žlábkem (14). Samotný žlábek byl zachycen v 8 případech (9;10). Plastický výčnělek se vyskytl ve 3 případech na fragmentech o síle (10;11;14). V jednom případě byl zachycen žlábek s notou, ovšem je otázkou, zda tato byla intencionálním prvkem výzdoby. Neumělý a nepřirozený tvar noty svědčí spíše o neúmyslném poškození nádoby v tomto místě. Rytá linie byla zachycena pouze jednou (9), stejně jako horizontální ouško (12).

Mezi nekeramickými artefakty z vrstvy 20-40 cm je 6 středních kusů mazanice o velikostech II a III o hmotnosti 58 gramů. Dále bylo nalezeno celkem 18 převážně drobných a drobných fragmentů kostí (16x velikost I; 2x velikost III) o hmotnosti 10 gramů. Z kamenných nástrojů bylo nalezeno 9 kusů štípané industrie. Sedm kusů tvořily úštěpy v pěti případech z SGS, v jednom případě z bavorského deskového pruhovaného rohovce a v dalším případě ze silicitu krakovsko-čenstochovské jury<sup>17</sup>. Jednou byla zaznamenána čepelka (SGS) a škrabadlo na čepeli z radiolaritu.

Štípaná industrie ze silicitů glacigenních sedimentů (SGS) je v našem regionu pro kulturu s lineární keramikou běžnou surovinou (Pavlů /ed./ – Zápotocká 2007, 70-73). Výskyt bavorského pruhovaného rohovce je v prostoru Čech<sup>18</sup> sporadicky zaznamenán už od mezolitu (Vencl 1990, 238), ovšem výskyt tohoto materiálu ve starší fázi kultury s lineární keramikou je sporný (Mateiciucová 2008, 138). Vzhledem k osamocenému výskytu jednoho drobného úštěpu by se mohlo jednat o

---

<sup>17</sup> Na určení materiálu ŠI se velkou měrou podílel Mgr. Pavel Burgert.

<sup>18</sup> Hůrka (okr. Český Krumlov)

intruzi. Silicity krakovsko-čenstochovské jury dosahují v raných fázích kultury s lineární keramikou svého největšího geografického rozšíření ve východním a jižním směru (Mateiciucová 2008, 125). V Čechách jsou známy artefakty z tohoto materiálu například z bylanského sídliště, kde byly menším množstvím nalezeny i v objektech přiřazených ke starší lineární keramice (Popelka 2014, 255). Škrabadlo na čepeli je vzhledem k dominantnímu postavení škrabadel v paletě neolitických štípaných nástrojů taktéž poměrně běžným jevem (Pavlů /eds./ - Zápotocká 2007, 74). Radiolarit ze skupiny trans-dunajských radiolaritů (Mateiciucová 2008, 118-119) je pro starší stupeň kultury s lineární keramikou poměrně typickým nálezem, distribuce tohoto materiálu je spjata s procesem neolitizace střední Evropy (např. Gronenborn 1990). Nálezy nijak výrazně nevybočují z nynějšího stavu poznání, protože z obecného hlediska je spektrum používaných surovin, včetně importů z větších dálek v tomto období poměrně široké (Mateiciucová 2001, 7-12).

Ostatní kamenné nástroje jsou reprezentovány dvěma kusy brousku o jemné zrnitosti a velikosti IV a V, váha 186 gramů.

#### **2.4.1.5 Výplň čtverce 79 (skupina B)**

Výplň vrstvy 0-20 cm tvořilo 41 keramických fragmentů (27 těl, 9 okrajů a 4 dna) o hmotnosti 1 278 gramů (tab. 1.2.1). Dva fragmenty z jednoho jedince byly zdobeny promačkávanou páskou (16). Vrstva dále obsahovala 5 kusů mazanice o velikosti II, 13 fragmentů mlýnků o celkové hmotnosti 3 526 gramů. Nalezen byl také jeden kopytovitý klín se stopami po pravděpodobném úmyslném zničení, tento artefakt bude podrobněji popsán níže. Velikost klínu spadá do kategorie VII a jeho hmotnost činí 124 gramů (obr. 2.7). Dále bylo nalezeno 12 kusů menších reziduí z výroby broušené industrie o hmotnosti 380 gramů (materiál byl určen jako metabazit typu Jizerské hory (Šída et al. 2012, 15-16)) a jeden úštěp ŠI o velikosti IV. Materiál byl určen jako SGS. Nalezen byl také poškozený zub velikosti II zvířete z čeledi *Bovidae* (Hillson 2005, 140-143).

Výplň vrstvy 20-40 cm obsahovala 20 keramických fragmentů (13 těl, 6 okrajů, 1 dno) o hmotnosti 148 gramů (tab. 1.2.1). I přesto, že žádný ze střepů nebyl zdobený, tak svým materiálem i profilací okrajů odpovídají vrstvě 0-20 cm.



#### **2.4.1.6 Výplň čtverce 96 (skupina B)**

Vrstva 0-20 cm obsahovala 15 keramických fragmentů (15 těl) o hmotnosti 104 gramů (tab. 1.2.2). Jediný zdobený keramický fragment z této svrchní vrstvy čtverce lze (jak již bylo uvedeno na začátku této kapitoly) díky zdobení otiskem šňůry a hrubému křemennému ostřívu zařadit ke kultuře kulovitých amfor či kultuře se šňůrovou keramikou (vel. I (6)), (obr. 2.5.1: 2). Nalezeno bylo také 12 menších kusů mazanice velikosti I a II o hmotnosti 110 gramů. Ve čtverci byly zastoupeny i kosti o hmotnosti 44 gramů, souboru je tvořen cca 10 většími kusy (do velikosti II) a kostní drtí. Mezi kosti jsou zařazeny také fragmenty zubů velikostí I až II zvířete z čeledi *Bovidae* (Hillson 2005, 140-143).

Vrstva 20-40 cm obsahovala 22 stěpů (18 těl, 4 okraje) o hmotnosti 476 gramů (tab. 1.2.2). Jednou byla zachycena oblá plastická vypnulina (vel. II (12)). Čtyři fragmenty (vel. 3xIII, IV (8)) zde tvořili jedince, kterého lze pravděpodobně zařadit jako nezdobenou miniaturní nádobku s nožkou. Bohužel torzovitost jedince neumožňuje bližší specifikaci. Mimo keramiky zde byly nalezeny také 4 kusy mazanice (vel. II a III) o hmotnosti 84 gramů a celkem 26 fragmentů kostí o hmotnosti 152 gramů. Na kostech jsou patrné drobné zářezy, které lze interpretovat jako stopy po porcování zvířete (obr. 2.7.2: 4,5).

Ve čtverci byla také vyčleněna vrstva 40-50 cm, ve které byl nalezen pouze jeden nezdobený keramický fragment (vel. V. (10)), (tab. 1.2.2).

#### **2.4.1.7 Výplň čtverců 37,61,110,111, 112 (skupina C)**

Na tomto místě bude shrnuta artefaktuální výplň čtverců skupiny C. Shrnutí nebude provedeno tak důkladně jako u předchozích skupin, jelikož obsah těchto čtverců slouží pouze pro srovnání se čtverci skupin A a B.

Obecně lze říci, že čtverce skupiny C obsahovaly jen velmi málo artefaktů v porovnání s ostatními skupinami. V případě keramiky nepřesáhl počet fragmentů 20 kusů.

Čtverec 37 obsahoval 18 keramických fragmentů (15 těl, 2 okraje, 1 dno) o hmotnosti 386 gramů (tab. 1.3.1). Jediným zajímavějším keramickým nálezem z tohoto čtverce je jedinec složený ze 7 fragmentů (vel. 3xII,III,2xV,VIII(13)) z vrstvy 40-60 cm. Jedinec profilací odpovídá lahvovité nádobě. Stěp je zdoben

žlábkováním a je na něm umístěn plastický výčnělek. Nápadné je, že střepy jsou značně setřelé, což může být způsobeno delším vystavením přírodním podmínkám na nechráněném povrchu. Ve vrstvě 0-20 cm byl nalezen vývrtek z broušeného nástroje. Jediným dalším nálezem ze čtverce je jeden drobný kus mazanice.

Čtverec 61 obsahoval 4 nezdobené keramické zlomky (3 těla, 1 dno) o hmotnosti 77 gramů (tab. 1.3.2) a dva kusy mazanice o hmotnosti 8 gramů.

Čtverec 110 obsahoval 19 nezdobených kusů keramiky (16 těl, 2 okraje, 1 dno) o hmotnosti 194 gramů (tab. 1.3.3). Převážná většina z těchto zlomků (16 kusů) byla nalezena na vrstvě 0-20 cm a byla rámcově zařazena do mladších období pravěku. Dále bylo ve čtverci 110 zachyceno 7 kusů mazanice o hmotnosti 140 gramů, 3 kusy kostí o hmotnosti 6 gramů a 1 kus štípané industrie z materiálu SGS o hmotnosti 4 gramy.

Čtverec 111 obsahoval 26 kusů keramiky o celkové hmotnosti 150 gramů, ovšem z tohoto souboru byla takřka polovina zařazena jako keramika středověká (12 kusů). Všechna středověká keramika byla lokalizována výhradně ve vrstvě 0-20 cm, společně s ní byl v této vrstvě nalezen neurčitelný artefakt ze železa. Pravěká keramika v tomto čtverci (14 kusů) byla bez výzdobných motivů. Dále čtverec obsahoval 5 kusů mazanice o hmotnosti 54 gramů a ve vrstvě 20-40 cm 8 kusů štípané industrie o hmotnosti 12 gramů. Soubor štípané industrie je poměrně různorodý, dvakrát byl zachycen radiolarit (jednou ve formě vrtáku) a v jednom případě úštěp porcelanitu. Zbylé štípané artefakty jsou vyrobeny z SGS a lze je zařadit mezi čepelky. Je zřejmé, že tento soubor štípané industrie nemá významnější informační potenciál ve vztahu ke staroneolitickému osídlení této lokality. Narušení tohoto čtverce v mladších obdobích, zejména středověku, bylo totiž velmi výrazné.

Čtverec 112 obsahoval 12 nezdobených keramických fragmentů o hmotnosti 68 gramů (tab. 1.3.4), z nichž drtivá většina náleží mladším obdobím včetně středověku. Jedinými dalšími nálezy jsou fragmenty mazanice v počtu 17 kusů o hmotnosti (124 gramů).

#### 2.4.2 Celkové zhodnocení artefaktů ve čtvercích (skupiny: A, B, C)

Nálezy byly datovány do staršího stupně kultury s lineární keramikou a to podle nalezeného keramického materiálu, který nese znaky charakteristické pro toto období. Nejčastější zachycenou výzdobnou technikou na keramice jsou hluboké ryté žlábkové vytvářející rektilineární i kurvilineární ornamenty. Zachyceny byly také četné fragmenty s plastickými výčnělky, nejčastěji válcovitého tvaru s lehce promáčklym středem. Méně početné jsou nehtové vrypy. V souboru byla nalezena také ouška. Profilaci nádob bylo možno určit jen u několika málo kusů, vzhledem k fragmentárnosti celého souboru. Nádoby, u kterých bylo možno profilaci určit lze zařadit mezi putny, mísy a polokulovité nádoby převážně z blátivého hůře vypáleného materiálu nezřídka ostřeného organickým materiálem. Stylové i technické provedení výzdoby nádob, jejich profilace, i materiál, ze kterého jsou vyrobeny, plně odpovídá charakteru staršího stupně kultury s lineární keramikou (srov. Pavlů /ed./ – Zápotocká 2007, 31; Pavlů – Vokolek 1992, 41-87). Vzhledem k prozatím nejasné vnitřní chronologii starší lineární keramiky na tomto území, nelze soubor v tuto chvíli přesněji zařadit.

Artefakty byly převážně dobře dochovány a jejich prostorová distribuce ukazuje na rozptýlení v jedné vrstvě o mocnosti přibližně 10 cm a hloubce od skrytého povrchu přibližně 30 cm (pro čtverce 80 a 95) a ve dvou vrstvách pro čtverec 94. Tyto dvě vrstvy jsou odděleny čistě mechanicky, jelikož horizontálním středem kumulace procházela hranice mezi vrstvami 20-40 cm a 40-60 cm. Dá se říci, že kumulace byla rozprostřena do přibližně 2x silnější vrstvy (směrem dolů) ve čtverci 94 než ve zbývajících čtvercích, pokud totiž vezmeme v úvahu přibližně rovný povrch po skrývce nad všemi těmito čtverci<sup>19</sup>, pak podle hloubky od skrytého povrchu zjištěné dle kresebné a fotografické dokumentace dojdeme k závěru, že spodní část kumulace ve čtverci 94 byla níže než kumulace ve čtvercích 96 a 80. Artefakty ve čtvercích 95 a 94 neležely na podloží ale přibližně 20 až 30 cm nad podložím v jedné respektive dvou vrstvách. Artefakty ve čtverci 80 ležely blíže podloží cca 5 až 10 cm.

---

<sup>19</sup> Vyjma severní strany čtverce 80, který hraničil s plochou 2 a která nebyla skryta ve stejný čas.

Ve čtverci 94 si nelze nevšimnout zajímavého tvaru celé kumulace, kdy směrem k jižnímu okraji segmentu vzrůstá hustota artefaktů, aby vzápětí přešla v prostor zcela bez artefaktů, vytváří tak hranici oválného tvaru. Tento jev byl téměř jistě způsoben stěnou objektu, ve kterém byla keramika deponována.

Jedna z možných příčin, spočívající v přírodní terénní depresi, která byla zanesena splachy, se zdá velmi nepravděpodobná. Nálezy nenesou typické známky poškození (setření keramických fragmentů), které by nastalo jako důsledek jejich vystavení přírodním podmínkám v povrchové kulturní vrstvě ani deformace v důsledku jejich přemístění splachem do terénní nerovnosti. Jak naznačuje analýza vztahu mezi silou stěn deponovaných keramických artefaktů a velikostí fragmentů, tak kumulace se zdá být vnitřně homogenní. V případě že by kumulace byla vytvořena výhradně přírodními procesy, by pravděpodobně bylo možno očekávat větší heterogenitu. Nicméně analýza má, jak už bylo řečeno, pouze omezenou vypovídací hodnotu vzhledem k faktu, že mohla být provedena jen mezi dvěma čtverci kumulace.

Z tvaru kumulace lze vyčíst, že se nejspíš jednalo o podlouhlý objekt přibližně o rozměrech 7x3 metrů. Pravděpodobná se jeví varianta, že se jednalo o objekt sídlištního charakteru, nejspíše stavební jámu, která plnila funkci hliníku při stavbě domu. Tyto jámy se vyskytují na sídlištích kultury s lineární keramikou pravidelně ve všech stupních (např. Pavlů 1977, 6-7; Pavlů – Vokolek 1992, 75).

Objekt je výjimečný tím, že ho nebylo možno zachytit jinak než pečlivou dokumentací prostorového rozložení jeho výplně. Pokud by se k výzkumu přistupovalo méně obezřetně (tedy obvyklým způsobem – skryvkou až na podloží), objekt by navždy zanikl a je velmi pravděpodobné, že materiál z jeho výplně by byl v mnohem torzovitějším a fragmentárnějším stavu.

Na jednom kamenném artefaktu byla nalezena poškození zvláštního charakteru. Fragment kopytovitého klínu o rozměrech 85x40x16 mm nalezený ve čtverci 79 na ploše 1 ve vrstvě 0-20 cm nese stopy po opakovaných úderech vedených na dvě místa, která jsou lokalizována na terminálních stranách nástroje. V jednom místě byl nástroj také rozlomen. Minimálně lze pozorovat 14 úderů, přičemž dva z nich způsobily odštípnutí kusu suroviny a tím i deformaci hrany artefaktu. Povrch je důsledně vybroušen do hladkého stavu, proto jsou poškození velmi dobře

patrná (obr. 2.7.1). Břit, který je jinak vybroušený do ostrého stavu nese ve své střední části také známky poškození. V tomto případě ovšem nelze spolehlivě rozhodnout o jejich intencionalitě.

Tento druh stop nebyl způsoben běžným užíváním předmětu, jelikož nejsou lokalizovány na pracovní hraně nástroje a ani svým tvarem neodpovídají pracovním stopám. Postdepoziční poškození nálezu, které nelze úplně vyloučit se zdá nepravděpodobné. Údaje získané z analyzované keramiky nalezené ve stejné vrstvě svědčí o dobré zachovalosti materiálu, která odpovídá průměrným hodnotám okolních čtverců skupiny A. Průměrná velikost keramického fragmentu ve vrstvě 0-20 cm čtverce 79 spadá do kategorie IV<sup>20</sup>. Průměrná velikost keramických fragmentů ve čtverci 80 a 95 (čtverce, které jsou nejbližší) spadá to též kategorie. Počet omlétých jedinců je 8 z celkem 41 fragmentů v této vrstvě.

Přestože nelze plně vyloučit výraznou postdepoziční transformaci tohoto kamenného artefaktu, lze se vzhledem k výše uvedeným faktům domnívat, že popsané deformace mohly vzniknout intencionálně za použití velké síly a dalších nástrojů. Také lze soudit, že cílem bylo zničení nástroje.

Vzhledem k dokladům podobného chování z mladších fází kultury s lineární keramikou na lokalitě Bylany u Kutné Hory, kde byly zachyceny fragmenty vrtaných kamenných nástrojů v sídlištních jamách, se mohlo jednat o opakující se praktiku s obecně srozumitelným významem v neolitické společnosti (Pavlu 2000, 49). V Bylanech u Kutné Hory bylo záměrné ničení broušené industrie pozorováno výhradně u vrtaných kamenných nástrojů, které jsou interpretovány jako nepracovní prestižní předměty a tedy u nich převažuje symbolická funkce. Nález z Kopiczna naznačuje, že toto chování mohlo být v určité podobě přítomno už v období staršího stupně kultury s lineární keramikou, ovšem pro určité prokázání či vyvrácení tohoto faktu je nezbytně nutné získat více nálezů.

Nelze si také nevšimnout podobnosti s jinými lokalitami a to včetně nálezu rozbitých drtidel narovnaných do jedné kumulace z lokality Lochenice-Trotina, který je ale datován do období mladšího neolitu a bude podrobněji popsán a vyhodnocen v další kapitole této práce.

---

<sup>20</sup> Údaj byl spočten ze všech fragmentů ve vrstvě a je zaokrouhlen z hodnoty 3,975.

### 2.4.3 Síla stěn keramických fragmentů

Tloušťka střepů nám může podat informaci o využití a podobě původní nádoby. Zatímco tenčí střepy patří zpravidla objemově menším nádobám stolního charakteru, se zvyšující se silou střepu roste i pravděpodobný objem nádoby a mění se její funkce přes kuchyňskou až k zásobní (např. Pavlů 2000, 124-139).

Do analýzy bylo zařazeno celkem 714 keramických fragmentů získaných z výše uvedených 11 čtverců. V souboru je 561 zlomků těl nádob, 119 okrajů, 27 den a zvláštní skupinu tvoří 7 zlomků uch.

Keramika byla rozdělena do sedmi skupin dle síly stěny (v milimetrech): 1-3; 4-6; 7-9; 10-12; 13-15; 16-18; 19-21. Sedmistupňové rozdělení bylo použito pouze zde a to z důvodu přehlednějšího znázornění převládajících hodnot v souboru, při podrobném popisu artefaktů byly použity přesné hodnoty odstupňované po 1 mm. Ze srovnání bylo vyřazeno 9 střepů, u kterých se nedochoval původní povrch a tak nebylo možno sílu střepu stanovit. Z logických důvodů byly vyřazeny také fragmenty uch nádob. Samotný fakt, že ze 707 střepů bylo pouze 9 zlomků bez povrchu, svědčí o tom, že nebyly nijak výrazně postdepozicičně poškozeny.

V souboru zcela dominují zlomky ze skupin 7-9 mm a 10-12 mm v 73,2%, z těchto dvou převažuje skupina 7-9 mm se 41,3% nad skupinou 10-12 mm s 31,9%. Dále jsou nejvíce zastoupeny dvě sousední skupiny 4-6 mm s 10,5% a 13-15 mm s 12,6%. Zbylé tři skupiny se dělí v celkovém součtu o méně než 4%: 16-18 mm – 2,7%; 19-21 mm – 0,7% a 1-3 mm 0,3%.

Srovnáme-li tuto analýzu s výsledky, ke kterým došel J. Rulf při analýze vybraných středočeských sídlišť kultury s lineární keramikou (Rulf 1986, 235-237), zjistíme znatelný nárůst keramiky s tenčí stěnou 4-6 mm na úkor keramiky v kategorii 10 mm a více. Zatímco v Kopidlně je skupina 4-6 mm zaznamenána v 10,5% případů, tak průměrné zastoupení této skupiny ve studii J. Rulfa je 39,4%. Skupina 10 mm a více, kterou v Kopidlně tvoří takřka polovina nalezených fragmentů (47,9%) je ve zmiňované studii zastoupena 19,3%. Tato odchylka lze vysvětlit chronologickou nesoučasností porovnávaných souborů. Lokality prověřované J. Rulfem jsou datovány do středního a mladšího stupně kultury s lineární keramikou. Vzhledem k faktu, že všech 7 lokalit, které zkoumal J. Rulf vykazuje konzistentně podobné výsledky, lze je považovat za reprezentativní vzorek

lokalit s mladší datací. Výsledek analýzy tedy ilustruje v průměru větší sílu stěn keramických nádob ve starším období kultury s lineární keramikou (srov. Pavlů – Vokolek 1992, 67).

#### 2.4.4 Velikosti keramických fragmentů

Srovnáním velikostí keramických fragmentů lze určit relativní míru fragmentarizace nálezových celků. Menší zlomky znamenají vyšší roztříštěnost a mohou také svědčit o intruzním charakteru výplně (Kazdová 1998, 61). Větší zlomky obvykle znamenají celistvější soubor. Pro potřeby této práce byly porovnány keramické fragmenty ze skupin A, B a C mezi sebou. Následně byl porovnán také obsah jednotlivých čtverců uvnitř těchto skupin. Čtverec 111 ve skupině C musel být z této analýzy vyřazen, jelikož už v terénní fázi výzkumu bylo rozpoznáno, že obsahuje především drobné úlomky středověké, ale i novověké keramiky. Při exkavaci byla část materiálu z tohoto čtverce rovnou skartována<sup>21</sup>, byl ponechán pouze vzorek (který činí 26 kusů keramiky).

Ve čtvercích skupiny A bylo nalezeno celkem 550 keramických fragmentů s průměrnou velikostí 3,6. Nálezově nejbohatší čtverce číslo 49 a 95 jsou si velmi podobné co do procentuálního zastoupení jednotlivých velikostních tříd v souboru. Oba čtverce mají nejvíce fragmentů o velikosti II a III, dále počet fragmentů u jednotlivých tříd rovnoměrně klesá až k velikosti VII. Největší třídy velikostí VIII, IX a X jsou zde také zastoupeny poměrně rovnoměrně. Keramické fragmenty v méně bohatých čtvercích 80 a 94 jsou vcelku rovnoměrně rozděleny mezi skupiny II, III a IV. Zatímco čtverce 80 udržuje rovnoměrné rozdělení souboru až do velikosti VII, kde se setkává s křivkami čtverců 49 a 95, ve čtverci 94 jsou největší keramické fragmenty zastoupeny pouze do velikosti V (graf 1.2.2).

Čtverce skupiny B obsahovaly 99 keramických zlomků, které měly v průměru stejnou velikost, jako keramika ve čtvercích skupiny A, tedy 3,6. Nálezově bohatší čtverec 79 kopíruje velikostním rozložením souboru čtverec 49 ze skupiny A, pouze je celé rozložení posunuto o jednu velikostní třídu výše. Nejvíce nálezů je tedy z velikostních skupin III a IV. Následně zastoupení klesá až do velikosti VI. Velikost VII je zastoupena opět o něco hojněji. Ve čtverci bylo také nalezeno menší množství

---

<sup>21</sup> Skartovány byly pouze nálezy prokazatelně novověkého až recentního stáří.

fragmentů velikosti IX. Čtverec číslo 96 je nejvíce zastoupen fragmenty velikosti II, zastoupení poté rovnoměrně klesá až k velikosti VII, kde končí na nule. Z větších zlomků jsou zde nálezy velikostí VIII a X (graf 1.2.3).

Ve čtvercích skupiny C bylo nalezeno 53 keramických fragmentů s průměrnou velikostí 2,8. Zastoupení jednotlivých velikostních tříd vykazuje velkou míru neuspořádanosti a velké výkyvy (graf 1.2.4). Částečně je to jistě způsobeno menším počtem jedinců v souboru. Čtverec 112 vykazuje nejvyšší obsah zlomků velikosti I. Maximální velikost zlomků z tohoto čtverce je IV. Čtverec 110 a 37 vykazují nejvyšší obsah keramiky velikosti II, počet fragmentů větších tříd klesá znatelně prudčeji než u čtverců skupin A a B. Čtverec 61, který ale obsahoval pouhé 4 fragmenty má nejvyšší zastoupení velikostní skupiny IV.

Při porovnání skupin čtverců mezi sebou (graf 1.2.1) lze sledovat výrazně pozvolnější tendenci klesání počtu větších střepů u skupin A a B. Skupina C dosahuje podobného počtu střepů velikosti II jako skupina B, ovšem větší fragmenty se v ní vyskytují jen sporadicky. Výše uvedené jasně ilustruje fragmentárnější povahu materiálu ve čtvercích skupiny C.

#### **2.4.5 Vztah mezi silou a velikostí keramických fragmentů**

U nádob chronologicky současných a stejné funkční kategorie z jedné lokality je možno předpokládat, že velmi pravděpodobně prošly podobným výrobním procesem. Obecně by tedy mělo platit, že odolnost střepu je úměrná jeho síle. Keramické artefakty, které nebyly ovlivněny odlišnými formativními procesy (ať už intencionálními či neintencionálními) tedy budou statisticky vzato vykazovat podobnou úměru (v průměru) mezi tloušťkou fragmentu a jeho velikostí. Je nutné mít na paměti kvalitativní rozdíly u jednotlivých kusů ručně vyráběné keramiky. V některých případech může nevyrovnaná kvalita výpalu heterogenizovat mechanickou pevnost jinak stejných keramických fragmentů (Tichý 2000, 416). Dále je nutné k analýze zvolit dostatečně početný soubor keramiky, aby byly odstíněny případné anomálie, které se budou přirozeně vyskytovat v každém keramickém souboru.

Interpretace výsledků analýzy by měla také přihlížet k typologii a zohlednit průměrnou velikost a přeneseně tedy i funkci nádob. Například menší nádobka



s relativně tenkou stěnou patřící ke stolní keramice nebude nikdy fragmentarizována na zlomky velikosti IX a X, jelikož její celková velikost je menší nebo na hranici rozměrů těchto fragmentů. Současně bude v kontextu sídlištního souboru keramiky fragmentarizována častěji, jelikož s ní bylo za jejího života častěji manipulováno (srov. Neústupný 1996, 490-509). Potenciál analýzy je proto spíše v opačném směru. Pokud by například srovnání výsledků uvedených analýz z jednotlivých celků ukázalo rozdíl ve fragmentarizaci střepů se silnou stěnou (zásobní keramika), kde by v jednom případě docházelo ke fragmentarizaci na střepy o výrazně menší velikosti, než v případě druhém, pak by to byl jasný doklad, že keramické artefakty prošly při depozici nebo v postdepozici fázi odlišným procesem a toto zjištění by samo o sobě mělo dát směr dalším analýzám, které by teoreticky mohly posléze objasnit příčiny tohoto jevu.

Bohužel v případě nálezového souboru z Kopidlno je tato analýza pro srovnání, mezi jednotlivými skupinami čtverců poměrně nevhodná kvůli nízkému obsahu keramiky ve skupinách B a C. Srovnání bylo možno provést pouze u čtverců číslo 49 a 95 ze skupiny A. Tyto čtverce jsou takřka na opačných koncích kumulace, což je v tomto případě vhodné. I přes její velmi omezený dosah v dané situaci, může srovnání těchto dvou nejbohatších čtverců alespoň naznačit, jestli je hypotetický objekt vnitřně homogenní či nikoliv. Pokud by analýza poskytla v tomto případě výrazně odlišné výsledky pro zkoumané celky, pak by bylo nutné se zamyslet nad úpravou původní hypotézy o objektu ve zmíněných čtvercích.

Výsledky analýzy u obou čtverců velmi podobné, a to jak v procentuálním vyjádření (graf 1.1.1; 1.1.2), tak v absolutních hodnotách (tab. 1.4.1; 1.4.2). Fragmenty velikosti I ve čtverci 49 mají stěnu silnou nejčastěji 3–6 mm, ve čtverci 95 potom 5-6 mm. Tento rozdíl se stírá, pokud si uvědomíme, že fragmentů silných 3 a 4 mm byly nalezeny celkově 3 kusy (tab. 1.4.1). To platí i pro velikostní skupiny na druhé straně škály, velikosti VIII, IX a X jsou zastoupeny jen v menším počtu jedinců a proto je v těchto místech procentuální vyjádření velmi nepřesné.

Fragmenty velikosti II jsou poměrně rovnoměrně zastoupeny v celém spektru síly stěn, i když nejvíce jich je v obou čtvercích v kombinaci se stěnami o síle 5 až 10 mm. Fragmenty velikostí III a IV jsou nejvíce patrné ve středu škály, těžiště jejich výskytu je od 8 do 13 mm ve čtverci 95 a od 7 do 14 mm ve čtverci 49. Větší

fragmenty, především V, VI, VII se sice vyskytnou i s tenčím střepem (zvláště velikost VI v obou čtvercích), ovšem jejich výskyt zvyšuje až se sílami střepeu okolo 13 – 14 mm.

I když se mezi oběma analytickými celky vyskytují jisté rozdíly, je zřejmé, že zde nebyly zachyceny žádné protichůdné trendy ve vztahu mezi silou a velikostí keramických fragmentů. Toto zjištění samozřejmě nelze pokládat za samostatný jednoznačný důkaz objektu ve čtvercích skupiny A (vzhledem k důvodům uvedeným výše), ovšem je to další z řady nepřímých důkazů, které svědčí pro interpretaci kumulace jako pozůstatku zahloubeného objektu.

## **2.5 Závěr**

Situaci lze na základě typologické analýzy keramického materiálu zařadit do staršího stupně kultury s lineární keramikou jako lokalitu sídlištního typu.

Lokalita má z regionálního hlediska význam svým poněkud zvláštním umístěním. Není typické nalézt takto staré lokality při horním toku Mrliny (srov. Pavlů 2014, 168). Nález tedy dokládá rychlý postup v osidlování toků nižších řádů ve starším stupni kultury s lineární keramikou (srov. Pavlů – Zápotocká 1979, 290-291).

Díky vhodně zvolené metodice při výzkumu, která nebyla zcela standardní pro pramen tohoto typu a následným použitím vhodných metod analýz artefaktů, lze s rozumnou mírou jistoty prohlásit, že se na ploše výzkumu vyskytoval minimálně jeden zahloubený objekt s výplní, která odpovídá výše uvedené dataci. Pečlivost při terénní fázi výzkumu umožnila rekonstruovat i přibližný tvar původního objektu, který by byl za jiných podmínek zcela zničen skrývkou zkoumané plochy. Zachycení objektu a jeho interpretace jako zahloubeného objektu má význam pro lepší posouzení nálezového kontextu artefaktů, které v důsledku toho nemusí být považované za terciárně přemístěný soubor (srov. Neústupný 1996, 496). Dále je patrný přínos k přesnější lokalizaci staroneolitické komponenty na lokalitě. Sídliště se nacházelo i přímo na tomto místě a ne pouze o pár desítek metrů dále na mírném návrší, na kterém je doloženo osídlení mladší fáze kultury s vypíchanou keramikou.

### **3 ZAV Lochenice - Trotina**

#### **3.1 Lochenice a okolí**

Lochenice a přiléhající katastry (Předměřice, Holohlavy/Smiřice) jsou jedny z archeologicky nejbohatších území ve východních Čechách<sup>22</sup>. Katastr obce leží v nadmořské výšce od 238 do 260 m n. m. a podloží tvoří spraš navátá na šterkopísku (Buchvaldek – Zeman 1990, 9).

Dle hustoty doposud známých lokalit byla pravobřežní terasa Labe v pravěku nejhojněji využívána v neolitu a době bronzové, ale celkově zde nalezené lokality svoji datací pokrývají období od paleolitu až po novověk<sup>23</sup>. Přímo na katastru Lochenic jsou potom doloženy kulturní komponenty ze všech období vyjma paleolitu a mezolitu a mimo středního eneolitu (Vokolek 1990, 153-159).

Díky výhodné poloze zde také probíhala a probíhá hojná stavební činnost a jiné zásahy pod úroveň terénu, které neunikly pozornosti archeologů. Nejstarší nálezy z Lochenic a blízkého okolí jsou české archeologii známy už více než 120 let (např. Píč 1899, Domečka 1900 a další.).

#### **3.2 Historie bádání na lokalitě a okolnosti výzkumu**

Lokalita byla zkoumána od 50. let 20. století, množství archeologických komponent, které se zde nacházejí, je neobvykle vysoké. První výzkum zde proběhl pod vedením J. Tomského. Dále zde proběhly badatelské výzkumy v letech 1976 až 1983 a záchranný archeologický výzkum v letech 2004/2005. Byly zde objeveny sídlištní objekty a rondel kultury s vypíchanou keramikou, pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů, pohřebiště kultury lužických popelnicových polí, pohřebiště z období stěhování národů a pohřebiště z 10. – 11. století (Buchvaldek – Zeman 1990).

Zatím posledním zásahem na lokalitě byl ZAV vedený Muzeem východních Čech v Hradci Králové v roce 2013 související s úpravou blízké křižovatky (obr. 3.1). Stopy po předchozích výzkumech zdokumentované v roce 2013 jsou zde natolik významné, že zasluhují zvláštní pozornost. Jejich význam spočívá především

---

<sup>22</sup> Údaj získaný z databáze Excerpt MVČ.

<sup>23</sup> Údaj získaný z databáze Excerpt MVČ.

v zachycení změn síly půdního pokryvu a změn, ke kterým na lokalitě došlo v průběhu více jak 50 let.

Pro úplnost je nutno dodat, že lokalita je situována na sprašové návěži (obr. 3.1), a proto je rozpoznatelnost zahloubených archeologických objektů na lokalitě velmi dobrá. Objekty zde mají černou či hnědou výplň, která je velmi kontrastní se světle žlutým sprašovým podložím. Nově objevené objekty v již jednou zkoumané ploše (nebo naopak jednou již prozkoumané objekty, které byly objeveny náhodou a až dodatečně po výzkumu v roce 2013, viz níže), tak jasně demonstrují, že ani v tomto takřka ideálním případě se archeologicky prozkoumaná plocha nedá považovat za oblast zcela prostou archeologických nálezů. I když je jistá ztráta informací ze zahloubených objektů nevyhnutelná (např. horní partie objektů zničené skrývkou), je při každém novém výzkumu důležité zvážit, jestli není pramen deformován do té míry, že data z něho získaná nelze považovat za reprezentativní. Lze se totiž domnívat, že výzkumy prováděné na lokalitách s horší rozpoznatelností výplní objektů od podloží, jako byl třeba záchranný výzkum písničku v Obědovicích (Pacák 2012, 13) nebo v trase D11<sup>24</sup>, budou jako pramen postiženy touto deformací ještě mnohem hůře a v tom případě se jeví jako nutné přistupovat s co nejvyšší obezřetností k závěrům z nich plynoucím.

Z nově objevených archeologických situací je z hlediska analýzy artefaktů zajímavý nález objektu kultury s vypíchanou keramikou, analýza výplně objektu a způsob její dokumentace bude rozebrán ve zvláštní kapitole.

### **3.3 Znovu zachycené situace jako zvláštní okolnost**

Po dokončení terénní fáze výzkumu bylo provedeno ošetření archeologických nálezů a pořízena jejich fotografická dokumentace. Zjištěné archeologické situace byly digitalizovány a následně byl vytvořen plán výzkumu<sup>25</sup>. Tento plán byl sesazen s publikovaným plánem předchozích výzkumných sezón (obr. 3.2). Průmětem obou plánů se podařilo ztotožnit hroby podrobené archeologickému výzkumu v dřívějších sezónách se znovu objevenými a zkoumanými hroby v sezóně 2013. Problematika

---

<sup>24</sup> Vlastní pozorování, které se vztahuje k většině objektů náležejícím únětické kultuře.

<sup>25</sup> Plán i vektorizace kresebné dokumentace byla provedena v programu AutoCAD Map 2012.

sesazování starší dokumentace s jejím moderním protějškem je krátce rozebrána v následující kapitole.

Plán ukázal, že se okolo těchto hrobů se koncentrovaly další dříve zkoumané pohřby, které ovšem výzkum z roku 2013 při skrývce a začištění povrchu nezachytil. Z vytvořeného plánu byly získány souřadnice nezachycených pohřbů. Pomocí geodetické GNSS stanice Trimble Geoexplorer 6000 byl učiněn pokus jednotlivé situace v terénu znovu lokalizovat a ověřit jejich přítomnost pomocí pedologického vrtáku. To bylo možné jen díky tomu, že plocha výzkumu byla i přes poměrně dlouhou dobu od ukončení terénní části výzkumu stále dostupná a nezastavěná. Hroby 3, 4, 6, 17, 20, 25, 35 a 43 nebylo možné identifikovat. Z hrobu 5 se podařilo zachytit pouze jeho okrajovou část, většina jámy totiž spočívala pod mohutným pařezem.

Na ploše výzkumu byly dodatečně zachyceny čtyři už dříve zkoumané situace, jedná se o slovanské hroby 12, 13 a hroby z období stěhování národů číslo 24<sup>26</sup> a 34 (obr. 3.12.1: A). Kromě hrobu číslo 24 byly všechny uvedené situace zkoumány a dokumentovány v roce 1979, tento byl sice také odkryt v roce 1979, ovšem v tu dobu se jednalo již o revizi dřívějšího výzkumu, hrob totiž leží v trase původně zkoumané v roce 1953 J. Tomským.

Z již publikovaných údajů o hloubkách jednotlivých hrobů (Buchvaldek – Zeman 1990) a jejich srovnáním s údaji získanými dodatečnou prospekci v roce 2013 lze vyvodit, že povrch v roce 1979 byl zhruba na stejné úrovni jako dnes, ovšem sprašové podloží bylo o cca 8 cm výše než dnes, což lze zdůvodnit provedením skrývky v roce 1979, která částečně strhla také vrstvu spraše. Hrob číslo 34 byl zaplněn z větší části spraší (obr. 3.12.1: C) zatímco ostatní hroby černou ornici, je pravděpodobné, že k planýrce tohoto hrobu posloužila spraš, která byla vzata při původní skrývce, případně naškrábána při začištění povrchu. Právě kolem hrobu 34 byla zjištěna největší odchylka od hladiny původního sprašového podloží – 8 cm.

Hrob číslo 12 z období stěhování národů byl jako jediný dochovaný nejenom na profilu, ale i v půdorysu (obr. 3.12.1: D, E). V průběhu aktuálního výzkumu nebyl zachycen a objeven byl až při dodatečné prospekci. Pedologickou sondou bylo zjištěno, že hrob zasahuje ještě 25 cm pod hranici současné skrývky, což se dobře

---

<sup>26</sup> Hrob není vyobrazen na fotografiích v přílohách, jelikož byl zachycen pouze v ploše a ne v profilu jako hroby 12, 13 a 34.

shoduje s větší hloubkou hrobu uvedenou Jiřím Zemanem (1990, 78), která činila 90-112 cm od tehdejšího povrchu. V SZ rohu hrobové jámy byl snad velmi neurčitý objekt velikosti malé kúlové jámy, není možné určit, jestli šlo o deformaci dřívějším výzkumem, či pozůstatek původní konstrukce hrobu.

Na profilu u hrobu číslo 13 z období stěhování národů lze dobře vidět rozdíl mezi neporušeným sprašovým podložím a cca 13 cm silnou vrstvou spraše promísené s ornici (obr. 3.12.1: B), tato vrstva se svým charakterem shoduje s vrstvou, která kompletně vyplnila hrobovou jámu a lze ji tedy interpretovat jako planýrku po výzkumu, nejspíš opět použitou z hromady, která vznikla důsledkem původní skrývky.

Posledním zachyceným objektem bylo dno objektu číslo 1 kultury zvoncovitých pohárů, jelikož se jedná o objekt zkoumaný roku 1953, nedá se s určitostí říci, jaká byla jeho hloubka od tehdejšího povrchu, uváděná hloubka 45 cm (minimální) a 20 cm od povrchu tehdejší skrývky nasvědčuje tomu, že terén byl v roce 1953 o pár desítek centimetrů níže. Vrstva ornice by tedy byla značně tenčí. Pokud by tomu tak bylo, lze předpokládat, že právě v tomto období docházelo ke značné destrukci mělkých objektů orbou na lokalitě.

Objekty, které nebyly vůbec zachyceny, náleží k ploše zkoumané v roce 1953, bohužel z tohoto období není k dispozici dokumentace, která by poskytla informaci o hloubce objektů. Pouze u slovanského hrobu číslo 16 je uvedena poznámka, že byl mělký. Bez přesnějších dat není možné určit, proč tyto nebyly nalezeny při aktuálním výzkumu, ovšem nejpravděpodobnější varianta je, že zanikly vlivem kombinace nepříznivých okolností - opakovaného odkrývání a mělkého uložení.

Dalším zajímavostí z výzkumu roku 2013 je nález hrobu číslo 2 (obr. 3.4: plně vektorizovaný hrob), který nebyl zachycen žádnou z předchozích etap. Tento hrob je prostředním hrobem mezi dvěma dalšími (hrob 12 a 13 z etapy 1979). Hroby 12 a 13 jsou s hrobem 2 v jedné linii a nedělí ho od nich více než 100 cm. Hrob 2 je stejně jako dva uvedené hroby svoji větší částí v trase sondy z roku 1979. Výplň hrobu byla tmavá a dobře kontrastní, stejně jako u všech hrobů z období stěhování národů na této lokalitě. Přesto hrob nebyl v minulosti zachycen.

Výše uvedené příklady (i s přihlédnutím k možnosti, že se může jednat o velmi vzácnou shodu náhod) demonstruje fakt, že ani plochu, která byla už jednou (či vícekrát) prozkoumána nelze považovat za prostor bez další archeologické hodnoty. Jak příklady hrobů, které byly zachyceny až dodatečně (díky sesazení starší a novější dokumentace) na ploše výzkumu roku 2013, tak hrob, který přes svoji blízkost ke dříve zkoumaným situacím nebyl nalezen, ukazují, že ani plocha důkladně prozkoumaná nemusí být plochou zcela prozkoumanou. Zjištění působí závažněji, pokud vezmeme v úvahu velmi dobrou viditelnost a rozpoznatelnost archeologických situací na této lokalitě. Dále uvedené příklady naznačují možný přínos pro doplnění nebo potvrzení informací ze starší a mnohdy (z nynějšího hlediska) neúplné terénní dokumentace, která tak může získat nové kvality.

### **3.4 Digitalizace archeologické dokumentace**

Na tomto místě práce se jeví jako vhodné krátce připomenout problematiku nekompatibility moderních způsobů archeologické dokumentace se způsoby staršími.

Moderní dokumentace je založena především na geografických informačních technologiích (srov. Vávra – Kováčik 2014,12), do kterých se vkládají nejenom geografická data a kvantifikovaná data o jednotlivých archeologických situacích (jako je například počet a druh artefaktů v objektu), ale i co nejpodrobnější podoba těchto situací, která bývá převedena z ručně kreslené terénní dokumentace nebo fotografií. Tento proces se nazývá vektorizací rastrových dat.

Vzhledem k nedostupnosti těchto technologií v minulosti je logické, že starší dokumentace je téměř výhradně dostupná pouze v papírové formě. Problém vyvstane ve chvíli, kdy je potřeba sloučit starší papírovou verzi dokumentace jedné fáze archeologického výzkumu a moderní digitální dokumentaci jeho mladší fáze, tak aby se s ní dalo později pracovat jako s jedním celkem. Tento celek by také měl mít do jisté míry jednotnou formu, která umožní pozdější snadnější prezentaci a publikaci. U ZAV v Lochenicích – Trotině tato potřeba nastala. Vzhledem k faktu, že plocha skrytá v roce 2013 se částečně shodovala s plochami odkrytými v předchozích fázích výzkumu, bylo z hlediska orientace na výzkumu nezbytně nutné ztotožnit objekty zachycené starším výzkumem s objekty aktuálně odkrytými.

Jednou z možností sloučení dokumentací je kompletní digitalizace té straší. Tento způsob je ideální, ovšem nebyl v tomto případě proveditelný s ohledem na časové a finanční náklady s ním spojené. Kompletní předělání dokumentace by si vyžádalo velké množství času a několik pracovníků, kteří by se tomuto úkolu nepřetržitě věnovali.

Druhou možností, která byla v tomto případě zvolena a provedena v programu AutoCAD Map 2013 je digitalizace s výběrovou vektorizací. Vektorizace archeologické kresebné dokumentace je časově nejnáročnější část digitalizace dokumentace. V případě tohoto konkrétního výzkumu je situace ještě komplikovanější, jelikož se jedná mimo jiné o polykulturní kostrové pohřebiště. Digitalizace detailně provedených kreseb kostrových hrobů je ze všech možných typů pramenů nejpomalejší. Omezení jejího rozsahu bylo proto logickým krokem.

Z již publikovaného plánu výzkumu byly vektorizovány průběhy sond a vnější hranice objektů. Následně byly černobíle naskenovány jednotlivé hroby z téže publikace. Digitální obrazy hrobů byly převedeny do obrazového formátu png<sup>27</sup> a bílá podkladová barva byla určena jako barva průhledná. Upravené obrazy poté stačilo pouze importovat do programu AutoCAD jako rastrové vrstvy, upravit jejich velikost a orientaci aby vyhovovala skutečnosti a přesunout je do správné geografické polohy. Posledním krokem je přizpůsobení dříve vektorizovaných obrysů hrobových jam k obrysům hrobových jam v rastru, jelikož tento byl vyhodnocen jako přesnější. Následně lze vkládat data, která budou přichycena buď k vektorovému podkladu, nebo i k rastru samotnému.

Výsledkem je hybridní digitální dokumentace, která poskytuje většinu dat, tak jak lze očekávat od moderní dokumentace s menší časovou investicí (obr. 3.2; 3.3; 3.4).

### **3.5 Objekt číslo 1**

#### **3.5.1 Popis situace**

V objektu, který se nachází v jihozápadní části zkoumané plochy necelých 10 metrů od příkopu rondelu, byla odkryta kumulace artefaktů (obr. 3.12.2) sestávající

---

<sup>27</sup> Formát, který podporuje průhlednost.



se především z částí mlecích nástrojů - dvoudílných ručních mlýnků, tak jak je definoval Ivan Pavlů a Marie Zápotocká (Pavlů /ed./ – Zápotocká 2007, 77). Artefakty patří do skupiny tzv. ostatní kamenné industrie (OKI), za popisnější označení této skupiny lze ovšem považovat termín makrolitické artefakty, který bude v této práci dále užíván (srov. Adams et al. 2009).

Kumulace obsahovala také výrazný podíl mazanice, fragmentů zvířecích kostí a keramiky náležející kultuře s vypíchanou keramikou. Kostí vyzvednuté z objektu 1 byly velmi špatně zachované, takže jejich bližší určení nebylo možné.

Celkem zde bylo nalezeno 69 makrolitů a čtyři neopracované zakulacené valouny ze stejného materiálu o celkové hmotnosti 91 327 gramů. Z těchto 69 fragmentů bylo možno sestavit 5 větších jedinců (z více jak 2 fragmentů), (tab. 2.1) a 3 menší jedince (slepeny dva fragmenty), (tab. 2.2). Celkem tedy bylo nalezeno 34 jedinců. Zřejmé je, že mnoho jedinců ve skutečnosti patří k jednomu artefaktu, ovšem vzhledem k faktu, že je nelze sestavit, je nutno je považovat za jedince. Z tohoto souboru 34 jedinců může být 33 identifikováno jako části dvoudílných ručních mlýnků a jeden artefakt lze zařadit jako otloukač. Vzhledem k nepřítomnosti výrobního odpadu ve výplni objektu je nepravděpodobné, že by se jednalo o místo výroby (Horník – Nácarová – Sybr – Burgert 2014).

Objekt samotný nebyl zcela dokopán a jeho jihovýchodní hrana zasahuje do s plochy zkoumané v roce 1983<sup>28</sup>. Rozměry objektu jsou 3,1m x 4,4m, plocha horní hrany objektu je 12,2m<sup>2</sup>. Hloubka začíná na 30cm po okrajích a narůstá na 70 až 80cm ve středu objektu. Hlavní část kumulace přibližně oválného tvaru o velikosti 100 x 100cm se zdá být kompaktní a úzce ohraničena, nachází se ve středu popisované situace cca 20cm od horní vrstvy objektu<sup>29</sup> (obr. 3.5: A). Tvar kumulace byl patrně, přesto nijak zásadně, pozměněn v průběhu její exkavace. Kvůli opakovanému začišťování byly odebrány některé menší kameny ze stran i vrchu kumulace.

Na jižní straně kumulace je přibližně ve vzdálenosti 20 cm od její hrany lokalizován otloukač, fragment makrolitu a zlomek kosti. I když jsou tyto artefakty

---

<sup>28</sup> Sonda I/83

<sup>29</sup> Informace o objektu pocházejí z digitalizované terénní dokumentace zpracované Bc. Filipem Šrůtkem (technik MVČ) a autorem této práce.

poněkud stranou hlavní části kumulace, nejeví se rozdíl přibližně 20 cm natolik markantním, aby bylo nutno jejich kontext vyčleňovat jako samostatný.

### **3.5.2 Objekt číslo 1 – výplň objektu**

Z důvodu přehlednosti bude obsah objektu 1 rozdělen do dvou částí. První část budou tvořit artefakty nalezené v objektu mimo hlavní kumulaci, vyznačeno modrou barvou na obrázku 3.5: B. Dále bude část 1 rozdělena do čtyř segmentů (S0 až S3). Segmenty vytyčené v terénní fázi výzkumu mají podobu obdélníků s delší osou orientovanou směrem V-Z. Segmenty u vnější hrany objektu S0 a S3 mají šířku kolem 120 cm. Vnitřní segmenty S1 a S2 mají šířku 100 cm. Druhou skupinou budou artefakty, které byly nalezeny přímo v kumulaci - vyznačeno červenou barvou na obrázku 3.5: B. Tato druhá část je ponechána jako jeden celek, nehledě na osu, která odděluje segmenty S1 a S2. V průběhu terénní fáze výzkumu byla evidence nálezů přizpůsobena tomuto rozdělení.

#### **3.5.2.1 Objekt číslo 1 – část 1**

V Segmentu 0 bylo nalezeno celkem 14 kusů keramiky (12 těl, 2 okraje) o celkové hmotnosti 35 gramů. Tři zlomky byly zdobeny střídavým dvojpíchem a na jednom zlomku byla plastická výzdoba (zlomek rohatého plastického výčnělku (obr. 3.10: 8)). Mazanice bylo nalezeno 1 559 gramů. Dále byl v segmentu nalezen neurčitý zlomek kosti, dva úštěpy z porcelanitu o hmotnosti 6 gramů a vývrtek broušeného nástroje o hmotnosti 14 gramů.

Segment 1 obsahoval 30 kusů keramiky (26 těl, 4 okraje) o hmotnosti 200 gramů. Výzdoba střídavým dvojpíchem byla zdokumentována v 7 případech. Současně zde bylo nalezeno 306 gramů mazanice, 155 gramů kostí v 16 větších kusech a kostní drti. Štípaná industrie byla zastoupena čtyřmi porcelanitovými úštěpy spolu se zbytkem jádra, SGS čepelkou a jedním úštěpem z toho samého materiálu. Celková váha štípané industrie činila 59 gramů.

Segment 2 obsahoval 14 kusů keramiky (13 těl, 1 okraj) o hmotnosti 79 gramů, ve třech případech zdobeny střídavým dvojpíchem. Mazanice bylo nalezeno 55 gramů. Z dalších artefaktů segment obsahoval jeden zlomek SGS čepelky (1

gram), 4 drobné fragmenty makrolitů o hmotnosti 122 gramů a 4 kusy zvířecích kostí o hmotnosti 5 gramů.

Segment 3 obsahoval 2 kusy keramiky (2 těla) o hmotnosti 4 gramy a 11 gramů mazanice. Také zde byl nalezen mikrolitický fragment o hmotnosti 110 gramů.

### 3.5.2.2 Objekt číslo 1 – část 2

Část 2 objektu 1 obsahovala 8 kusů keramiky (8 těl) o hmotnosti 39 gramů, z nichž byl jeden kus zdoben střídavým dvojpíchem. Mazanice zde bylo nalezeno 1964 gramů a 507 gramů zvířecích kostí.

Dále budou popsáni jedinci makrolitů nalezení v části 2 objektu 1. Pro základní (jednorozměrné) vzájemné srovnání velikostí fragmentů bude použit vypočtený objem z maximálních rozměrů každého fragmentu. I když tento druh výpočtu objemu trpí velkými nepřesnostmi (jak bude na příkladu zahloubených objektů rozvedeno dále v této práci), je jeho užití v tomto případě obhajitelné. Jedná se totiž jen o rámcové srovnání velikosti zlomků pro potřeby textu. Rozměry jednotlivých fragmentů jsou rozepsány v tabulce 2.1.

Jedinec 1 má rozměry 31x26x10 cm a skládá se z osmi fragmentů. Artefakt lze interpretovat jako spodní část mlýnku. Velikosti fragmentů značně kolísají od 27,5 cm<sup>3</sup> až do 2739,8 cm<sup>3</sup>. Průměrná velikost fragmentů je 902,5 cm<sup>3</sup>, což jasně demonstruje převahu větších kusů. Na dvou místech přibližně ve středu artefaktu jsou patrné stopy po rozbití (obr. 3.6.1). Mezi fragmenty číslo 7 a 8 je horizontální prasklina. Materiál artefaktu je tvořen křemennými zrny s velikostí 0,5 – 1 mm (obr. 3.7.1: 1).

Jedinec 2 o rozměrech 14x7x5 cm je složen ze tří fragmentů. Jedná se o boční segment spodní části ručního mlýnku (obr. 3.6.4). Na dvou ze tří fragmentů byla zdokumentována rezidua minerálního charakteru (obr. 3.9). Jedinec je složen z menších fragmentů (9 cm maximální rozměr) jejichž velikosti jsou poměrně vyrovnané. Zrnitost materiálu je totožná s materiálem jedince 1, tedy zrna o velikosti 0,5 – 1mm (obr. 3.7.1: 2).

Jedinec 3 byl složen z 8 menších fragmentů o celkové velikosti 19x16x5 cm. Vzhledem k jeho menší tloušťce a hladce opracované zadní straně, lze soudit, že se

jedná o fragment horní části ručního mlýnu. Přibližně ve středu jedince jsou patrné stopy po pravděpodobně dvou úderech, které měly za následek rozbití nástroje (obr. 3.6.4: nahoře). Materiál, ze kterého byl artefakt vyroben, je na rozdíl od dvojice předchozích jedinců výrazněji hrubší, se zrna o velikosti 1,5 – 3 mm (obr. 3.7.1: 8).

Jedinec 4 se skládá ze 7 fragmentů z toho 6 fragmentů je menších až středních objemů. Fragment číslo 7 (obr. 3.6.2) vyčnívá nad ostatní svoji velikostí (148x106x75) a předpokládaným objemem, který činí 1176,6 cm<sup>3</sup>. Celková velikost jedince je 28x20x8 cm a v jeho delší ose jsou dochovány oba okraje artefaktu. Díky tvaru zachovaných částí artefaktu lze soudit, že se jedná o spodní část ručního mlýnku. Polovina střední části artefaktu zcela chybí a druhá polovina této části je fragmentarizována více než okrajové partie. Na dochovaných částech nástroje nejsou patrné stopy po rozbití. Materiál jedince je velmi jemný se zrna křemene o velikosti 0,2 – 0,5 mm (3.7.2: 19).

Poslední z velkých jedinců sestavených z kumulace je jedinec 5 složený z 11 fragmentů o celkové velikosti 29x20x13 cm (obr. 3.6.3). Díky dobrému dochování podstatné části artefaktu ho lze zařadit jako spodní část ručního mlýnu. Velikosti fragmentů jsou značně heterogenní od 104,5 cm<sup>3</sup> až po 3315,8 cm<sup>3</sup>. Fragmenty jsou menší směrem k okraji nástroje, tedy k jeho slabší části. Na rozhraní okraje a střední části nástroje je také několik deformací povrchu, které mohou být interpretovány jako stopy po jeho rozbití. Vzhledem ke kompletnosti artefaktu a stopám na jeho povrchu byl vytvořen jeho trojrozměrný model<sup>30</sup> (obr. 3.11.1). Bohužel, v době psaní této práce nebyl artefakt fyzicky dostupný a tak nebylo možné pořídit snímek materiálu jedince pod mikroskopem.

Zvláštní postavení má otloukač, který lze označit za jediný nefragmentarizovaný artefakt v tomto souboru. Jedná se o podlouhlý valoun z křemence o rozměrech 192x90x45 mm a hmotnosti 1 380g. Na kratších stranách je patrné silné opotřebení (obr. 3.8: 1). Typologicky ho lze zařadit mezi tvrdé otloukače – palice (dle Šída 2004, 170).

Váha a velikost nástroje naznačují, že k jeho použití bylo zapotřebí obou rukou. V kontextu těžebního nebo výrobního objektu by byl pravděpodobně určen jako nástroj k výrobě polotovarů z extrahovaných desek suroviny, což je první krok

---

<sup>30</sup> Tento model nebyl vytvořen autorem práce, ale na profesionálním 3D scanneru na pracovišti Archeologického ústavu AV ČR, Praha. V.V.I. v Kutné Hoře.

výroby kamenných mlýnků a obecně lze soudit, že by byl prováděn přímo v místě těžby suroviny (Řídký et al. 2014, 291).

Pro srovnání mezi situací v Lochenicích a situací výrobního charakteru lze uvést například lokalitu Turnov – Ohrazenice, kde bylo v souboru 43 otloukačů, které sloužily k výrobě broušené industrie na sídlištní lokalitě vyčleněny pouze dva otloukače – palice<sup>31</sup> (Šída 2004, 170).

Další jedinci, které nebylo možno slepit z počtu většího, než dva kusy jsou rozepsáni v tabulce 2.2. V tabulce jsou pro úplnost uvedeny i čtyři valouny, které jsou materiálově shodné s fragmenty makrolitických artefaktů z tohoto objektu. Pokud by valouny byly používány k nějakému praktickému účelu, musel by to být účel takové povahy, která nezanechala viditelné stopy na jejich povrchu. I když o intencionalitě přidání valounů do kumulace nemůže být pochyb, nelze je vzhledem k chybějícím stopám po opracování a použití zařadit do kategorie artefaktů. Jako správnější se jeví jejich zařazení spíše mezi manuporty.

### **3.5.3 3D dokumentace pomocí senzoru Kinect**

Vedle standardních technik dokumentace kumulace ve středu objektu 1 jakou je dokumentace kresebná nebo fotografická a samozřejmé geodetické zaměření, byla v tomto případě provedena i dokumentace pomocí experimentálního terénního 3D skeneru.

Obecně se dá říci, že kresebná dokumentace je dvourozměrná, třetí rozměr je přidán jen několika málo řezy zkoumaným objektem. U výše popsané kumulace je patrné riziko velké ztráty informací při nezachycení přesné polohy a orientace jednotlivých artefaktů. Tyto informace nejsou až na výjimky dnes běžně zaznamenávány i přesto, že mohou být velmi cenným zdrojem poznání a pomoci ke zpřesnění analýz výsledkem čehož bude i zpřesnění interpretací. Celá kumulace byla z těchto důvodů zachycena ve 3D pomocí ekonomicky nenáročného (přesto dostatečně přesného) skeneru.

Hlavní část skeneru je tvořena senzorem Kinect od společnosti Microsoft, tento senzor je součástí videoherní konzole Xbox 360 a slouží zde pro interakci s hrou pomocí pohybu těla. Kinect pracuje na principu emitoru, který osvítl objekty

---

<sup>31</sup> Exempláře o váze 2 027 a 1 373 gramů.

v infračerveném (pro lidské oko neviditelném) spektru a dvou přijímačů - CMOS kamer, které měří rozdíl v čase mezi emisí paprsku a jeho zpětným zachycením po odražení od objektu. Vzhledem ke konstantní rychlosti světla v homogenním prostředí<sup>32</sup> lze poté sestavit hloubkovou mapu okolního prostředí, kde jednotlivým bodům bude přidělena barva podle jejich vzdálenosti od zařízení a to s přesností na přibližně jeden centimetr (Laukkonen – Bailey 2014).

K terénnímu použití nestačí pouze samotný senzor, je třeba přenosné napájení, ke kterému bylo v tomto případě užito kyselino-olověné baterie o kapacitě 7 Ah<sup>33</sup>. Plně nabitá baterie této kapacity je schopna udržet Kinect v provozu okolo 7 hodin<sup>34</sup>. Další součástí je výkonný notebook se samostatným grafickým čipem podporující technologii CUDA<sup>35</sup>, která umožňuje paralelizaci výpočtů pro polohy jednotlivých bodů. Hloubkové body zachycené senzorem se sdružují do jednoho souboru a vytváří tak podklad, ze kterého je možno později sestavit souvislý povrch. K této operaci byl použit software Skanect<sup>36</sup>. Tímto zařízením byl vytvořen 3D model kumulace v objektu číslo 1, z něhož byly exportovány obrázky (obr. 3.11.3).

Existuje několik omezení v použití zařízení k archeologické dokumentaci. Jedním z nejzásadnějších je stín, který je nutný pro jeho správnou funkci. Objekt zájmu musíme před skenováním pečlivě zastínit, sluneční světlo totiž obsahuje mimo jiné i infračervenou složku, která ruší senzory Kinectu. Skener funguje v minimální vzdálenosti 40 cm od objektu. Maximální vzdálenost je několik metrů, je ale třeba mít na paměti, že úroveň zachycených detailů na výsledném modelu je nepřímě úměrná vzdálenosti od skenovaného objektu. Ani při maximálním přiblížení skeneru není možné získat úroveň detailu, která by byla vhodná pro dokumentaci menších nevýrazných situací (např. špatně dochovaný dětský hrob) nebo pro vytváření 3D modelů menších artefaktů pro účely prezentace. Jako vhodný se prokázal při zachycení situací, které se konvenčními metodami dokumentují obtížně a zdlouhavě. Příkladem takových situací jsou: středověké studny, velké zahluobené objekty,

---

<sup>32</sup> Pro zde uvedené účely se dá vzduch považovat za homogenní.

<sup>33</sup> Potřebné elektrotechnické úpravy zařízení byly realizovány vlastními silami autora práce.

<sup>34</sup> Proudový odběr zde kolísá kolem 1A, měřeno pomocí digitálního multimetru METEX M-3800

<sup>35</sup> CUDA je hardwarová a softwarová platforma společnosti NVIDIA, takže je dostupná pouze pro grafické akcelerátory této značky.

<sup>36</sup> Dostupný ze stránek <http://skanect.occipital.com>

nepřehledné kumulace větších artefaktů a cihlové či kamenné architektonické prvky větší velikosti (obr. 1.3).

Hlavní přínos popsané technologie spočívá v jednoduchosti, rychlosti a ekonomičnosti (pořizovací náklady dosahují zlomku ceny profesionálních 3D skenerů). Model zobrazený na obrázku 5 byl i s přípravou zařízení pořízen během 15 minut a vyžadoval dva pracovníky k manipulaci a další čtyři, kteří pomáhali při zastínění objektu. Správná manipulace se zařízením není náročná, i když vyžaduje jistou obratnost.

Popis přístroje i metody je zde rozveden pouze v rozsahu nejnútnejším pro pochopení možností, které skýtá při řešení archeologických situací od problematiky prostorové analýzy artefaktů, až po možné využití v prezentaci archeologie veřejnosti. Obširnější popis by přesahoval téma této práce.

### **3.5.4 Interpretace a závěr**

Z období neolitu známe řadu lokalit s hromadnými nálezy broušených artefaktů (Vencl 1975b), v případě nálezů fragmentů ručních mlýnků v sídlištním kontextu se ovšem jedná o jiný typ pramene. Nálezy většího počtu fragmentů ručních mlýnků ať už polotovarů, nebo celých funkčních jedinců není v našem neolitu neobvyklé, byly zaznamenány například na sídlištní lokalitě ve Stodu v západních Čechách (Sokol 2002, 862-863), v severočeských Příšovicích, nebo při výzkumu sídlištní lokality kultury s vypíchanou keramikou ve Vchynicích v severozápadních Čechách (Řídký et al. 2014). Na našem území se mlýnky nejčastěji nalézají v kontextu sídlištního odpadu. Z různých míst světa jsou ovšem známy velmi různorodé kontexty, ve kterých jsou ruční mlýnky nalézány a to jak při archeologických průzkumech, tak při etnografickém bádání (Pavlů 2001, 119).

Není neobvyklá ani výrazně vyšší koncentrace tohoto typu artefaktu v jednom nebo několika málo sídlištních objektech oproti zbytku sídliště. Toto chování lze pozorovat už ve starším stupni kultury s lineární keramikou. Příkladem může být sídliště v Kosoří u Prahy<sup>37</sup> zkoumané v roce 1970 (Lička – Švédová – Šreinová – Šrein 2014, 7-10). V objektu číslo 111 bylo na uvedeném sídlišti nalezeno celkem 12 velkých kusů kamenné industrie o celkové hmotnosti 23 340 gramů. Další

---

<sup>37</sup> Poloha „Nad Staňkovkou“

koncentrace menšího počtu artefaktů se vyskytovala také v objektu číslo 1<sup>38</sup> (Lička – Švédová – Šreinová – Šrein 2014, 7-10). Největší odlišností obou situací je, kromě zmíněné datace, stav, ve kterém je kamenná industrie nalezena. Na Kosořském sídlišti jsou v objektech velké i malé kusy industrie a obecně lze říci, že tento soubor vykazuje u velkého procenta artefaktů známky rozlomení vlivem opotřebení.

Objekt 1 v Lochenicích obsahuje velké množství velikostně malých zlomků industrie. Zdá se nepravděpodobné, že by byly fragmentarizovány v důsledku nehody, výrobního procesu nebo opotřebování (srov. Adams 2008). Výskyt pouze jednoho nástroje, který by mohl být využitelný k výrobě mlýnů, činí interpretaci tohoto objektu jako dílny ještě více nepravděpodobnou (Řídky et al. 2014, 283-284). Jako pravděpodobnější varianta se jeví jejich záměrné rozbití (srov. Van Gijn – Verbaas 2009, 7).

Fragmentarizace artefaktů může být prováděna zcela záměrně (Chapman 2000; Pavlů 2000, 49). Byl to právě John Chapman, který ve své knize *Fragmentarization in archaeology* vydané roku 2000 vytvořil jednu z teorií, která popisuje takovéto chování a demonstruje ho na keramickém materiálu (především se jednalo o zlomky antropomorfních plastik (srov. Hložek – Kazdová 2007, 55-60)) z tellových lokalit na blízkém východě. Tato teorie byla následně kritizována pro nedostatečné rozlišení intencionality a neintencionality fragmentarizace zkoumaných artefaktů (Bailey 2001). Ve výše zmíněných případech z Lochenic Trotiny a Kopidlna nelze takto vedenou kritiku přijmout, a to v důsledku zásadních rozdílů mezi keramickým materiálem a artefakty vyrobenými z kamene. Zatímco deformace a rozbití keramiky může být bez pochyby i neintencionálního charakteru, rozbití hotového broušeného kamenného artefaktu, nebo ručního mlýnku v důsledku běžného zacházení se zdá poměrně nepravděpodobné v tom smyslu, že k tomuto jevu nedocházelo tak často, aby s jím mohl vysvětlit nález z Lochenic. To samozřejmě neplatí, pokud jde o pozdější zásadnější zásah do struktury staršího artefaktu – např. vrtání otvorů do starších nástrojů nebo obnova drsného povrchu na pracovní hraně mlýnku. Rozbití broušeného kamenného nástroje v důsledku působení postdepozičních procesů se zdá, minimálně v tomto případě, takřka vyloučené, jak už bylo řečeno výše, okolní keramický materiál byl málo fragmentarizován a

---

<sup>38</sup> 5 kusů o váze 14 200 gramů



nevykazoval známky poškození. Nejpravděpodobnější možností je, že se jedná o úmyslné rozbití nástrojů.

Zvláštní okolností nálezů z Lochenic je, že zde na jednom objektu můžeme pozorovat zajímavé spektrum chování zdejších obyvatel v pravěku. Nejenom, že kamenné artefakty nesou známky intencionálního rozbití (obr. 3.6.1; 3.6.3; 3.6.4), ale přítomnost pouze jednoho těžkého a opotřebovaného otloukače vybízí k jeho interpretaci jako nástroje použitého k rozbíjení mlýnů. I přestože by fyzicky bylo bezpochyby možné, mlýny pomocí otloukače rozbít, je nutné interpretaci pramene směřovat s jistou obezřetností, k takovému závěru totiž nebyly nalezeny zcela jednoznačné důkazy. V každém případě je výskyt pouze jednoho nástroje, který by navíc mohl být využitelný k výrobě mlýnů pouze v její primární části (příprava suroviny), známkou toho, že situaci nelze interpretovat jako výrobního charakteru.

V objektu nebyly nalezeny úštěpy mlýnů a ani vrstva drobnějšího materiálu, který by mohl z mlýnů odpadnout vlivem jejich ničení, či výroby (srov. Řídky et al. 2014, 283-284). Jediným dalším kamenným materiálem, který nepatří do kategorie mlýnků, jsou čtyři menší valouny oválného tvaru o průměru do 10 cm (tab. 2.2: jedinec 28-31). Valouny jsou ze stejného materiálu jako mlýnky (obr. 3.7.3: 26, 27, 28, 29), přesto ale nevykazují žádné znaky opracování. Lze tedy usuzovat, že k destrukci mlýnků pravděpodobně nedošlo přímo na místě. Dalším nepřímým důkazem může být necelistvost nalezeného souboru, kdy fragmenty drtídel nalezené v kumulaci bylo možné spojit do velkých kusů spodních částí mlecích kamenů, ovšem nikdy ne zcela kompletních.

Vzhledem k prostorové kompaktnosti kumulace a její artefaktuální i procesuální<sup>39</sup> homogenitě je možno soudit, že k její archeologizaci došlo v jedné chvíli a to i s dalším materiálem, který byl nalezen uvnitř. Nejspíše se tedy jedná o druh nálezového celku, který byl shromážděn a uložen intencionálně a lze ho tedy ve srovnání s pramenem typu obvyklé sídlištní jámy považovat za spolehlivější (srov. Vencl 1975a, 18; Vencl 2001 592-598).

Vznik kompaktního vnitřního uspořádání tohoto celku mohlo probíhat naskládáním artefaktů do záměrně vykopané jámy za účelem „pohřbu“ těchto artefaktů na místě objektu 1. Nejeví se jako pravděpodobné, že byly artefakty

---

<sup>39</sup> Zdá se, že artefakty prošly podobnými procesy, které formovaly jejich dokumentovanou podobu. Konkrétně v tomto případě se jedná o rozbití na poměrně malé kusy.

uloženy do objektu, který by nebyl již částečně zaplněn, jelikož se nacházely v jeho vrchní vrstvě (obr. 3.11.2). Pro uzavřenost celku svědčí také nálezy velkých kusů mazanice uvnitř kumulace s velmi dobře patrnými otisky po konstrukcích. V jednom případě se jedná o pravoúhlý otisk, snad od konstrukce z tesaného dřeva (obr. 3.8: 2). V případě druhém jde o oválný otisk zřejmě po kůlu (obr. 3.8: 3). Obecně patří mazanice v archeologickém kontextu mezi materiály s nižší mechanickou odolností<sup>40</sup> a je nepravděpodobné, že by se zachovala v takto dobrém stavu, pokud by byla po delší dobu vystavena nepříznivým vnějším vlivům.

Vysoký počet jednotlivých fragmentů i jedinců, který se v kumulaci nacházel, svědčí o události většího významu. To že muselo být zničeno více jedinců v jeden okamžik (či v jeden okamžik uloženo) může ukazovat na neprofánní charakter celé situace.

I přesto, že nelze přesvědčivě doložit absolutní chronologickou současnost popsané situace a rondelu, lze předpokládat, že vzájemná blízkost rituálního areálu a kumulace v objektu 1 nebyla náhodná (srov. Pollard 1995, 137-156).

Dalším zajímavým faktem je zachycení fytoolitů na jednom z mlýnků (srov. Pavlů 2001, 121). Tato rezidua mají podobu tenké bílo růžové vrstvy minerálního charakteru v některých místech pracovní plochy mlýnků (obr. 3.9), (srov. Pavlů /ed./ – Zápotocká 2007, 77). Lze se domnívat, že se nejedná o vrstvu, která by se na povrch artefaktu dostala až po jeho archeologizaci chemickou výměnou mezi artefaktem a prostředím ve kterém byly kusy mlýnků uloženy. Vrstvičky reziduí, kterých bylo zaznamenáno 9 na pracovní ploše artefaktů (jinde nebyly objeveny), jsou rozměrově velmi malé (jednotky centimetrů). Mikroskopický snímek za současného použití šikmého nasvícení prozrazuje, že na povrchu vrstvy se nacházejí stopy ve formě nestejně silných a hlubokých rýžek, které jsou orientovány stejným směrem (obr. 3.9: 1, 3), nepochybně se tedy jedná o stopy po používání mlýnku. Samotné makrolitické artefakty jsou přímo v příkopech rondelů nalézány poměrně často např. (Pavlů – Metlička 2013, 133; Řídky et al. 2014).

---

<sup>40</sup> V tomto případě, vzhledem k dochovaným otiskům poměrně masivní dřevěné konstrukce se s největší pravděpodobností nedá mluvit o mazanici z konstrukce pyrotechnického zařízení, která může být tvrdě vypálena, takže získá lepší mechanické vlastnosti.

#### 4 ZAV Plačice – dostavba D11 2013

Záchranný výzkum byl způsobený dostavbou dálnice D11 z Prahy do Hradce Králové. Tento text se bude podrobněji věnovat zahloubenému objektu číslo 15 vykopanému roku 2013, který byl následně ponechán 14 měsíců na skryté ploše. Objekt byl interpretován jako zásobní jáma únětické kultury původně válcovito-kuželovitého tvaru (srov. Bouzek – Koutecký 1964, 26-28).

Stav, kdy jsou jednou prozkoumané zahloubené objekty ponechány delší čas bez lidského zásahu, lze považovat za zvláštní okolnost, která umožňuje se na dané místo vrátit a zdokumentovat změny, které proběhly v důsledku vystavení přírodním procesům. Takto pozorované a popsané transformace potom mohou pomoci popsat průběh archeologizace objektů, a to především na konkrétní lokalitě pro kterou je pozorování prováděno. Vytvořením tzv. „experimentálních pravidel“<sup>41</sup> lze tato pozorování a závěry, které z nich plynou, použít pro případy transformací archeologických objektů v podobných podmínkách na jiných místech a v jiných chronologických souvislostech (srov. Shiffer 1975). Standardně jsou archeologické prameny ovlivněny transformacemi kulturními (např. planýrka zahloubených objektů) a/nebo transformacemi přírodními (např. aktivita zvíře na lokalitě), (Shiffer 1975, 838). Tyto transformace nelze jedna od druhé úplně oddělit, v ideálním případě ale lze určit, který druh převládá a ovlivnil podobu pramene výrazněji.

Samotná otázka intencionality a neintencionality transformací archeologických pramenů je důležitá, protože pokud by byla vyřešena, tak nám umožňuje nahlédnout do vzorců chování lidí sídlících na lokalitě a přispět k řešení otázky kontinuity užívání areálu (Kuna – Němcová a kol. 2012, 25). Může také zpřesnit naše znalosti o změnách, které lidé působili ve svém blízkém okolí a posoudit následky těchto změn. Nejvíce informací k tomuto tématu mají potenciál poskytnout právě sídlištní lokality. Díky vysokému počtu zahloubených objektů a velmi intenzivní lidské aktivitě v jejich bezprostředním okolí jsou zde probíhající transformace intencionálními i neintencionálními lidskými zásahy značně ovlivněny. Na jiných typech lokalit, jako jsou třeba pohřebiště, se automaticky předpokládá intencionální zaplnění zahloubených objektů a proto je tento druh lokalit nevhodný.

---

<sup>41</sup> Definice dle: Shiffer 1975, 837-838

#### **4.1 Objekt 15 – původní podoba**

Objekt 15 se nachází ve střední části plochy výzkumu, která je označena jako 25B (obr. 4.2). V tomto místě byla provedena skrývka široká cca 13 metrů, která tak tvoří úzký pruh. Tento úsek se nachází v mírném svahu, který pokračuje severním směrem v celé jeho délce. Výše po svahu bylo zkoumáno dalších 6 archeologických situací. Objekty 9, 10, 11, 12 a 13 měly podobu zahloubených jam nevelkých rozměrů, následně interpretované jako kulové jamky. Objekt číslo 14 byl povrchovou kumulací keramiky a pravděpodobně se jednalo o žárový hrob. Níže po svahu (jižně) od objektu 15 se nacházelo 8 kulových jamek (objekty 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25), které jsou na plánu označeny červeným písmem. Celkový plán je zobrazen na obrázku číslo 6.

Skrutý úsek severně od objektu 15 (včetně) zůstal bez zaznamenaného lidského zásahu po 14 měsících, včetně hromady zeminy ze skrývky uložené podél jeho východního okraje. Skrývka ornice dosahovala hloubky 30 až 40 cm na sprašové podloží.

Primární exkavace objektu číslo 15 probíhala od 8. 7. 2013 do 11. 7. 2013. Metodika výkopu a jeho dokumentace byla standardní, kvůli úzkému tvaru a velké hloubce objektu byl zvolen postup vykopání tzv. „na šuplík“ při současném oddělení výplně objektu po mechanických vrstvách silných 20cm. Následná dokumentace se také nijak nevyvíkala běžným postupům. Jáma byla dokumentována kresebně a fotograficky. Osa rozdělující objekt na dvě poloviny byla natažena po vrstevnici (V-Z směr). Objekt byl dle své hloubky, velikosti a především tvaru interpretován jako zásobní jáma a podle výplně složené převážně z keramického materiálu datován do období únětické kultury, prostorově i chronologicky souvisí s výrazným osídlením této kultury, které bylo ve formě sídlištních jam, zásobních jam a půdorysů kulových domů zaznamenáno na plochách lokalizovaných severněji a východněji od této polohy.

#### **4.2 Objekt 15 – podoba po 14 měsících**

Sekundární exkavace proběhla 18. 9. 2014. Kvůli úplné skrývce ornice i podorničí byl na pozorované ploše zaznamenán jen pozvolný návrat vegetace, která byla řídko roztroušena. Ani po 14 měsících zde nebyl zaznamenán souvislý travní

pokryv a přítomnost travin se také omezila jen na velmi řídké ostrůvky (obr. 7/B). Vzhledem k tomuto faktu a pozici objektu na dolní hraně dlouhého svahu bylo předpokládáno rychlé zaplnění všech objektů vodou nesenými sedimenty a jeho zborcenými stěnami (srov. Kuna – Němcová et al. 2012, 23-25). Od počátku sledovaného období - tedy července 2013 do října roku 2014 spadlo v královehradeckém kraji celkem 777 mm srážek, což je 82% objemu srážek dlouhodobého průměru<sup>42</sup>. Tento údaj je uveden pouze pro dokreslení situace a jako důkaz, že i přes mírný pokles neformovaly situaci na lokalitě žádné extrémní podmínky, ať už to mohl být extrémně vlhký nebo extrémně suchý výkyv. Pro zaplňování a změnu tvaru objektu se jeví jako podstatnější informace o náhlých přívalových deštích, které mohly mít na erozi odkryté plochy podstatnější vliv (Kuna – Němcová et al. 2012, 24; Sádlo et al. 101-102), bohužel tato data nebyla soustavně sledována. Důvodem bylo, že plocha kolem objektu 15 byla zkoumána v předstihu kvůli stavbě, která chtěla na jejím místě zbudovat obslužnou komunikaci sloužící při stavbě samotné dálnice. Vzhledem k tomuto faktu se předpokládalo, že terénní nerovnosti zanechané zde výzkumem budou rychle zhutněny, to se ovšem proti všem předpokladům nakonec nestalo a pouze díky tomu mohla být uskutečněna tato dílčí studie.

Objekty severněji od sledované zásobní jámy byly dokonale zaplněny. Přes důkladnou vizuální prospekci nebylo možné určit místo, kde se původně nacházely. Pro lepší znázornění bylo letecké foto prolno s plánem výzkumu (obr. 7/A, 7/B). Pokus o dohledání objektů v jižním úseku byl znemožněn kvůli rozježdění této plochy vozidly stavby, ovšem lze se domnívat (na základě hloubky a velikosti objektů), že jejich zaplnění proběhlo se stejným výsledkem.

Před druhou exkavací byl objekt 15 znovu kresebně i fotograficky zdokumentován a to včetně stop erozní činnosti v blízkosti jeho horní hrany. Původně bylo cílem vykopat celou polovinu podél osy o 90° otočené (S-J směr) oproti původního objektu. Od tohoto záměru muselo být upuštěno kvůli vytrvalým deštům v týdnu před plánovanou druhou exkavací, které rozbahnily sediment na dně objektu. S velkým úsilím byla vykopána pouze sonda do dna objektu, jejíž rozmočený profil nebylo možno dobře začistit. Na tomto profilu nebyly pouhým

---

<sup>42</sup> Zdroj: webové stránky Českého hydrometeorologického ústavu.

okem rozeznatelné žádné vrstvy a ani hrana původního objektu, což byl další důvod<sup>43</sup> proč od dalšího výkopu ustoupit.

### 4.3 Objem zahloubených objektů

Kvůli srovnání s objektem 15, který nebyl zcela zaplněn, byl vypočítán objem zaplněných objektů. Výpočet byl částečně proveden pomocí softwaru AutoCAD<sup>44</sup> na základě kresebné dokumentace, díky relativní mělkosti a jednoduché profilaci dokumentovaných objektů lze pro výpočet objemu s velkou mírou přesnosti použít následující soustavu vzorců: **objem objektu** ( $V_{med}$ ) = (**objem maximální** ( $V_{max}$ ) – **objem minimální** ( $V_{min}$ )) : 2 +  $V_{min}$ . **Objem maximální** ( $V_{max}$ ) = **maximální hloubka objektu** ( $H_{max}$ ) \* **plocha horní hrany objektu** ( $S_h$ ). **Objem minimální** ( $V_{min}$ ) = **maximální hloubka objektu** ( $H_{max}$ ) \* **plocha spodní hrany objektu** ( $S_d$ ). Metoda výpočtu objemu zahloubených objektů a její varianty pro různě členité objekty je podrobněji rozvedena v nepublikované bakalářské práci (Pacák 2012, 19-23).

---

<sup>43</sup> Jako nejzávažnější důvod se jeví především fakt, že druhý den sekundární exkavace si stavební společnost zřídila cca 2 metry od objektu cestu na vedlejší pole, kde nákladní vozidla vykládala skrytou zeminu z aktuálně zkoumaných ploch. Otřesy působené přejezdy plně naložených vozidel v blízkosti rozbahněných stěn hlubokého objektu byly vyhodnoceny jako neakceptovatelné riziko.

<sup>44</sup> AutoCAD Map 2013 – výpočet plochy horní a spodní hrany objektů pomocí funkce Area.

<b>Objekt</b>	<b>Hmax</b>	<b>Sh</b>	<b>Sd</b>	<b>Vmed</b>
9	34 cm	12 300 cm <sup>2</sup>	5 360 cm <sup>2</sup>	300,2 dm <sup>3</sup>
10	19,6 cm	298 cm <sup>2</sup>	3 cm <sup>2</sup>	2,95 dm <sup>3</sup>
11	20 cm	3 078 cm <sup>2</sup>	45,6 cm <sup>2</sup>	31,2 dm <sup>3</sup>
12	23 cm	516,6 cm <sup>2</sup>	82,1 cm <sup>2</sup>	6,9 dm <sup>3</sup>
13	26 cm	914 cm <sup>2</sup>	164 cm <sup>2</sup>	14 dm <sup>3</sup>
15 fáze I. (se šuplíkem)	220 cm	31 483,8 cm <sup>2</sup>	27 363 cm <sup>2</sup>	6345,3 dm <sup>3</sup>
15 fáze II. (I. Metoda)	105,4 cm	66 705 cm <sup>2</sup>	23 010,2 cm <sup>2</sup>	4728 dm <sup>3</sup>
15 fáze II. (II. Metoda)	105,4 cm	66 705 cm <sup>2</sup>	23 010,2 cm <sup>2</sup>	10 188,4 dm <sup>3</sup>
15 fáze II. (objem zjištěný pomocí 3D)	105,4 cm	66 705 cm <sup>2</sup>	23 010,2 cm <sup>2</sup>	5025,2 dm <sup>3</sup>

Tab 1. výchozí hodnoty a vypočítaný objem vybraných objektů.

Objem objektu 15 v druhé fázi (po 14 měsíčním zaplňování) byl pro srovnání přesnosti různých metod vypočítán dvěma různými způsoby. Pro první výpočet byla použita metoda dle výše uvedeného vzoru (15 fáze II. (I. Metoda)). Druhá hodnota byla získána aproximací objektu na ideální kvádr (Rulf, 1986). Takto zjištěné hodnoty objemu byl následně porovnány s objemem přesným (15 fáze II. (objem zjištěný pomocí 3D)), který byl zjištěn z 3D modelu objektu<sup>45</sup>. Pro zjištění skutečného objemu byla změněna velikost objektu, aby odpovídala měřítku 1:1 a následně byl spuštěn algoritmus počítající objem. Pro obě operace byl použit program Meshlab<sup>46</sup>.

Za nejpresnější metodu výpočtu objemu lze jistě označit výpočet pomocí 3D modelu. Objem je zde totiž počítán z celého objektu, který není idealizován za

<sup>45</sup> Postup jeho tvorby i použité technologie bude rozveden dále

<sup>46</sup> Verze programu 1.3.3. pro 64 bitové operační systémy

účelem zjednodušení výpočtu a jediným faktorem, který se podílí na znepřesňování výsledků jsou odchylky od jeho skutečného tvaru.

Odchylky od tvaru mohou mít řadu příčin, od šumu v primárních datech (nerovnoměrné fotografování objektu zájmu z různých stran, rozmazané fotografie atd.) až po samotnou modelaci (špatné nastavení programu). Pokud je ale primární dokumentace provedena správně a je věnována dostatečná pozornost modelaci, pak jsou odchylky minimální a metoda poskytuje konzistentně dobré výsledky. Jestliže srovnáme výsledek tohoto výpočtu s výsledkem metody I., pak se objemy liší pouze o 297 litrů u objektu, který má celkový objem 5025 litrů. Pripustíme-li, že objem zjištěný 3D modelací je přesný, pak je u tohoto objektu chyba metody I. přijatelných 6%. Naproti tomu objem získaný aproximací na ideální kvádr se liší o 5163,2 litrů, chyba je zde tedy 103%.

I přes fakt, že velikost chyby se bude jistě poměrně výrazně lišit objekt od objektu, z provedeného srovnání jasně vyplývá, že metoda II. (aproximace k ideálnímu kvádru) trpí nepřesností, která ji činí reálně nepoužitelnou pro přesnější výpočty (srov. Ernée 2008, 142-143; Kuna – Němcová et al. 2012, 178-179). Naproti tomu zde popsaná metoda I. dosáhla mnohem přesnějšího výsledku a dá se považovat za velmi dobře použitelnou, pokud není dostupný 3D model objektu.

#### **4.4 Dokumentace objektu 15 po 14 měsících**

Objekt byl po 14 měsících zdokumentován standardním souborem metod a to fotograficky i kresebně. Charakter kresebné dokumentace byl upraven dle sledovaných skutečností, především šlo o zachycení horní hrany erozního sedimentu uvnitř objektu (modrá linie na obr. 4.5), a stop eroze v nejbližším okolí horní hrany objektu, které pokračovaly i dovnitř objektu. Na výkresu byly také zelenou barvou naznačeny ostrůvky vegetace v okolí. Ostrůvky vegetace je myšlena rostlina a půda v jejím okolí, která nebyla viditelně narušena erozí, pravděpodobně díky kořenovému systému.

Jako dno objektu byla na profilu zachycena značně rozmoklá vrstva bahna, tak jak byla uložena na dně před vykopáním sondy. Tyto hlavní údaje ještě doplnil ukazatel klesání svahu, který se v běžné archeologické dokumentaci neuvádí.



Všechny kresebně zachycené součásti objektu byly současně zdokumentovány fotograficky. Celý objekt a jeho odkryté okolí potom i z výšky dronem (obr. 4.3). Fotografická dokumentace byla provedena takovým způsobem, aby umožnila vytvoření 3D modelu celého objektu pomocí fotogrammetrie (obr. 4.5).

#### 4.5 3D modelace objektu 15

V tomto případě bylo k modelaci použito jiné metody než na výzkumu v Lochenicích – Trotině. Důvodem změny byla demonstrace dalšího možného přístupu k vytváření 3D modelů. K vytvoření 3D modelu bylo použito poznatků z oboru zvaného fotogrammetrie, jehož počátek sahá až do 19. století. Stejný název má pro potřeby této práce proces vytváření digitálních trojrozměrných modelů z fotografií (srov. Urbanová – Jurda – Čuta 2015, 37-38).

Fotogrammetrie byla provedena pomocí balíčku softwarových nástrojů VisualSFM<sup>47</sup>. Aplikace pro 3D rekonstrukci využívá techniku známou jako „struktura z pohybu“<sup>48</sup>, která je programovou obdobou procesu vytváření trojrozměrného vjemu z dvourozměrného obrazu a pohybu, který používá lidský mozek (Changchang 2013). Autorem většiny použitých nástrojů je Wu Changchang<sup>49</sup>. Softwarový balíček je dostupný zdarma pro osobní, nevýdělečné nebo vědecké použití (Changchang 2011).

Postup vytváření podkladů vhodných pro 3D rekonstrukci spočívá v zachycení modelovaného objektu ze všech stran a úhlů na sérii fotografií, tyto jsou následně zpracovány programem, který navrhne body společné pro jednotlivé fotografie a z jejich vzájemného posunu dopočítá třetí rozměr. V průběhu fotografování je nutné dodržet několik zásad. První zásadou je dostatečné překrytí jednotlivých fotografií. Druhou zásadou je neměnnost scény, není možné pohybovat s fotografovaným předmětem a pokud možno ani s předměty v jeho okolí. V případě použití umělého osvětlení nesmí být pohybováno ani s ním (srov. Urbanová – Jurda – Čuta 2015, 40-42).

---

<sup>47</sup> Celý název: VisualSFM: A visual structure from motion system.

<sup>48</sup> SFM (Structure from motion).

<sup>49</sup> V balíčku je také obsažen nástroj pro rekonstrukci husté bodové sítě, který vytvořil Yasutaka Furukawa.

Před zahájením samotné rekonstrukce je výhodou možnost manuálně měnit body na jednotlivých snímcích, program totiž není bezchybný a v některých případech jím navržené body neodpovídají realitě, což může značně deformovat výsledný model. Teoreticky neexistuje žádné omezení rozlišení (velikosti) a množství použitých fotografií, v praktické rovině však představuje podstatné omezení výkon počítače. Stejně jako předchozí metoda tvorby 3D modelů za použití senzoru Kinect je program schopen využít paralelizace výpočtů pro polohy jednotlivých bodů (CUDA). Výsledná polygonová síť byla dále zpracována v programu Meshlab<sup>50</sup>.

Zajímavých výsledků můžeme dosáhnout spojením výše popsaného postupu s ekonomicky dostupným leteckým snímkováním pomocí dronu. Nasnímá-li se část lokality vykopanými zahloubenými objekty z více směrů a v několika úhlech, pak by teoreticky mělo být možno provést přiměřeně přesnou 3D modelaci celé snímané části lokality. Takovýto model by mohl výrazně obohatit informační potenciál lokality. Lze si například představit srovnání 3D modelů z různých časových období výzkumu. Toto srovnání většího množství objektů by mohlo obohatit studium zaplňování zahloubených objektů. Zde je tato možnost nastíněna pouze teoreticky jako možná cesta, kterou se může ubírat trojrozměrná dokumentace v nedaleké budoucnosti (Verhoeven 2011, 67-73).

#### **4.6 Srovnání metod 3D dokumentace**

Jak již bylo zmíněno výše, při výzkumu v Lochenicích – Trotině byl ke 3D dokumentaci objektu 1 použit senzor Kinect. Vzhledem k faktu že v roce 2013, kdy výzkum probíhal, nebyla autorovi této práce známa druhá zde zmíněná metoda vytváření 3D modelů, nebyla ani dokumentace uzpůsobena pro následnou aplikaci této metody.

Naštěstí díky zájmu archeologů<sup>51</sup> přítomných na ploše výzkumu byl objekt 1 velmi důkladně fotograficky zdokumentován a to tak důkladně, že revize této dokumentace následně odhalila její použitelnost pro vytvoření 3D modelu pomocí fotogrammetrie. Výsledný model není ideální, jelikož objekt nebyl fotografován

---

<sup>50</sup> Opensource program pro základní zpracování trojrozměrných modelů.

<sup>51</sup> V této fázi výzkumu byli vedením pověřeni Bc. Pavel Sybr a Bc. Jana Nácarová.

rovnoměrně ze všech stran, což způsobilo zvýšený výskyt děr v některých částech modelu. Ovšem i přes tento nedostatek je výsledek použitelný pro srovnání obou metod (obr. 3.11.2; 3.11.3). Fotografování objektu a dokumentace pomocí senzoru Kinect proběhla v různých fázích exkavace, proto se okolí kumulace liší na jednotlivých modelech.

Výhodou fotogrammetrie oproti první metodě pomocí senzoru Kinect je vyšší kvalita modelu i textury objektu, která je přímo úměrná rozlišení ve kterém je schopen snímat použitý fotoaparát. Nevýhodou je potřeba výkonného počítače pro tvorbu modelů ve vysokém rozlišení z většího množství snímků. Další nevýhodou může být nutnost dostatečného rovnoměrného osvětlení zachyceného objektu, Kinect je schopen sejmout model objektu (bez textury) i v naprosté tmě díky vlastnímu infračervenému zářiči. Fotogrammetrie se jeví jako obecně lépe využitelná a poskytuje kvalitativně lepší výsledky, nicméně obě metody mají svá omezení a kvůli tomu může velmi snadno nastat situace kdy dokumentace pomocí senzoru Kinect bude lepší volbou. Lze tedy říci, že se obě metody spíše doplňují<sup>52</sup>.

#### **4.7 Závěr**

Pozorované několikanásobné rozšíření ústí objektu, zvláště patrné proti směru svahu poměrně přesně odpovídá zjištěním o zaplňování zahloubených objektů pozorovaným na podobně datovaných komponentách na lokalitě Roztoky u Prahy. Stejně tak souhlasí i pozorování zanášení dna zahloubeného objektu čistým podložím (Kuna – Němcová et al. 2012, 23-25).

Okolností, která bude využitelná pro zpracování materiálu z dalších fází výzkumu této lokality, je zjištěný obecně pomalejší návrat vegetace na skrytých plochách, který může nasvědčovat dlouhodobějšímu odkrytí stěn zahloubených objektů, na kterých by se jinak vegetace mohla uchytit a zpomalit tak další erozi.

Další informací použitelnou pro zpracování tohoto specifického výzkumu je makroskopická nerozlišitelnost materiálu, kterým byl objekt 15 podruhé zaplněn. Tento pozorovaný fakt značně omezuje budoucí použití prostorových analýz, které by počítaly s objemem zahloubených objektů. Lze se totiž důvodně domnívat, že

---

<sup>52</sup> Zde je každá z nich demonstrována na podobné situaci – venkovní prostředí, dostatečné osvětlení, větší velikost snímaného objektu.

objekty, tak jak jsou zachycené výzkumem, reprezentují svůj původní stav jen velmi nepřesně. Je pravděpodobné, že řada z objektů nebyla úplně dokopána, protože nebylo možno rozlišit dno objektu od vrstvy, která ho primárně zaplnila. V důsledku lze říci, že bude nutné vzít tato zjištění v úvahu i při budoucí analýze hustoty artefaktů v zahloubených objektech. Komplikace by také mohly nastat při interpretaci možných superpozic objektů.

V obecnější rovině přispělo popsané terénní pozorování k porovnání metod 3D dokumentace. Byl popsán jejich možný přínos k přesnému určování objemů zahloubených objektů a vyjádřena míra chyby, které se dopouštějí jiné používané metody výpočtu objemů zahloubených objektů.

## 5 Detektorový nález denárového depotu

### 5.1 Okolnosti a popis nálezu

Dne 7. dubna 2014 byl při detektorové prospekci na katastru obce Libotov nalezen depot více než 2000 denárových mincí uložených v nádobě hrncovitého tvaru (obr. 5.1). Dle ražeb a typu nádoby, lze nález předběžně datovat do druhé poloviny 12. století. Okolí je tvořeno loukou/pastvinou, podle satelitních a leteckých snímků byla parcela v tomto stavu zachycena v letech 1953<sup>53</sup>, 2006, 2008 a 2013<sup>54</sup>. Hranice parcely je v podstatě nezměněna od roku 1840, kdy byla zakreslena na mapách stabilního katastru. Rozsah části parcely sloužící jako louka je stejný minimálně od roku 1953. Lze se tedy domnívat, že i když byla nádoba s depotem poničena, tak širší okolí nálezů nebylo intenzivněji zasaženo hlubokou orbou. Situace se nachází na SV svahu (obr. 5.1; 5.3) o sklonu 6°.

Horní část nádoby, ve které byl depot umístěn, byla zničena orbou, zbylo torzo vysoké 8 cm na jedné a 6,5 cm na protější straně o průměru horní partie 10 cm a průměru dna nádoby 7 cm. Z nádoby se nedochoval a ani nebyl později dohledán okraj nádoby. V nejvyšší partii stěny byla dochována maximální výduť. Typologicky lze nádobu zařadit mezi hrnky, které jsou vedoucím tvarem pro uvedené období (Pavlu Ir. 1971, 30). Celková profilace nádoby je vejčitého tvaru a její maximální výduť se nachází v horní třetině, takže se lze domnívat, že zničená část byla menší než část dochovaná (srov. Bláha 1998, 98-99).

Poklad je složen výhradně z denárových mincí tzv. malého střížku<sup>55</sup>, přesná datace zatím není známa, zvláště kvůli velkému počtu jednotlivých mincí pokračuje jejich určování velmi pomalu. Jsou zde přítomny denáry ze slitiny stříbra a mědi (obr 5.2: A, B), ale i mince s měděným jádrem, které jsou slitinou stříbra a mědi pouze plátovány (obr 5.2: C, D), (srov. Sejbal 1997, 105).

Praktika znehodnocování měny snižováním obsahu drahého kovu nabývá ve druhé polovině 12. století na intenzitě a mince ražené v tomto období jak v Čechách, tak na Moravě bývají často více měděné než stříbrné (Sejbal 1997, 102; Videman -

---

<sup>53</sup> Zdroj: Podkladový letecký snímek získaný z VGHMÚř Dobruška vyobrazený přes mapovou aplikaci serveru [www.cenia.cz](http://www.cenia.cz)

<sup>54</sup> Zdroj: archivní satelitní záběry dostupné přes aplikaci Google Earth.

<sup>55</sup> V této fázi zpracování depotu nebyl nalezen jiný typ mince ani artefaktu uvnitř depotu.

Macháček 2013, 867). Vysoký obsah mědi na úkor stříbra byl potvrzen i v tomto případě metodou analýzy disperzivní rentgenové fluorescence – ED XRF<sup>56</sup> pomocí níž se zkoumalo prvkové složení tří vybraných mincí. Analýza byla provedena Ing. Klárou Drábkovou ve Středočeském muzeu v Roztokách u Prahy. Obsah mědi v jednotlivých mincích se pohybuje od 68,3% po 84,4%, zajímavý je rozdíl ve výsledcích měření dvou stran jedné z mincí, kdy jedna strana obsahuje 75,3% mědi a strana druhá 68,3%. Podíl stříbra se pohybuje od 14,2% až po 29,9%. Všechny analyzované vzorky také obsahovaly stopové množství zinku a řádově desetiny procent antimonu, olova a zlata (Drábková 2014).

Uvedená analýza vykazuje vysokou přesnost pro slitiny mědi zbavené korozních produktů (Lutz – Pernicka 1996, 313-318), přesto je výsledky nutné brát s rezervou. Rozdíl v procentuálním zastoupení mědi jasně ukazuje na nehomogenitu slitiny a v závislosti na místě měření se tedy může obsah jednotlivých kovů značně lišit (srov. Vorlová 2002, 20-24).

Z pohledu motivace pro uložení depotu se jedná o dočasné nerituální uložení komerčního charakteru (Smejtek – Lutovský – Militký 2013, 27). Tato motivace uložení mincovních depotů je od raného středověku převládající (Smejtek – Lutovský – Militký 2013, 12). Ve 12. i následujících stoletích lze předpokládat pokračování a zesilování naznačeného trendu.

## 5.2 Formativní procesy

Důležitost hromadných nálezů mincí nespočívá pouze v jejich numismatické hodnotě a v zásadnosti nálezu, který může podat svědectví o společenských, ekonomických a politických poměrech doby (srov. Němečková – Sejbal 2006: 25). Nález je zajímavý i z pohledu archeologického a to především z hlediska analýzy prostorové distribuce artefaktů.

Díky třem akcím zaměřeným na dohledání nálezů a jejich přesnou lokalizaci pomocí geodetické GNSS stanice<sup>57</sup> byla zaznamenána poloha jednotlivých nálezů v ornici. Vzhledem k povaze pramene lze vyloučit kontaminaci těchto prostorových dat fragmenty artefaktů z podobných a nedaleko se nacházejících archeologických

---

<sup>56</sup> Energy dispersive x-ray fluorescence analysis.

<sup>57</sup> Trimble GeoExplorer 6000 series

situací, kteréžto by byly jistě rozrušeny stejnými procesy, jaké narušily tento nález. To bývá překážkou v určení rozptylu artefaktů od jednotlivých objektů například ze sídlištních lokalit, kde se nachází mnoho objektů, které obsahují velmi podobný materiál. Ač je z katastru obce znám ještě jeden nález depotu stejně datovaných mincí, který byl z větší části rozchvácen ve 40. letech 20. století<sup>58</sup>, je krajně nepravděpodobné, že by se v bezprostředním okolí nacházel třetí stejně datovaný mincovní depot. Obvykle je při nálezech artefaktů v ornici nemožné určit jak dalece byla transformována jejich poloha (Yorston – Gaffney – Reynolds 1990, 69).

Dalším atributem nálezu, který stojí za pozornost je jednotná velikost mincí a jejich vysoký počet, který dovoluje statistické zhodnocení. Jednotná velikost mincí na jedné straně vytváří unikátní podmínky pro analýzu prostorového uspořádání a na straně druhé fakt, že zde díky značnému podílu mědi v kovu (viz výše) docházelo k intenzivní korozi mincí a jejich následnému „slepení“, umožňuje srovnání rozptylu těchto mincí a mincí neslepených, které tvoří více méně přesné násobky váhy a objemu prvně zmíněných.

Lze tedy pozorovat fragmentarizaci slepků v závislosti na vzdálenosti od depotu. Obecně je rozptyl artefaktů do ornice svázán se zemědělsky využívanou půdou. Orba narušuje vrstvy a objekty pod povrchem a tyto artefakty vynáší na povrch a přemísťuje je v ornici (Kuna et al. 2004, 309; Yorston – Gaffney – Reynolds 1990, 70). Zemědělské využití půdy sebou také přináší značné zvýšení rychlosti svahové eroze (např. Válek 1964; Sádlo et al. 2005, 101-102), které se dále podílí na pohybu artefaktů a změnách v jejich atributů.

Při zpracování nálezu byly pozorovány dvě formy slepených mincí. První formou jsou sloupkovité slepky. Lze je definovat jako dvě a více mincí překrývající se alespoň z 75% a spojené mezi sebou v tomto překrytí. Tento typ má nejpevnější spojení, protože jsou jeho jednotlivé části slepeny na většině povrchu. Spojení oxidy mědi v tomto případě bylo tak pevné, že při pokusu o čistě mechanické oddělení dvou mincí nebyl narušen samotný oxid, který mince držel pohromadě, ale odloupl se povrch jedné z mincí. Druhou formou jsou slepky vějířovité, které jsou definovatelné jako dvě a více mincí překrývající se z méně než 50%, připojeny v tomto překrytí. Tento slepek by měl teoreticky vykazovat menší mechanickou

---

<sup>58</sup> Tuto informaci poskytl PhDr. Vojtěch Brádle, numismatik Muzea východních Čech v Hradci Králové.

pevnost spojení. Další jeho vlastností je výrazně větší povrch než u slepku sloupkovitého.

### 5.3 Metodika rozebrání a analýza depotu

Do následující analýzy byly zahrnuty všechny nalezené mince, včetně denárů z neporušené spodní části nádoby. Všechny mince byly pokryté světle zelenou korozní vrstvou, která se zformovala na jejich stříbrném povrchu (srov. Sease 1994, 56-57). Mince ze spodní části nádoby tvoří zvláštní skupinu, vzhledem k tomu že byly korozními produkty mědi spojeny do jednolitého bloku, který byl pevně zaklíněn v jejím torzu. Spojení bylo tak pevné, že další preparace čistě mechanickými prostředky by nevyhnutelně poškodila povrch mincí a tak nebyla v první fázi provedena. Částečně kvůli získání času na zvážení nejvhodnější metody dalšího postupu, částečně kvůli prezentaci nálezu veřejnosti, který je v této podobě velmi atraktivní (obr. 5.5).

V druhé fázi bylo těleso depotu rozebráno metodou postupného rozvolňování vrstev mincí za současného působení ultrazvuku<sup>59</sup> a slabého roztoku kyseliny citronové<sup>60</sup> ohřátého na 60 až 70°C. Kyselina citronová rozpouští korozní produkty mědi, ovšem při jejím delším působení hrozí znehodnocení artefaktů. Pokud artefakt nemá zdravé jádro, pak může dojít k jeho absolutnímu rozpuštění. Rozebírání postupovalo v cyklech, depot byl zpočátku ponořen na 5 minut do destilované vody s obsahem kyseliny citronové, která sloužila zároveň jako médium v přístroji pro ultrazvukové čištění, následně byly vyjmuty všechny uvolněné mince.

Neutralizace separovaných mincí proběhla v dostatečném objemu destilované vody s přídavkem lihu, kde byly artefakty ponechány 15 až 20 minut.

Kyselina samozřejmě pronikla i do nejspodnějších částí nádoby, kde bez přestání působila po celou dobu rozebírání (v těchto nepřístupných místech by bylo velmi obtížné ji neutralizovat), proto bylo žádoucí, aby celkový čas rozebrání depotu byl co nejkratší. Rozebrání bylo provedeno v 17 cyklech, ovšem od 12 cyklu byl čas ponoření depotu do kyseliny zkrácen na 3 minuty, celkový čas ponoření depotu do

---

<sup>59</sup> Přístroj na čištění ultrazvukem (frekvence 38 KHz)

<sup>60</sup> Roztok byl připraven z 200g kyseliny citronové, která byla rozpuštěna v 10 litrech destilované vody, jednalo se tedy o 2% roztok této kyseliny.



kyseliny a působení ultrazvuku byl tedy 75 minut. Samotná preparace oddělených mincí mimo ultrazvukový přístroj trvala 135 minut.

Jednotlivé cykly byly fotograficky dokumentovány a mince z nich získané evidovány zvlášť. Tento postup je z hlediska zvláštních okolností důležitý, umožňuje totiž zachovat alespoň část informace o interní stratigrafii depotu. Vzhledem k typu depotu a předběžnému určení mincí uvolněných z jeho vrchní části bylo už před jeho rozvolněním předpokládáno, že obsahuje mince jednoho typu a tedy, že je jeho vnitřní stratigrafie homogenní. I přesto, že byl tento fakt potvrzen provedenou analýzou<sup>61</sup>, lze konstatovat, že pramen měl potenciál poskytnout nestandardní informaci, která by v případě nevyužití této příležitosti byla ztracena navždy. Depoty s nehomogenní vnitřní strukturou jsou známy. Příkladem může být o přibližně 150 let mladší depot složený převážně z pražských grošů, brakteátů a slitkového stříbra nalezený roku 1979 v Černožicích nedaleko Hradce Králové (Němečková – Sejbal 2006).

Následující popis ukazuje rozdělení celého souboru mincí dle způsobu jejich nalezení, který koreluje s jejich vzdáleností od depotu. První skupinu tvoří mince obsažené v hlavním bloku depotu. Nejbližše hlavnímu bloku se nacházelo 131 mincí získaných při preparaci vrstvy volných mincí ležících přímo na povrchu neporušené části nádoby při pokusu o její rozebrání (obr 5.7).

Za nález z blízkosti nádoby se dá považovat soubor 284 mincí získaných z původního výkopu trychtýřovitého tvaru přímo nad depotem. Tyto mince byly vyzvednuty samotným nálezcem depotu a jejich vertikální ani horizontální vzdálenost od hlavní části depotu nepřesahovala 20 cm.

Ve střední vzdálenosti od depotu jsou zařazené mince, které byly získané plavením zeminy odtěžené ze čtverce o hraně 100 cm, který byl vytyčen kolem nálezů. Čtverec byl dále rozdělen na východní a západní polovinu. Západní polovina obsahovala 116 mincí a polovina východní 46, celkem tedy 162 mincí.

Z širšího okolí nálezů potom pochází soubor mincí, které byly dohledané detektory kovů. Dohledávky proběhly celkem dvakrát a mince získané z jednotlivých akcí jsou považovány za jeden soubor, celkem se při dohledávání našlo 148 mincí. V součtu je tedy do analýzy zařazeno 594 mincí.

---

<sup>61</sup> Mince nebyly zatím numismaticky zpracovány, ovšem při jejich přepočítávání nebyla nalezena ražba, která by vybočovala z množiny očekávaných možností.

Celkový počet mincí, ve kterém jsou počítány jednotlivě bez rozlišení jejich stavu nebo s kolika dalšími mincemi jsou slepeny v jeden celek, je doplněn o počet jedinců. Jedinec je definován jako slepek dvou nebo více mincí, které jsou k sobě vzájemně připojeny korozními produkty a kdy tato vazba nejde narušit běžnou manipulací s nálezy (vyzvednutí ze země, mytí, nenásilná preparace atd.). Počty jedinců v porovnání s množstvím jednotlivých mincí jsou uvedeny v tabulce 5.1.

### 5.3.1 Prostorová analýza mincí dohledaných detektory kovů

V souboru je 110 jedinců, kteří jsou tvořeni 152 mincemi, z nichž byla většina nalezena v hloubce do 20 až 30 cm pod povrchem louky s výjimkou dvou nálezů z větší hloubky. Vzhledem k faktu, že bylo při dohledávce geodeticky zaměřeno pouze 73 bodů, je zřejmé, že v určitých bodech se koncentrovalo více jedinců (tab. 5.2.1; 5.2.2).

Z prostorového hlediska lze nálezovou kumulaci rozdělit na vnější a vnitřní část. Vnější část kumulace je oblast se sporadičtějším výskytem nálezů o velikosti přibližně (31x10 m), červená elipsa na obrázku 5.4.1. Tato část je viditelně protažená rovnoběžně podél hranic parcely, tento směr je dominantní. Současně se zde ale projevuje směr svahu, i když méně výrazně, a to tak, že jsou nálezy v ornici rozprostřeny do větší vzdálenosti v JV směru (klesání svahu) než ve směru opačném (obr. 5.4.2). Část obsahovala celkem 40 mincí, z nichž bylo 10 ve slepcích (25%). Vnitřní část kumulace (obr. 5.4.1: modrá elipsa) je prostorově menší (4,5x4 m), ovšem na tomto menším prostoru se koncentruje dvakrát více nálezů (obr. 5.4.2), celkem zde bylo nalezeno 112 mincí (48 ve slepcích (43%)). V této vnější části nejsou pozorovatelné výrazné odchylky v uspořádání nálezů. Místo nálezu hlavní části depotu se nachází přibližně ve středu osy JZ-SV a je jen málo vychýleno SZ směrem na ose SZ-JV.

Z prostorového uspořádání obou částí kumulace je zřetelná kombinace dvou hlavních faktorů, které pramen formovaly, a které se projevují v každé části s rozdílnou intenzitou. V případě vnější části kumulace je dominantním faktorem převládající směr orby a sekundárním faktorem poměrně výrazné klesání svahu. Při formování vnitřní části kumulace se zdá, že ke stopám zanechaným na podobě pramene přispěly oba faktory vyrovnanějším dílem. Logickým důsledkem těchto

procesů je větší fragmentárnost nálezů se zvyšující se vzdáleností od depotu, kterou lze pozorovat na procentuálním podílu slepků mezi těmito dvěma skupinami. Pro srovnání, při preparaci hlavního bloku depotu bylo ve slepcích zachyceno 79% mincí.

### **5.3.2 Mince získané z výplně sondy**

Celkem 162 mincí ze střední vzdálenosti od depotu je velmi zajímavým souborem, který asi nejlépe ilustruje změny, ke kterým došlo vlivem zemědělské činnosti na lokalitě. V západním segmentu bylo nalezeno celkem 116 mincí, z toho ovšem pouze 6 mincí ve vrchní vrstvě ornice, zbylé mince byly uloženy ve vrstvě 20-40cm pod povrchem. Ve východním segmentu bylo nalezeno 46 mincí, které byly rovnoměrně rozprostřeny do obou vrstev. Vrstva 0-20cm obsahovala 22 mincí a vrstva 20-40cm 24 mincí.

Pokud procentuálně srovnáme počet slepků v obou segmentech zjistíme jejich vyšší četnost v polovině západní, kde bylo ve slepcích zaznamenáno celkem 73 mincí, což odpovídá 62,9%, zatímco ve východní části to bylo pouze 23,9% mincí, tedy 11 mincí.

Při porovnání počtu poškozených mincí pro oba segmenty lze zjistit jejich vyšší četnost ve východní části, kde celkem 7 mincí tvořilo 15,2% celkového objemu. V části západní bylo nalezeno 6 mincí, které ale tvořily pouze 5,1% všech mincí.

Disproporce mezi východním a západním segmentem sondy podává svědectví o převládajícím směru orby a o pohybu mincí v ornici. S jistou mírou nejistoty lze z výše uvedených počtů usoudit, že hlubší orba, která způsobila částečnou destrukci nádoby, byla vedena z východního směru na západ. Naorání depotu způsobilo zvednutí části mincí v zemině do vyšší vrstvy. Tato vrstva mincí byla posléze rozorána méně hlubokou orbou, která proběhla ve směru opačném, část mincí se následkem toho dostala východním směrem od hlavní části depotu. Menší celkový počet mincí a slepků ve východní části sondy a procentuálně vyšší četnost jejich poškození může svědčit o vícenásobném přemístění této skupiny v ornici. Tímto může být vysvětlen i fakt, že mince rozptýlené západním směrem se dostaly dále od depotu a jsou řídkěji rozprostřeny po větší ploše.

## 5.4 Komplettnost depotu

Otázkou zůstává komplettnost depotu, vzhledem k metodice výzkumu je zřejmé, že určité procento mincí nebylo nalezeno. Přesný údaj o počtu chybějících mincí nejspíš nikdy znám nebude, ovšem lze se alespoň pokusit o méně přesný odhad založený na výpočtech objemů a jejich porovnávání.

Kvůli chybějícímu okraji nádoby nelze spolehlivě rekonstruovat její profilaci a tak určit objem. Nicméně vzhledem k uniformitě hrncovitých nádob v tomto období (Pavlů, Ir. 1971), bylo možné učinit pokus o rekonstrukci objemu nádoby aproximací k morfologicky nejčastějšímu tvaru. Větší tvarová variabilita okrajů, která se může u hrncovitých nádob projevit, není překážkou v této rekonstrukci, protože lze předpokládat, že pod okrajem nádoby byla jistá objemová rezerva, která zabraňovala vypadnutí mincí.

Prvním krokem rekonstrukce bylo vytvoření 3D modelu dochované nádoby s hlavní částí depotu. Tato operace byla provedena pomocí postupu rozebraného v kapitole 4.5. Následujícím krokem byla úprava 3D modelu aby byl k reálné předloze v měřítku 1:1 a výpočet objemu tohoto modelu (dle zjištění v kapitole 4.). Objem modelu činí  $529,3 \text{ cm}^3$ , ve kterých je obsaženo 1863 mincí. Z těchto údajů již lze vypočítat, že hustota mincí v nádobě činila 3,52 mince na  $1 \text{ cm}^3$ . Aby byl odhad proveditelný, je nutné počítat s konstantní hustotou mincí v celé nádobě. Při výpočtu nebyla zohledněna tloušťka stěn nádoby. Jedná se jen o menší zkrácení, vzhledem k faktu, že druhá domodelovaná část nádoby je pouze aproximovaná a, že ani při výpočtu jejího celkového objemu nebyl brán ohled na objem keramiky.

Druhým krokem byla tvorba aproximovaného modelu nádoby podle dochovaných částí nádoby původní. Tato fáze byla provedena pomocí programu Blender<sup>62</sup>. Porovnání obou modelů je na obr. 5.6. Následně byl vypočítán objem aproximovaného modelu, který činí  $750 \text{ cm}^3$ . Po odečtení obou částí zbyde  $220,7 \text{ cm}^3$ , tento objem reprezentuje destruovanou část nádoby. Výsledkem vynásobení tohoto objemu hustotou mincí je počet 776,8 mince, které by v tomto objemu teoreticky měly být obsaženy.

Součet mincí ze všech souborů vyjma hlavního bloku depotu činí 725 mincí. Rozdíl je tedy 51,8 mince, který by teoreticky měl chybět v depotu. I když výpočet

---

<sup>62</sup> Open source program pro pokročilou 3D modelaci a animaci.

trpí řadou nepřesností lze z něho vyvodit závěr, že depot se blíží 100% kompletnosti a nádoba byla velmi pravděpodobně při svém uložení naplněna mincemi až po hrdlo.

## 5.5 Závěr

Vzácnost nálezu a rozpoznání zvláštních okolností ho činí unikátním. Zvláštní okolnosti jsou zde představovány především faktem, že depot nebyl výrazněji poškozen zemědělskou činností ani nálezcem, který se ho nepokoušel sám vyjmout. Nebyl proto porušen kontext nálezu.

I přesto, že má vždy hlavní slovo úsudek archeologa přítomného při konkrétní záchranné akci, lze z uvedené prostorové analýzy artefaktů roztroušených v ornici vyvodit obecná doporučení na úpravu terénní metodiky pro podobné případy v budoucnosti (srov. Schofield, 1990; Yorston – Gaffney – Reynolds 1990, 67).

1. Orientace osy sondy (je-li účelné ji při výzkumu provést) dle světových stran nemusí být optimální. V případě nálezu na výraznějším svahu by měla být osa sondy orientována kolmo na vrstevnici. Jako nejlepší řešení se ovšem jeví orientace souběžná s nejbližší hranicí parcely, pokud je známo, že nebyla výrazněji změněna v posledních stoletích a pokud lze určit delší hranici parcely. Pokud by totiž na lokalitě v minulosti probíhala orba, pak lze předpokládat její orientaci po vrstevnici a ve směru souběžném s delší hranicí pozemku.
2. Jeví se jako účelné provést sondu primárně ve tvaru obdélníku protaženého v oběma směry po zvolené ose, tedy do míst kde se předpokládá nejvyšší hustota rozptýlených artefaktů. Pokud je příznivá finanční a časová situace lze později sondu sekundárně rozšiřovat na základě zjištění primárním výkopem. Tento postup v ideálním případě zabezpečí získání většiny artefaktů z ornice.
3. Primární exkavace míst s nejvyšší hustotou artefaktů je obzvláště důležitá v těch případech, kdy by práce na dokumentaci a exkavaci nálezu zabrala delší časový úsek (v řádu dnů). Kombinace vysokého počtu soukromých osob vlastnících detektory kovů, rychlosti šíření informací a popularity hledání

pokladů spolehlivě zajistí, že čas, po který ujde nález nežádoucí pozornosti, pravděpodobně nepřekročí jednotky hodin<sup>63</sup>.

Laboratorní fáze zpracování depotu přinesla některé zajímavé výsledky. Díky cyklickému rozebírání hlavního tělesa depotu za přítomnosti archeologa bylo zajištěno, že by případná interní nehomogenita depotu byla pravděpodobně zachycena. Zde popsanou metodiku rozebrání, tak lze označit jako potenciálně účelnou, i když postup nakonec v tomto konkrétním případě neposkytl pozitivní výsledek.

Tvorba trojrozměrných modelů se v tomto případě prokázala jako užitečný nástroj pro rekonstrukci původní podoby pramene. Díky této rekonstrukci se značně rozšířily i možnosti jeho kvantitativního hodnocení, které zpětně potvrdilo správnost a efektivitu metod použitých při exkavaci nálezů.

---

<sup>63</sup> Při kontrole lokality po několika dnech od poslední detektorové dohledávky, bylo zaznamenáno převrácení drnu v okolí nálezů.

## 6 Závěr práce

Tato práce předkládá vybrané části z většinou dosud nepublikovaných záchranných archeologických výzkumů Muzea východních Čech v Hradci Králové a přibližuje metodiku, kterou byly prováděny. Vzhledem k pochopitelné snaze používat vždy nejmodernější a nejprověřenější metody při badatelském výzkumu, nabízejí záchranné výzkumy unikátní možnost pro experimentování s archeologickou metodikou. Experimentální příklady ze záchranných akcí mají proto v určitých případech (zde v případě přítomnosti zvláštních okolností) potenciál pro rozšíření našich vědomostí o minulosti díky nestandardnímu souboru vytěžených informací. Přirozeně toto neznamená zavržení standardní metodiky ve prospěch nevyzkoušených postupů a analýz, vždy je totiž nutno vycházet ze standardní metodiky a tuto pouze doplňovat experimentální složkou.

Metodika je v této práci řešena jak v souvislosti s terénní částí výzkumu, tak při následném muzejním zpracování, které se soustřeďuje především na analýzy artefaktů. Výzkumy jsou vybrány záměrně takovým způsobem, aby spektrum situací, které zkoumaly, bylo co nejširší a aby bylo zdůrazněno, že zvláštní okolnosti se netýkají jen jednoho druhu pramene. Různorodost pramenů je ovlivněna omezujícími faktory, které byly podrobněji rozepsány v úvodu práce.

I přes tato omezení obsahuje práce analýzy jednotlivých objektů (i větších prostorových celků) a jejich artefaktuální výplně ze ZAV v Kopidlně, které je sídlištní polykulturní lokalitou s výrazným osídlením spadajícím do staršího stupně kultury s lineární keramikou. Dále jsou zde vyhodnoceny nálezy z obsahově neobvyklého objektu číslo 1, který je datovatelný do mladšího období kultury s vypíchanou keramikou ze ZAV v Lochenicích – Trotině. Na stejném výzkumu je také poukázáno na změny v tloušťce ornice, které jsou zjistitelné při srovnání dokumentace ze starších etap výzkumů na této lokalitě. Krátce je také zmíněna problematika nekompatibility různě staré archeologické dokumentace. V rámci ZAV na stavbě dálnice D11 z Prahy do Hradce Králové byla provedena analýza procesu zaplňování zahloubeného objektu. Při této příležitosti byla dále rozvinuta metodika zjišťování objemů zahloubených objektů. Práci uzavírá příspěvek k analýze prostorového rozložení artefaktů v ornici na příkladu středověkého denárového

depotu nalezeného v Libotově. Z důvodu neobvyklosti nálezu je zde rozveden i popis jeho laboratorního zpracování a možnosti analýz, které plynou z pečlivosti tohoto zpracování.

Tento na první pohled nesourodý soubor představuje výběr z množiny různých pramenů, se kterými se muzejní archeolog může setkat při výkonu svého povolání a které musí odpovídajícím způsobem zpracovávat. Rutinní zacházení s pramenem, bez ohledu na zvláštní okolnosti, které při jeho výzkumu mohou být přítomny, vede k násilné homogenizaci získaných dat, která sice celý proces zpracování zjednodušuje a zrychluje, ovšem v konečném důsledku přináší jen málo opravdu nových informací.

Jako doplněk standardních analýz artefaktů a jejich prostorového rozložení zde byly prezentovány moderní metody, které mohou při správném užití podstatně obohatit dokumentační základnu pro pozdější zpracování – použití dronů při opakovaném leteckém snímkování, dvě metodicky i technologicky různé metody 3D modelace terénních situací i artefaktů samotných. Také byl nastíněn jejich možný další rozvoj v budoucnosti.

Tyto metody, ač nejsou nezbytně nutné, zásadním způsobem obohacují základní archeologickou dokumentaci. Rozšíření dokumentační základny je žádoucí, jelikož nám umožňuje širší možnosti ve zpětném hodnocení zvláštních vlastností každého pramene, pokud toto nebylo primárně provedeno.

Hlavním faktorem, který při zpracování pramenů rozšíří naše znalosti o minulosti a který jsem se zde snažil demonstrovat, je zájem o pramen samotný. Toto zjištění, ať už se může zdát jakkoliv triviální a ve své podstatě samozřejmé, je dle mého názoru často ignorováno. Velká část publikací prezentujících výsledky záchranných výzkumů bývá pouze jakousi obdobou vyplnění předem připraveného formuláře o jednotné struktuře, kdy se může snadno stát, že je pramen poněkud násilně vpraven do nevyhovujících kolonek, které jsou stále stejné výzkum od výzkumu (objekt XYZ obsahoval: ABC). Při tomto postupu není možno řádně upozornit ani důkladně zpracovat zvláštní okolnosti a unikátní detaily každého pramene. Z těchto důvodů je schopnost a ochota vnímat zvláštní okolnosti a unikátnost každého pramene archeologem přítomným při jeho exkavaci, zpracování



a publikaci, důležitou vlastností, která má potenciál výrazně obohatit poznání naší minulosti.

Při badatelských výzkumech se zvýšený zájem a pozornost archeologa považuje za samozřejmost, ovšem u záchranných výzkumů, kterých je co do objemu archeologických prací většina a také nabízejí velmi neobvyklé a zajímavé situace, se dnes bohužel jedná o nadstandard, který si nelze vždy dovolit v plném rozsahu ať už z časových, finančních nebo/a personálních důvodů. Přesto ani v této situaci není možné rezignovat. Výsledkem rezignace je totiž generalizace a trivializace archeologického bádání, které má potom nevyhnutelně za následek podstatnou ztrátu informací a degradaci archeologie jako celku.

## 7 Prameny a literatura

### 7.1 Prameny

- Anonym:** Měsíční úhrny srážek ve srovnání s dlouhodobým normálem 1961-1990 na území jednotlivých krajů ČR. In: Český hydrometeorologický ústav [online].[cit. 2014-5-10]. Dostupné z: [http://www.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4\\_Historicka\\_data/P4\\_1\\_Pocasi/P4\\_1\\_5\\_Uzemni\\_srazky](http://www.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_5_Uzemni_srazky)
- Changchang, W 2011:** VisualSFM: A virtual structure from motion system [online].[cit. 2014-10-18]. Dostupné z: <http://ccwu.me/vsfm/>
- Databáze AO MVC** „excerpta“ © Muzeum východních Čech v Hradci Králové.
- Drábková, K. 2014:** Zpráva o provedení analýzy. Roztoky u Prahy.
- Forte, M. et al. 2015:** Interpretation Process at Catalhöyük using 3D. In: academia.edu [online].[cit. 2015-2-15]. Dostupné z: [https://www.academia.edu/10918573/Interpretation\\_Process\\_at\\_%C3%87at\\_alh%C3%B6y%C3%BCk\\_using\\_3D](https://www.academia.edu/10918573/Interpretation_Process_at_%C3%87at_alh%C3%B6y%C3%BCk_using_3D)
- Horník, P. – Nácarová, J. – Sybr, P. – Burgert, P. 2014:** Úprava křižovatky I/33 a III/32531 Trotina. Nálezová zpráva. Muzeum východních Čech v Hradci Králové, př. č. 131/2013.
- Horník, P. – Pacák, M. – Pleska, M. 2013:** Záchranný archeologický výzkum při stavbě čističky odpadních vod a odkaliště v Kopidlně (okr. Jičín). Muzeum východních Čech v Hradci Králové.
- Laukkonen, J. – Bailey, H. 2014:** How Does Kinect® Technology Work? In: wiseGEEK [online].[cit. 2014-20-4]. Dostupné z: <http://www.wisegeek.com/how-does-kinect-technology-work.htm>
- Lewis, B. – Corey, D. 2014:** LIDAR-Lite: A New Benchmark for Optical Distance Measurement Sensors [online].[cit. 2014-16-10]. Dostupné z: <http://www.dragoninnovation.com/projects/32-lidar-lite-by-pulsedlight>
- Pacák, M. 2012:** Struktura keramické náplně neolitické keramiky na lokalitě Obědovice – výzkumné sezóny 1995-2000. Nepublikovaná bakalářská práce. Univerzita Hradec Králové. Filozofická fakulta. Hradec Králové.
- Satelitní mapové podklady** společnosti GEODIS Brno 2015 a Google 2015. Zpracované aplikací Google Earth Pro (verze 7.1.2.2041).

**Mapové podklady ZM 10 a Stínovaný model reliéfu terénu** poskytované geoportálem ČÚZK prostřednictvím služby WMS (verze 1.3.0) [online]. Dostupné z:  
[http://geoportal.cuzk.cz/WMS\\_ZM10\\_PUB/WMSservice.aspx](http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM10_PUB/WMSservice.aspx) ;  
[http://geoportal.cuzk.cz/WMS\\_TEREN/WMSservice.aspx](http://geoportal.cuzk.cz/WMS_TEREN/WMSservice.aspx)

## 7.2 Literatura

- Adams, J. – Delgado, S. – Dubreuil, L. – Hamon, C. – Plisson, H. – Risch, R. 2009:** Functional analysis of macro-lithic artefacts: a focus on working surfaces. In: F. Sternke – L. Eigeland – L. J. Costa eds., Non-Flint Raw Material Use in Prehistory – Old prejudices and new directions. BAR International Series 1939, Oxford, 43-66.
- Bailey, D. W. 2001:** Review of J. Chapman (2000) Fragmentation in archaeology. *American Anthropologist*, 103(4), 1181-1182.
- Bouzek, J. – Koutecký, D. 1964:** Knovízské zásobní jámy. *Archeologické rozhledy* 17, 28-43.
- Buchvaldek, M. – Zeman, J. (ed.) 1990:** Lochenice. Z archeologických výzkumů na katastru obce. *Praehistorica XVI*, Univerzita Karlova.
- Bláha, R. 1998:** Osdílení Jaroměře do konce 13. století. *Zpravodaj muzea v Hradci Králové* 2, 82-99. Hradec Králové.
- Chapman, J. 2000:** Fragmentation in archaeology. People, places and broken objects in the prehistory of south eastern Europe. London.
- Changchang, W. 2013:** Towards linear-time incremental structure from motion. 3DV 2013.
- Demek, J. – Mackovčín, P. a kol. 2006:** Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. Brno.
- Domečka, L. 1900:** Nové předhistorické nálezy v severovýchodních Čechách, *Památky archeologické XVIII*, 120-121.
- Erneé, M. 2008:** Pravěké kulturní souvrství jako kulturní pramen, *Památky archeologické – Supplementum* 20. Praha.
- Gojda, M. 1997:** Letecká archeologie v Čechách; Aerial archaeology in Bohemia. Praha.

- Grant, J. – Gorin, S. – Fleming, N. 2008:** The Archaeology Coursebook. Third Edition. An introduction to themes, sites, methods and skills. New York.
- Gronenborn, D. 1990:** Mesolithic – Neolithic interactions. The lithic industry of the Earliest Bandkeramik culture site at Friedberg – Bruchenbrücken, Wetteraukreis (West Germany). In: P. M. Vermeersch – P. van Peer (eds.), contributions to the Mesolithic Europe. 173-182. Leuven.
- Hillson, S. 2005:** Teeth, second edition. Cambridge manuals in archaeology. London.
- Hložek, M. 2008:** Encyklopedie moderních metod v archeologii, archeometrie. Praha.
- Hložek, M. – Kazdová, E. 2007:** Fragmentárnost nálezů lengyelské figurální plastiky ve světle experimentů. In: R. Tichý (eds.), Archeologické studie univerzity Hradec Králové, svazek 1. Otázky neolitu a eneolitu našich zemí, sborník referátů z 25. zasedání badatelů pro výzkum neolitu Čech, Moravy a Slovenska, Hradec Králové 30. 10 – 2. 11. 2006. 55–60. Hradec Králové.
- Jiráň, L. et al. 2008:** Archeologie pravěkých Čech 5. Doba bronzová. Praha
- Kazdová, E. 1998:** Poznámky k intruzím keramiky v neolitických sídlištních objektech. In: J. Prostředník (eds.), Otázky neolitu a eneolitu našich zemí, sborník referátů z 16. pracovního zasedání badatelů pro výzkum neolitu a eneolitu Čech, Moravy a Slovenska, Lázně Sedmihorky 1997. Turnov – Hradec Králové, 60-70.
- Kovárník, J. 1998:** Mezinárodní výstava a konference Obrazy z našich dějin. Letecká archeologie ve střední Evropě. Archeologické rozhledy L, 308-315.
- Kuna, M. et al. 2004:** Nedestruktivní archeologie. Academia. Praha.
- Kuna, M. (ed.) – Neústupný, E. et al. 2007:** Archeologie pravěkých Čech 1. Pravěký svět a jeho poznání. Praha.
- Kuna, M. – Němcová, A. et al. 2012:** Výpověď sídlištního odpadu, nálezy z pozdní doby bronzové v Roztokách a otázky depoziční analýzy archeologického kontextu. Praha.
- Lička, M. – Švédová, J. – Šreinová, B. – Šrein, V. 2014:** Makrolitické artefakty ze sídliště kultury s lineární keramikou v Kosoří u Prahy. Praha.
- Löw, J. – Michal, I. 2003:** Krajinný ráz. Kostelec nad černými lesy.

- Lutz, J. – Pernicka, E. 1996:** Energy dispersive x-ray fluorescence analysis of Ancient copper alloys: empirical values for precision and accuracy. *Archaeometry* 38, 313-323.
- Mateiciucová, I. 2001:** Mechanismy distribuce štípané industrie v mezolitu a neolitu aneb význam importovaných kamenných surovin. In: M. Metlička (eds.), *Otázky neolitu a eneolitu našich zemí – 2000. Sborník příspěvků z 19. pracovního setkání badatelů zaměřených na výzkum neolitu a eneolitu České a Slovenské republiky, Plzeň 9. – 12. 10. 2000.* 7-18. Plzeň.
- Mateiciucová, I. 2008:** Talking Stones: The Chipped Stone Industry in Lower Austria and Moravia and the Beginnings of the Neolithic in Central Europe (LBK), 5700-4900 BC. *Dissertationes Archaeologicae Brunenses/Pragensesque* 4. Brno.
- Motyková, K. 2013:** Archeologické stopy dávných věků v Nymburce a ve středním Polabí; Doba kamenná, od lovců a sběračů k patriarchálním zemědělcům. Nymburk.
- Němečková, V. – Sejbal, J. 2006:** Nález mincí a slitkového stříbra z Černožic – Peníze posledních Přemyslovců a počátky české grošové měny. Hradec Králové.
- Neústupný, E. 1996:** Poznámky k pravěké sídlištní keramice. *Archeologické rozhledy* 48, 490-509.
- Neústupný, E. 2007:** *Metoda archeologie.* Plzeň
- Pavlů, I. 1977:** K metodice analýzy sídlišť s lineární keramikou. *Památky archeologické* LXVIII, 5-55.
- Pavlů, I. 2000:** Život na sídlišti kultury s lineární keramikou v Bylanech u Kutné Hory, situační analýza artefaktů. Praha.
- Pavlů, I. 2001:** Obživa v neolitu na základě studia mlýnů. In: M. Metlička (eds.), *Otázky neolitu a eneolitu našich zemí – 2000. Sborník příspěvků z 19. pracovního setkání badatelů zaměřených na výzkum neolitu a eneolitu České a Slovenské republiky, Plzeň 9. – 12. 10. 2000.* 118-122. Plzeň.
- Pavlů, I. 2008:** Dimensions of Grinding Stones Between Anatolia and Central Europe. In: Hamon – Graefe (eds.) 2008, 11 – 22.
- Pavlů, I. 2014:** Počátky neolitu Čech v prostoru, čase a pravděpodobnosti. In: M. Popelka – R. Šmidtová (eds.) 2014. *Neolitizace aneb setkání generací.* 165-174. Praha.

- Pavlů, I. – Zápotocká, M. 1978:** Analysis of the czech neolithic pottery, morphological and chronological structure of projections. Praha.
- Pavlů, I. – Zápotocká, M. 1979:** Současný stav a úkoly studia neolitu v Čechách. Památky archeologické LXX, 281-318.
- Pavlů, I. (ed.) – Zápotocká, M. 2007:** Archeologie pravěkých Čech 3. Neolit. Praha.
- Pavlů, I. – Zápotocká, M. – Soudský, O. 1987a:** Bylany. Katalog sekce B, F. Obrazové přílohy. Výzkum 1953 – 1967. Praha.
- Pavlů, I. – Zápotocká, M. – Soudský, O. 1987b:** Bylany. Katalog sekce B, F. Text. Výzkum 1953 – 1967. Praha.
- Pavlů, I. – Metlička, M. 2013:** Neolitický sídelní areál ve Vochově. Podle výzkumů Archeologického ústavu AV ČR v Praze 1977-1980 a Západočeského muzea v Plzni 2004. Archeologické studijní materiály 21. Praha.
- Pavlů, I. – Vokolek, V. 1992:** Early linear pottery culture in the East Bohemian region. Památky archeologické LXXXIII 1, 41-87.
- Pavlů, Ir. 1971:** Pražská keramika dvanáctého a třináctého století. Praehistorica IV, Univerzita Karlova.
- Píč, J. L. 1899:** Starožitnosti země České I, Praha.
- Peška, J. 2013:** Morava na konci eneolitu, Olomouc.
- Pollard, J. 1995:** Inscribing space: formal deposition at the Later Neolithic monument of Woodhenge, Wiltshire. Proceedings of the Prehistoric Society 61, 137-156.
- Popelka, M 2014:** Štípaná industrie – změněný pohled na archeologický pramen. In: M. Popelka – R. Šmidtová (eds.) 2014. Neolitizace aneb setkání generací. 243-260. Praha.
- Quitta, V. H. 1960:** Zur Frage Der Ältesten Bandkeramik in Mitteleuropa. Praehistorische zeitschrift XXXVIII, heft 1/2. Berlin.
- Rulf, J. 1983:** Přírodní prostředí a kultury českého neolitu a eneolitu. Památky archeologické LXXIV, 35-95.
- Rulf, J. 1986:** Ke struktuře keramické náplně středočeských sídlišť kultury lineární keramiky. Památky archeologické LXXVII 1, 234-246.

- Rulf, J. 1997:** Intruze keramiky. Příspěvek ke kritice pramenů. Archeologické rozhledy 49, 439-461.
- Reynolds, N. – Barber, J. 1984:** Analytical excavation. Antiquity 58, 95-102.
- Řídký, J. – Půlpán, M. – Šreinová, B. – Šrein, V. – Drnovský, V. – Květina, P. 2014:** „Životní cyklus“ mlecích nástrojů z mladoneolitického sídelního areálu s rondelem ve Vchynicích, okr. Litoměřice. Archeologické rozhledy 56, 271-309.
- Sádlo, J. – Pokorný, P. – Hájek, P. – Dreslerová, D. – Cílek, V. 2005:** Krajina a revoluce, významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny českých zemí. Malá skála, Praha.
- Sease, C. 1994:** A conservation manual for the field archaeologist, Third edition. University of California, Los Angeles.
- Sejbal, J. 1997:** Základy peněžního vývoje. Brno.
- Shiffer, M. B. 1975:** Archaeology as Behavioral Science. American Anthropologist 77, 836-848.
- Shiffer, M. B. 1987:** Formation processes of the archaeological record. Albuquerque.
- Shofield, A. J. 1991:** Interpreting artefact scatters: contributions to ploughzone archaeology. Oxbow.
- Smejtek, L. – Lutovský, M. – Militký, J. 2013:** Encyklopedie pravěkých pokladů v Čechách. Libri. Praha.
- Sokol, P. 2002:** Neolitické a pozdně bronzové sídliště ve Stodu, okr. Plzeň-Jih. Archeologické rozhledy 54, 851-876.
- Šída, P. 2004:** Neolitická broušená industrie v oblasti horního Pojizeří. Dílenské areály a technologie výroby – The Neolithic polished industry of the upper Jizera. Workshop areas and production technology- Archeologie ve středních Čechách 8, 137-192.
- Šída, P. et al. 2012:** Neolitický těžební a zpracovatelský areál ve Velkých Hamrech I. Pojizerské archeologické studie I. Trutnov.
- Šmejda, L. 2009:** Mapování archeologického potenciálu pomocí leteckých snímků. Plzeň.

- Tichý, R. 2000:** Neolitické sídliště v Mohelnici u Zábřeha. Příspěvek k problematice intruzí a variability sídlištní keramiky. Památky archeologické – supplementum 1, 412-417.
- Urbanová, P. – Jurda, M. – Čuta, M. 2015:** Záznam a analýza digitálních dat v antropologii. Brno.
- Válek, B. 1964:** Půdy východních Čech v území mezi Krkonošemi a českomoravskou vysočinou, jejich vznik, vývoj a praktické využití. Hradec Králové.
- Vávra, A. – Kováčik, P. 2014:** Geografické informační systémy v archeologii. Opava.
- Vencl, S. 1975a:** Metody a terminologie prehistorické archeologie. In: M. Buchvaldek et al., Přehled pravěku světa. Praha, 10-22.
- Vencl, S. 1975b:** Hromadné nálezy neolitické broušené industrie z Čech. Památky archeologické LXVI, 12-73.
- Vencl, S. 1995:** K otázce věrohodnosti svědectví povrchových výzkumů – Surface survey and the reliability of its results. Archeologické rozhledy 47, 11-57.
- Vencl, S. 2001:** Souvislosti chápání pojmu "nálezový celek" v české archeologii. Archeologické rozhledy 53, 592-614.
- Verbaas, A. – van Gijn, A. 2007:** Querns and other hard stone tools from Geleen-Janskamperveld. In: P. van de Velde ed., Excavations at Geleen-Janskamperveld 1990/1991. Analecta Praehistorica Leidensia 39, Leiden 191-204.
- Verhoeven, G. 2011:** Taking computer vision aloft archaeological three-dimensional reconstruction from aerial photographs with Photoscan. Archaeological prospection 18, 67-73.
- Videman, J. – Macháček, J. 2013:** Nové mincovní nálezy z dolního Podují v kontextu ranně středověké Moravy. Archeologické rozhledy 65, 851-871.
- Vokolek, V. 1990:** Pohřebiště lužické kultury. In: Buchvaldek, M. - Zeman, J. (ed.): Ločenice. Z archeologických výzkumů na katastru obce. Praehistorica XVI, Univerzita Karlova, 51-68.
- Vokolek, V. 1993:** Počátky osídlení východních Čech. Hradec Králové.



- Vorlová, D. 2002:** Hromadný nález pražských grošů z Hradce Králové. Hradec Králové.
- Yorston, R. M. – Gaffney, V. L. – Reynolds, P. J. 1990:** Simulation of artefact movement due to cultivation. *Journal of archaeological science* 17, 67-83.
- Zápotocký, M. 1958:** Problematika periodizace kultury nálevkovitých pohárů v Čechách a na Moravě. *Archeologické rozhledy* 10, 664-700.
- Zápotocký, M. 2002:** K sídelním a pohřebním areálům kultury nálevkovitých pohárů v severozápadních Čechách: Vikletice, okr. Chomutov. In: Čech, P. – Smrž, Z. (ed.): *Sborník Drahomíru Kouteckému, Příspěvky k pravěku a rané době dějinné severozápadních Čech* 9, Most, 281-308.
- Zeman, J. 1990:** Pohřebiště z doby stěhování národů. In: Buchvaldek, M. - Zeman, J. (ed.): *Lochenice. Z archeologických výzkumů na katastru obce. Praehistorica XVI, Univerzita Karlova*, 69-102.

## 8 Tabulkové přílohy a grafy

Vrstva	kusů										
	keramiky	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
0-20 cm	45		12	11	7	5	6	1	2	1	
20-40 cm	159	10	39	43	24	18	12	3	8	1	1
40-60 cm	18	8	8	2							
<b>Celkem</b>	<b>222</b>	<b>18</b>	<b>59</b>	<b>56</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Tab. 1.1.1. Kopidlno: keramické artefakty ve čtverci 49 (skupina A) rozdělené dle kontextu a velikosti.

Vrstva	kusů keramiky	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
0-20 cm	15	3	6	1	2		2	1		
20-40 cm	60	2	12	8	16	8	6	8		
40-50 cm	1			1						
<b>Celkem</b>	<b>76</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tab. 1.1.2. Kopidlno: keramické artefakty ve čtverci 80 (skupina A) rozdělené dle kontextu a velikosti.

Vrstva	kusů keramiky	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
0-20 cm	37	1	12	19	4		1			
20-40 cm	7	2		2	1			1	1	
40-60 cm	14	1	3	1	7	2				
<b>Celkem</b>	<b>58</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

Tab. 1.1.3. Kopidlno: keramické artefakty ve čtverci 94 (skupina A) rozdělené dle kontextu a velikosti.

Vrstva	kusů keramiky	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
0-20 cm	47	4	10	10	6	7	2	2	0	6
20-40 cm	147	21	33	32	22	20	11	6	1	1
<b>Celkem</b>	<b>194</b>	<b>25</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

Tab. 1.1.4. Kopidlno: keramické artefakty ve čtverci 95 (skupina A) rozdělené dle kontextu a velikosti.

Vrstva	kusů keramiky	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
0-20 cm	41	1	3	13	12	4	2	4		2	
20-40 cm	20	1	9	6	4						
<b>Celkem</b>	<b>61</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	

Tab. 1.2.1. Kopidlno: keramické artefakty ve čtverci 79 (skupina B) rozdělené dle kontextu a velikosti.

Vrstva	kusů										
	keramiky	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
0-20 cm	15	5	8	1			1				
20-40 cm	22		5	8	4	3			1		1
40-50 cm	1					1					
<b>Celkem</b>	<b>38</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Tab. 1.2.2. Kopidlno: keramické artefakty ve čtverci 96 (skupina B) rozdělené dle kontextu a velikosti.

Vrstva	kusů									
	keramiky	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
0-20 cm	2		2							
20-40 cm	4		2		1	1				
40-100 cm	12		4	3		2	1		1	1
<b>Celkem</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Tab. 1.3.1. Kopidlno: keramické artefakty ve čtverci 37 (skupina C) rozdělené dle kontextu a velikosti.

Vrstva	kusů									
	keramiky	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
0-20 cm	0									
20-40 cm	2				1	1				
40-60 cm	2			1	1					
<b>Celkem</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tab. 1.3.2. Kopidlno: keramické artefakty ve čtverci 61 (skupina C) rozdělené dle kontextu a velikosti.

Vrstva	kusů keramiky									
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
0-20 cm	13	1	9	3						
20-40 cm	6		3	3						
<b>Celkem</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tab. 1.3.3. Kopidlno: keramické artefakty ve čtverci 110 (skupina C) rozdělené dle kontextu a velikosti.

Vrstva	kusů									
	keramiky	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
0-20 cm	9	6	2	1						
20-40 cm	3		1	1	1					
<b>Celkem</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

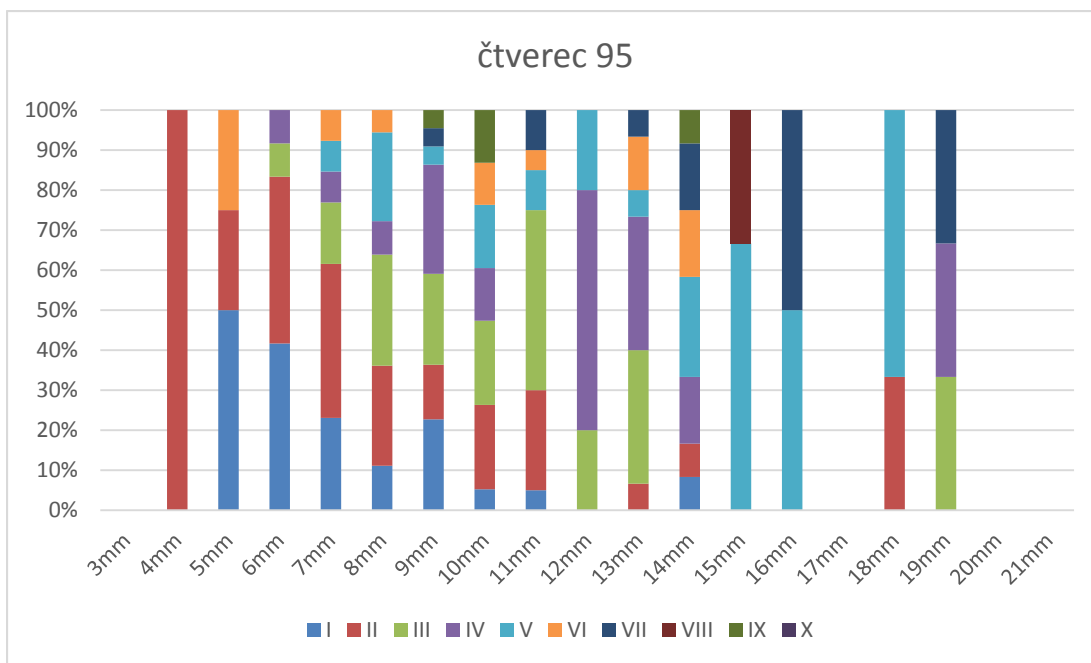
Tab. 1.3.4. Kopidlno: keramické artefakty ve čtverci 112 (skupina C) rozdělené dle kontextu a velikosti.

č. 95 - celek	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
3mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4mm	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5mm	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
6mm	5	5	1	1	0	0	0	0	0	0
7mm	3	5	2	1	1	1	0	0	0	0
8mm	4	9	10	3	8	2	0	0	0	0
9mm	5	3	5	6	1	0	1	0	1	0
10mm	2	8	8	5	6	4	0	0	5	0
11mm	1	5	9	0	2	1	2	0	0	0
12mm	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0
13mm	0	1	5	5	1	2	1	0	0	0
14mm	1	1	0	2	3	2	2	0	1	0
15mm	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0
16mm	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
17mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18mm	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
19mm	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
20mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

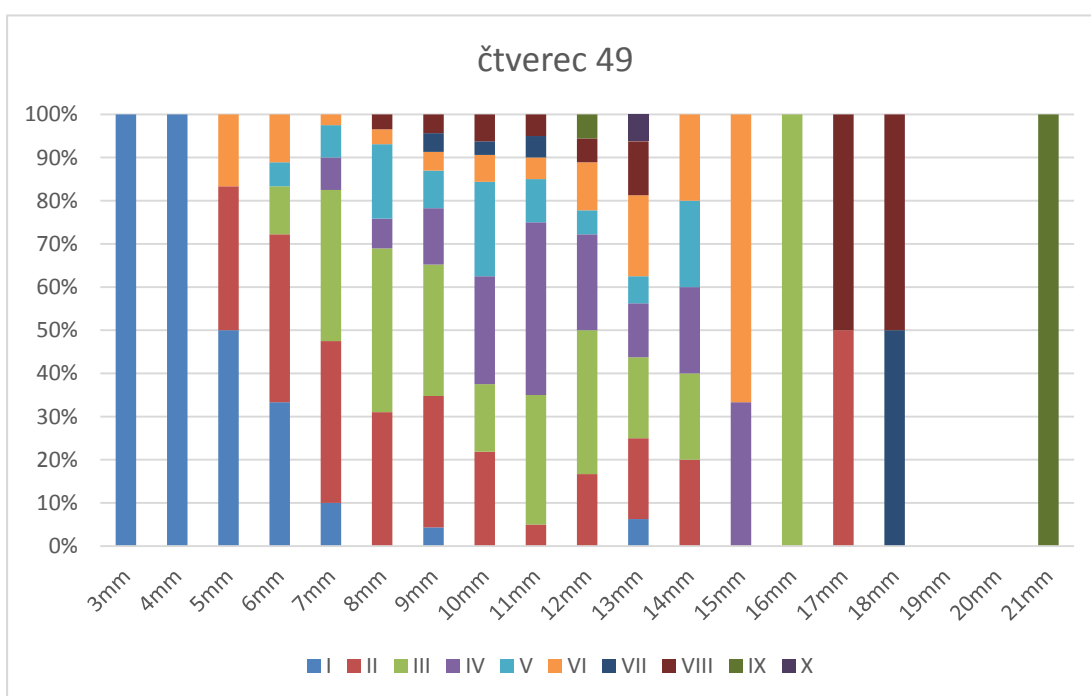
Tab. 1.4.1 Kopidno: Analýza vztahu mezi silou a velikostí keramických fragmentů ve čtverci číslo 95 - srovnání počtu kusů.

č. 49 - celek	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
3mm	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4mm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5mm	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0
6mm	6	7	2	0	1	2	0	0	0	0
7mm	4	15	14	3	3	1	0	0	0	0
8mm	0	9	11	2	5	1	0	1	0	0
9mm	1	7	7	3	2	1	1	1	0	0
10mm	0	7	5	8	7	2	1	2	0	0
11mm	0	1	6	8	2	1	1	1	0	0
12mm	0	3	6	4	1	2	0	1	1	0
13mm	1	3	3	2	1	3	0	2	0	1
14mm	0	2	2	2	2	2	0	0	0	0
15mm	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0
16mm	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
17mm	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
18mm	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
19mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

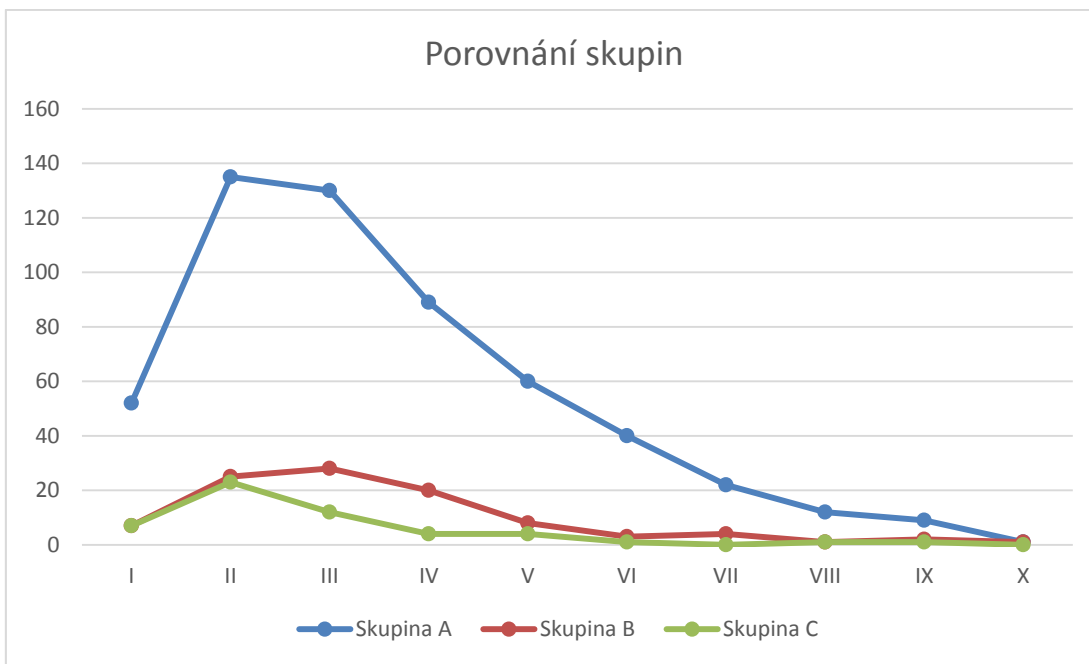
Tab. 1.4.2. Kopidno: Analýza vztahu mezi silou a velikostí keramických fragmentů ve čtverci číslo 49 - srovnání počtu kusů.



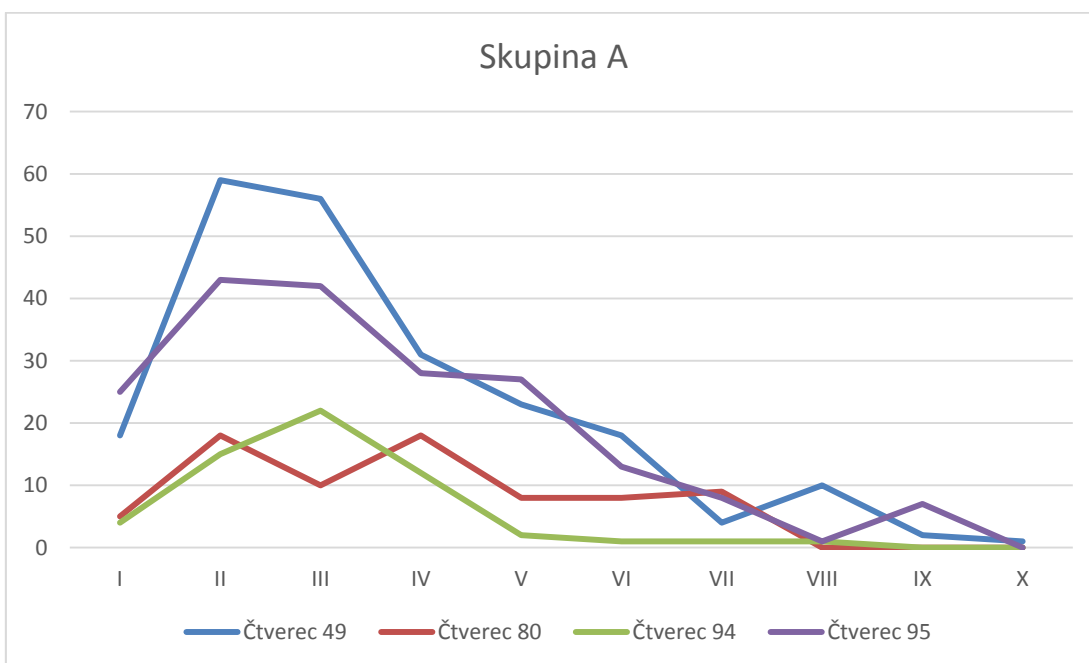
Graf 1.1.1. Kopidlno: Analýza vztahu mezi silou a velikostí keramických fragmentů ve čtverci 95 – procentuální srovnání.



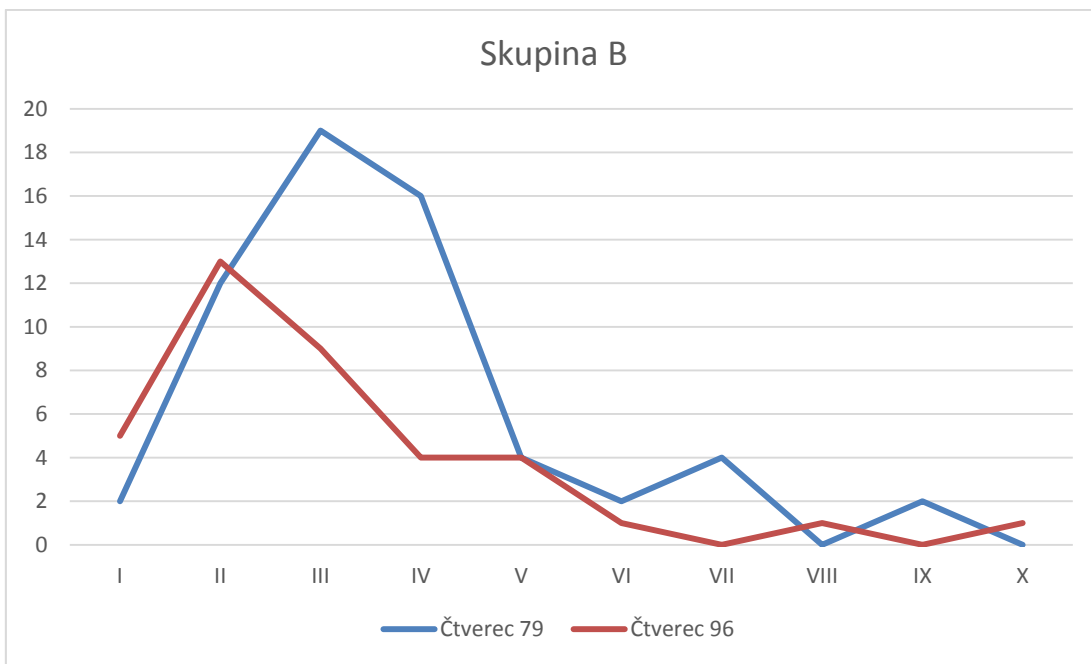
Graf 1.1.2. Kopidlno: Analýza vztahu mezi silou a velikostí keramických fragmentů ve čtverci 49 – procentuální srovnání.



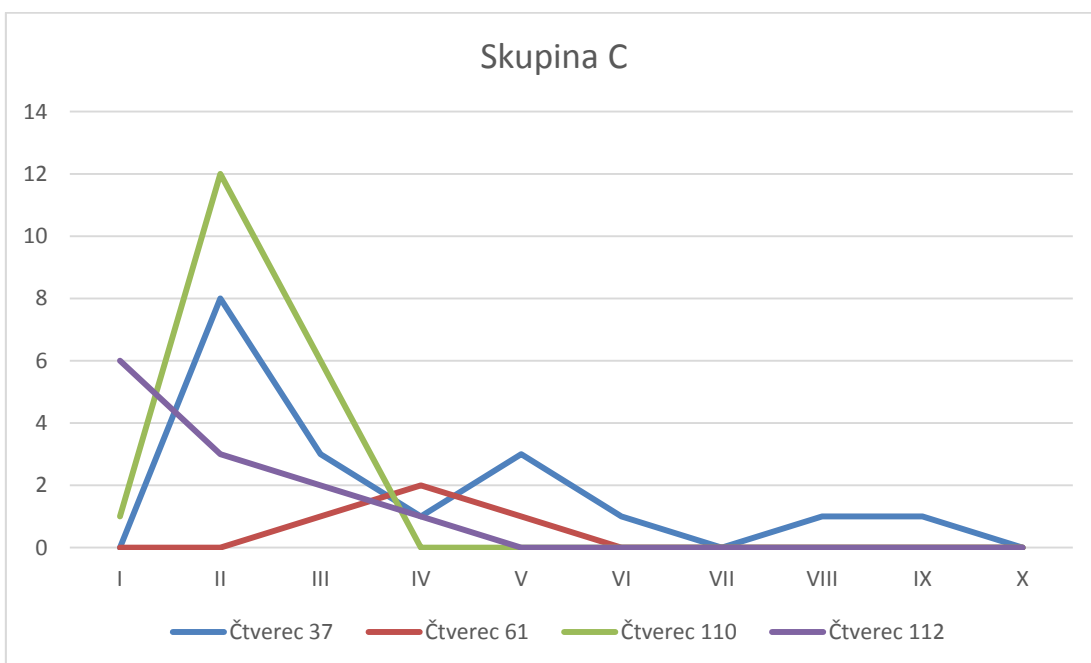
Graf 1.2.1. Kopidlno: Srovnání velikostí keramických fragmentů mezi jednotlivými skupinami čtverců.



Graf 1.2.2. Kopidlno: Srovnání velikostí keramických fragmentů mezi jednotlivými čtverci ve skupině A.



Graf 1.2.3. Kopidlno: Srovnání velikostí keramických fragmentů mezi jednotlivými čtverci ve skupině B.



Graf 1.2.4. Kopidlno: Srovnání velikostí keramických fragmentů mezi jednotlivými čtverci ve skupině C.

Jedinec	Fragment	rozměry (mm)	Přibližný objem (cm <sup>3</sup> )	Foto v tabulce	Velikost zrn
1 Spodní mlýn	1	54x34x25	45,9	1	0,5 - 1 mm
	2	110x 96x90	950,4		
	3	50x25x22	27,5		
	4	206x133x100	2739,8		
	5	156x110x85	1458,6		
	6	107x32x45	154,1		
	7	149x100x35	521,5		
	8	160x145x57	1322,4		
2 Spodní mlýn	1	90x65x50	292,5	2	0,5 - 1 mm
	2	59x40x45	106,2		
	3	54x44x39	92,7		
3 Horní mlýn	1	95x45x47	201	8	1,5 - 3 mm
	2	62x56x48	166,7		
	3	82x86x54	380,8		
	4	61x53x42	135,8		
	5	60x55x33	108,9		
	6	95x76x44	317,7		
	7	35x39x?	x		
	8	22x15x?	x		
4 Spodní mlýn	1	94x74x76	528,7	19	0,2 - 0,5 mm
	2	69x67x77	356		
	3	58x48x70	194,9		
	4	54x30x25	40,5		
	5	55x67x70	258		
	6	74x55x62	252,3		
	7	148x106x75	1176,6		
5 Spodní mlýn	1	84x43x50	180,6	x	x
	2	68x46x64	200,2		
	3	53x66x84	293,8		
	4	87x77x96	643,1		
	5	43x36x?	x		
	6	27x73x53	104,5		
	7	71x124x106	933,2		
	8	153x172x126	3315,8		
	9	53x65x91	313,5		
	10	116x101x117	1370,8		
	11	89x102x111	1007,7		

Tab. 2.1. Lochenice: Souhrnná tabulka velikostí fragmentů jednotlivých velkých jedinců nalezených v objektu 1.



Jedinec	Fragment	rozměry (mm)	Přibližný objem (cm <sup>3</sup> )	Poznámka	Foto v tabulce	Velikost zrn
6	1	55x44x20	48,4		3	0,5 - 1 mm
7	1	84x45x35	132,3		4	0,5 - 1 mm
8	1	100x47x46	216,2		5	0,5 - 1 mm
9	1	55x45x16	39,6		6	0,5 - 1 mm
10	1	90x75x41	276,8	horní mlýn	7	0,2 - 0,5 mm
11	celý	192x90x45	x	otloukač	x	x
12	1	37x34x30	37,7		9	1,5 - 3 mm
12	2	36x30x48	51,8			
13	1	93x57x64	339,3		10	1,5 - 3 mm
14	1	53x35x37	68,6		11	0,5 - 2 mm
15	1	78x60x62	290,2		12	0,5 - 3 mm
16	1	170x120x50	1020		13	1,5 - 3 mm
17	1	58x37x50	107,3	fosilie	14	0,1 - 0,2 mm
17	2	47x36x16	27,1			
18	1	50x47x18	42,3	fosilie	15	0,1 - 0,2 mm
19	1	122x128x46	718,3	horní mlýn	16	0,2 - 1 mm
20	1	191x130x120	2979,6		17	1 - 2 mm
21	1	144x125x80	1440		18	0,2 - 0,5 mm
22	1	160x150x88	2112		20	2 - 3 mm
23	1	90x51x53	243,3		21	2 - 4 mm
23	2	70x58x61	247,7			
24	1	90x74x70	466,2		22	0,5 - 3 mm
25	1	78x87x60	407,2		23	0,5 - 1,5 mm
26	1	115x80x53	487,6		24	0,2 - 0,4 mm
27	1	116x95x75	826,5		25	0,2 - 1 mm
28	celý	45x83x36	x	valoun	26	0,4 - 1,5 mm
29	celý	zakulacený	x	valoun	27	0,2 - 1 mm
30	celý	zakulacený	x	valoun	28	0,4 - 2 mm
31	celý	zakulacený	x	valoun	29	0,2 - 1 mm
32	1	65x57x30	111,2		30	0,2 - 0,5 mm
33	1	33x45x38	56,4		31	0,2 - 0,5 mm
34	1	45x40x33	59,4		32	2 - 3 mm
35	1	36x36x18	23,3		33	1 - 3 mm
36	1	57x45x25	64,1		34	0,4 - 1 mm
37	1	35x30x20	21		35	0,4 - 1 mm
38	1	39x27x18	19		36	0,4 - 1 mm

Tab. 2.2. Lochenice: Souhrnná tabulka velikostí fragmentů ostatních jedinců nalezených v objektu 1.

	celkem jedinců	samostatné mince	2 slepek	3 slepek	4 slepek	5 slepek	6 slepek	7 slepek	8 slepek	poznámka
Dohledávka	114	92	12	5	2	1	0	0	1	
Sonda Z. pol.	57	43	5	2	1	3	1	1	0	1x25 slepek
Sonda V. pol.	38	35	1	0	1	1	0	0	0	
Výkop nálezce	186	139	27	9	3	3	1	2	1	1x9 slepek
Preparace uvolněné části	58	34	6	5	4	7	0	1	0	1x12 slepek
Preparace hlavní části	617	294	134	75	28	29	19	13	9	větší počet mnohoslepků

Tabulka 5.1. Libotov: Počty jedinců v závislosti na nálezovém kontextu a počtu mincí ve slepku.

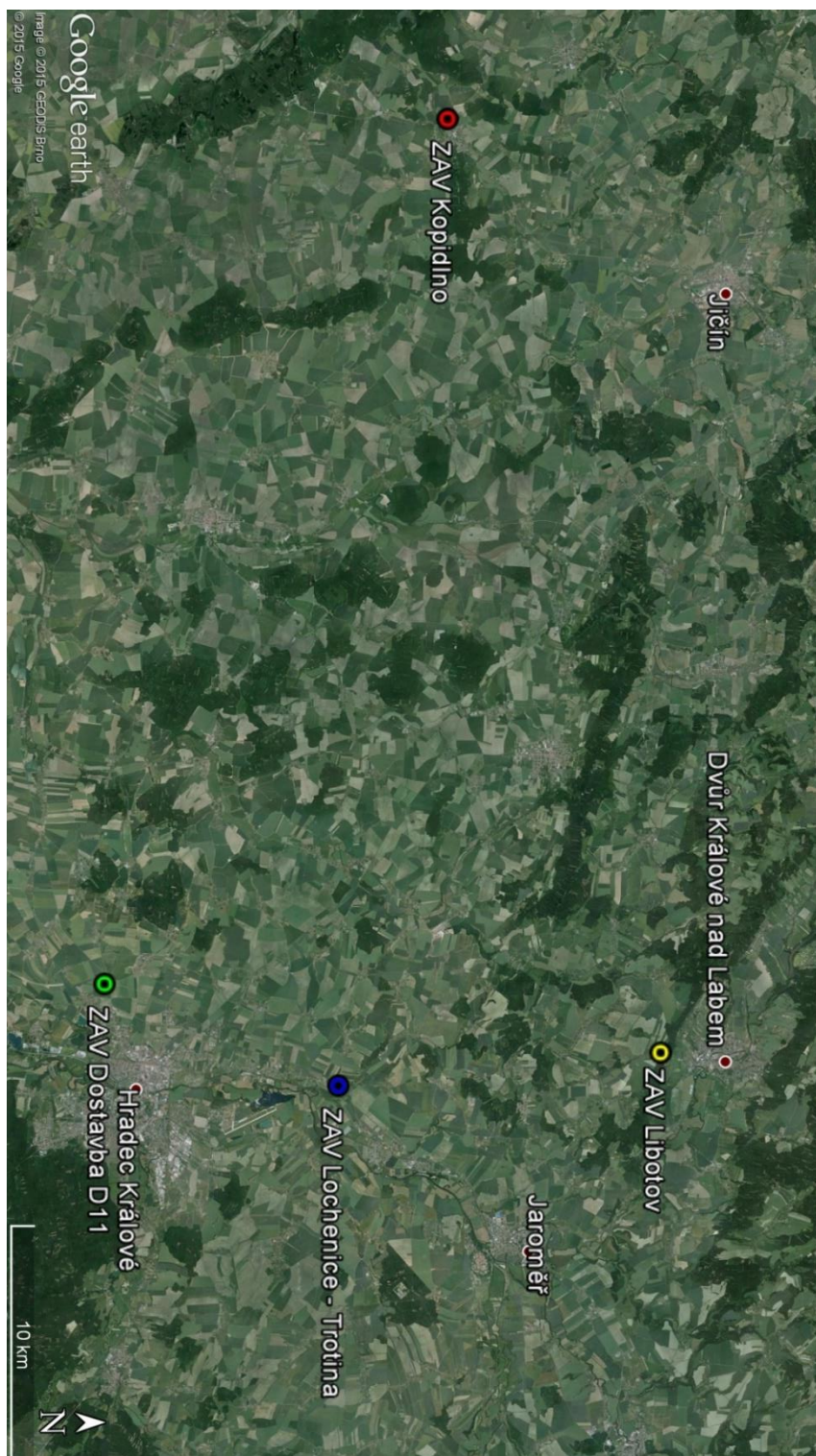
Číslo bodu	Počet mincí	Slepky	vzdálenost od středu depotu (cm)
1	3	3-slepek	160
2	1		191
3	2	2-slepek	460
4	1		306
5	1		458
6	1		306
7	2	2-slepek	267
8	1		230
9	1		244
10	2		115
11	3		96
12	1		198
13	3	3-slepek	69
14	8	2-slepek; 3-slepek	61
15	1		57
16	5	2-slepek	79
17	2		129
18	4	4-slepek	200
19	1		202
20	1		202
21	2	2-slepek	827
22	1		116
23	1		656
24	1		97
25	2		207
26	5	5-slepek	125
27	2	2-slepek	166
28	1		1305
29	3	2-slepek	113
30	1		97
31	1		223
32	1		139
33	1		115
34	2	2-slepek	922
35	1		1085
69		ve slepcích: 34	

Tabulka 5.2.1. Libotov: Mince nalezené při dohledávce detektory kovů. Body 1 až 35. Modrá: body náležící do vnitřní části kumulace. Oranžová: body náležící do vnější části kumulace.

Číslo bodu	Počet mincí	Slepky	vzdálenost od středu depotu (cm)
36	1		847
37	1		745
38	1		398
39	3	3-slepek	285
40	1		798
41	1		741
42	2		563
43	1		535
44	1		399
45	1		370
46	1		178
47	20	2-slepek; 2-slepek	114
48	4	3-slepek	201
49	1		154
50	1		112
51	1		201
52	1		101
53	1		110
54	1		155
55	1		94
56	1		162
57	2	2-slepek	182
58	2		203
59	1		151
60	7	4-slepek	461
61	1		429
62	4		556
63	2	2-slepek	1596
64	2		626
65	1		418
66	1		203
67	1		50
68	1		273
69	1		133
70	8	8-slepek	148
71	1		181
72	1		145
73	1		111
<b>83</b>		<b>ve slepcích: 26</b>	

Tabulka 5.2.2. Libotov: Mince nalezené při dohledávce detektory kovů. Body 36 až 73. Modrá: body náležící do vnitřní části kumulace. Oranžová: body náležící do vnější části kumulace.

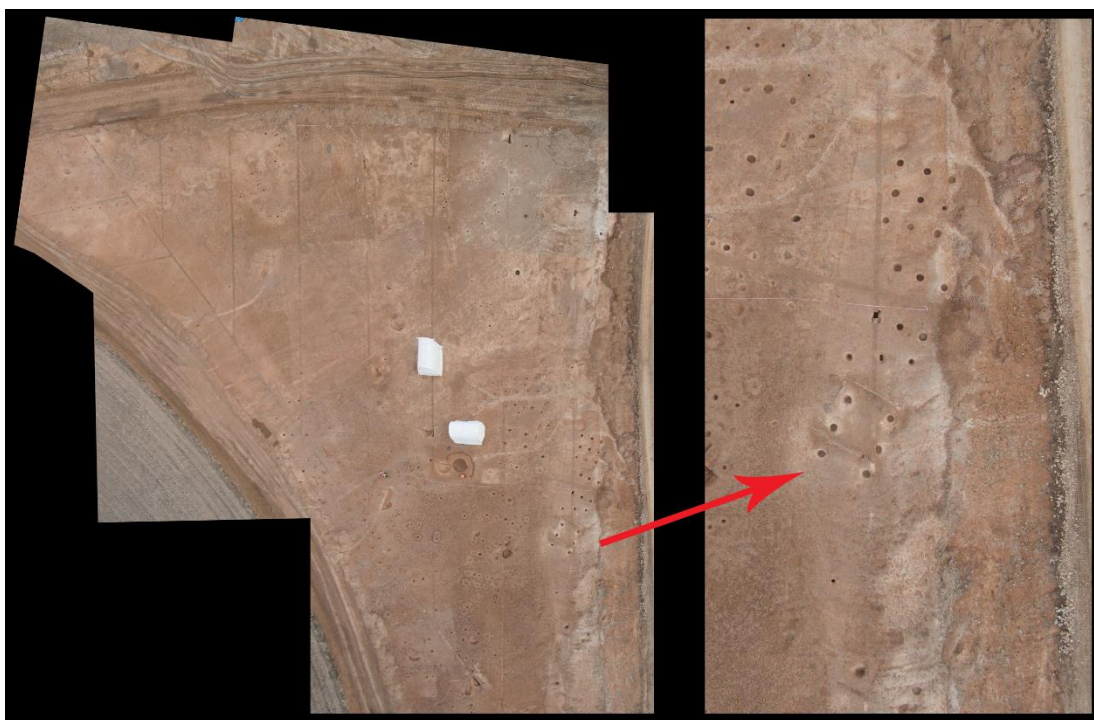
## 9 Obrazové přílohy



Obr. 1. Poloha lokalit, které jsou předmětem této práce. Lokality jsou vizualizovány v prostředí aplikace Google Earth Pro (verze 7.1.2.2041).

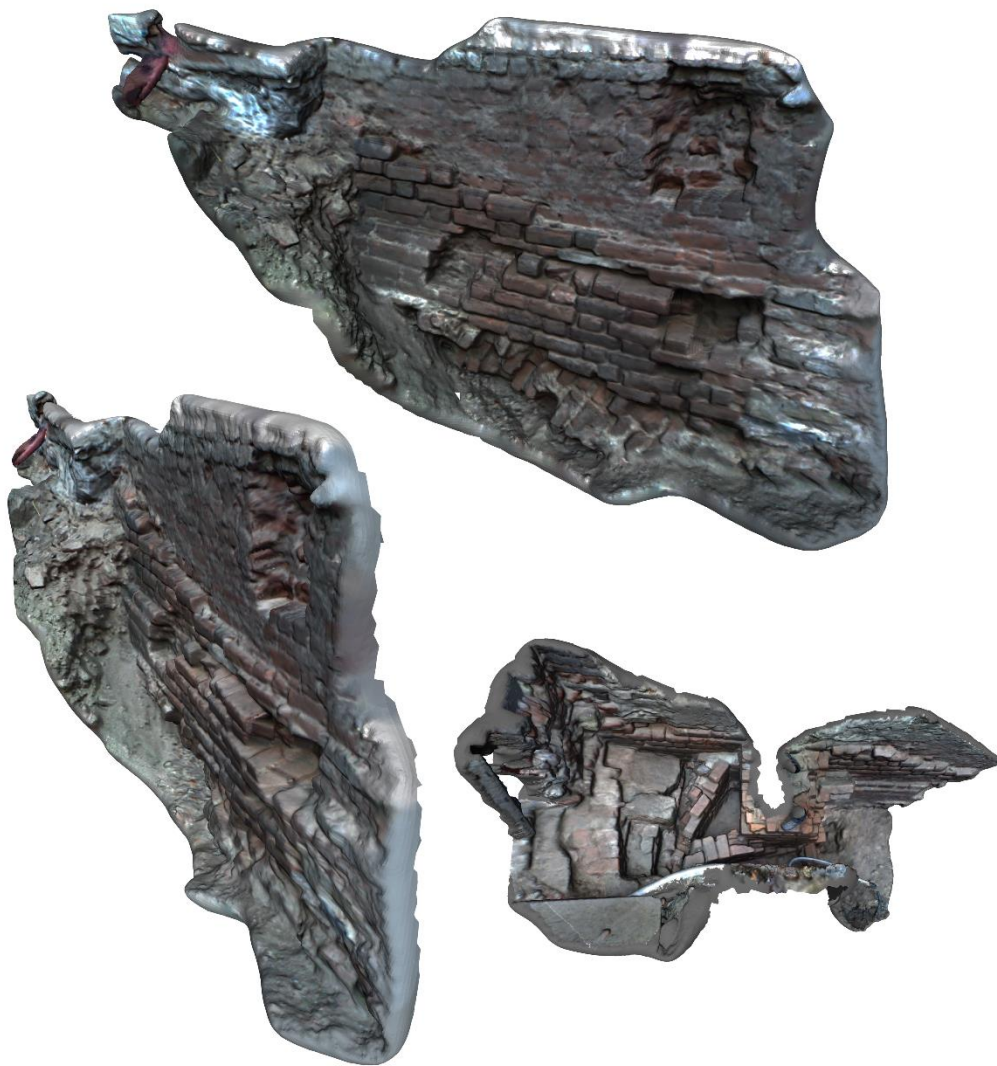


Obr. 1.1. Dron používaný k leteckému snímkování archeologických výzkumů i pro leteckou prospekci Archeologickým oddělením MVČ HK.

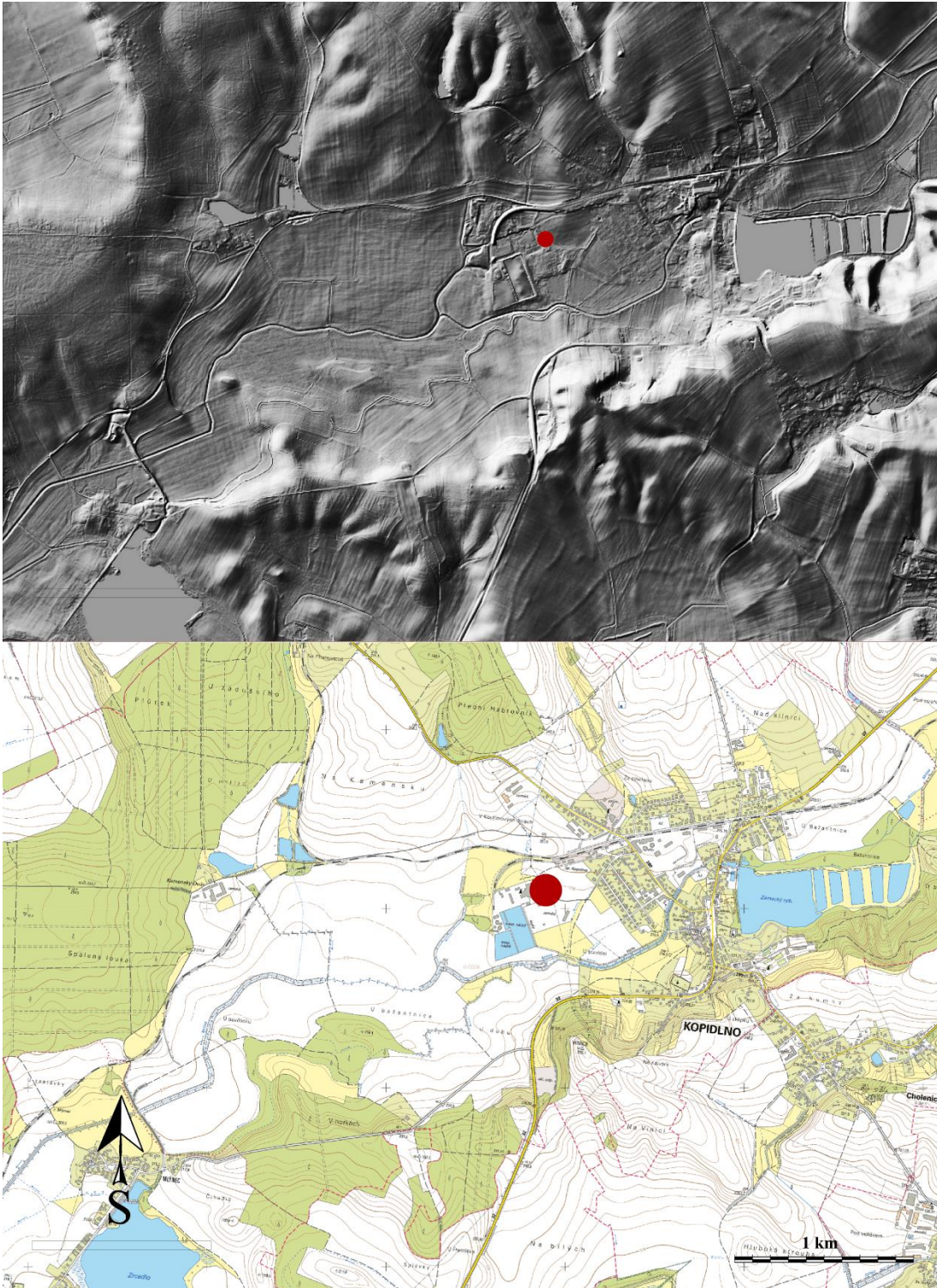


Obr. 1.2. Ukázka složeného snímku plochy (vlevo) se zvětšeným výřezem (vpravo). Snímek pochází ze ZAV dostavby D11. Datum pořízení: 9. 3. 2015.



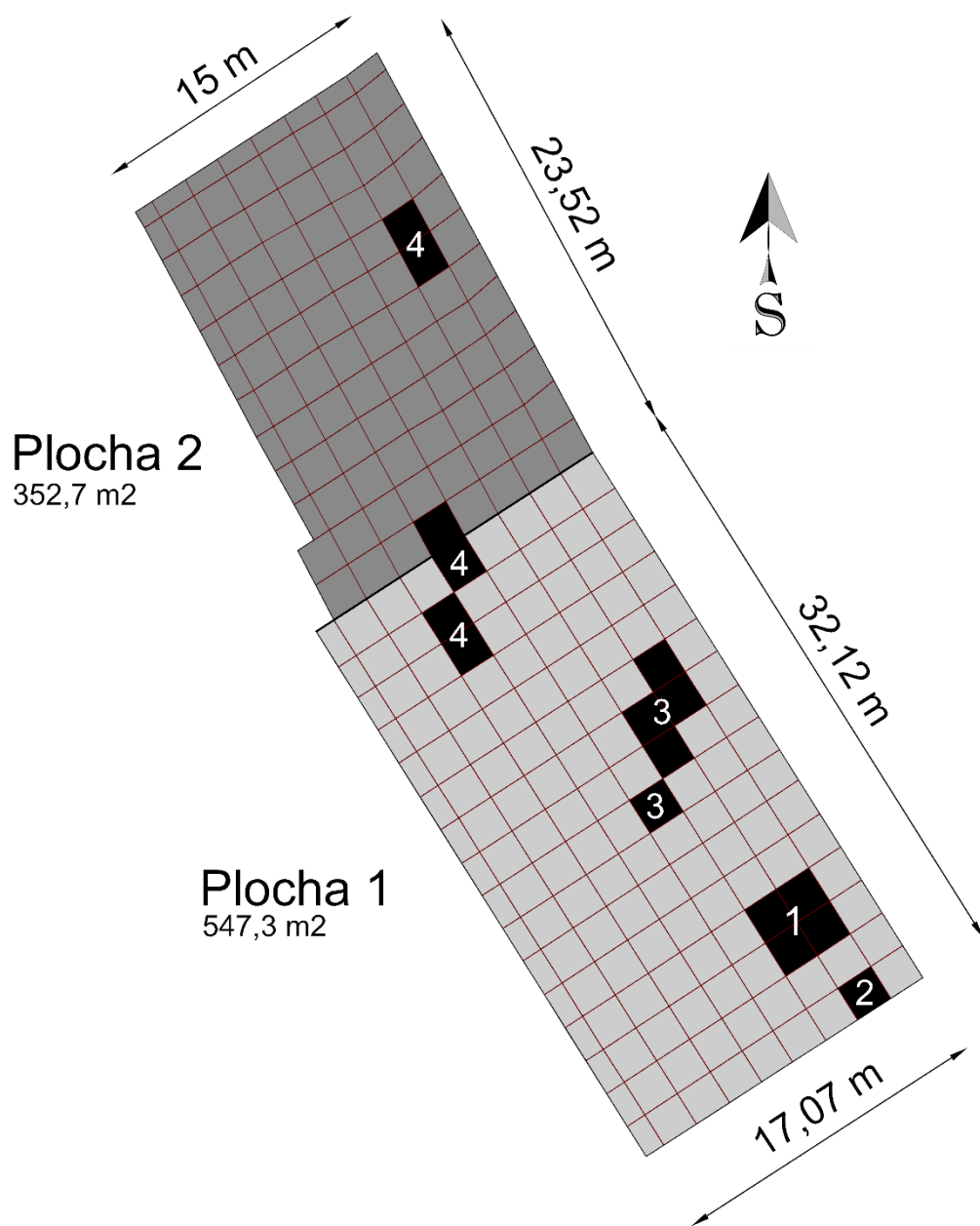


Obr. 1.3. Dokumentace ZAV v Hradci Králové na Bílé věži. 3D model vytvořený pomocí senzoru Kinect.

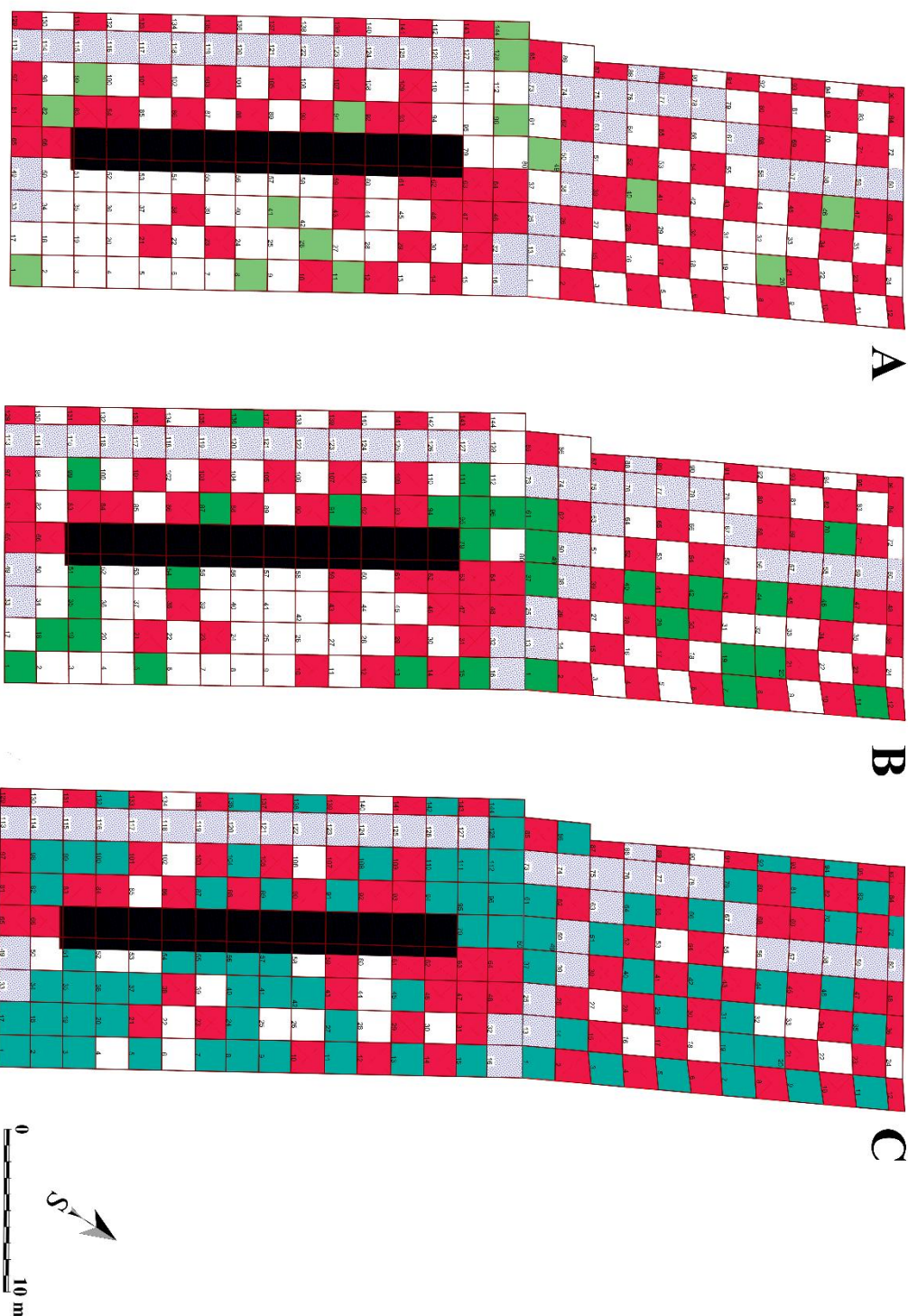


Obr. 2.1. Poloha ZAV v Kopidlně. Nahoře je mapovým podkladem stínovaný model terénu. Dole je mapovým podkladem výřez z mapy ZM 10. Orientace i měřítko je shodné pro obě části.



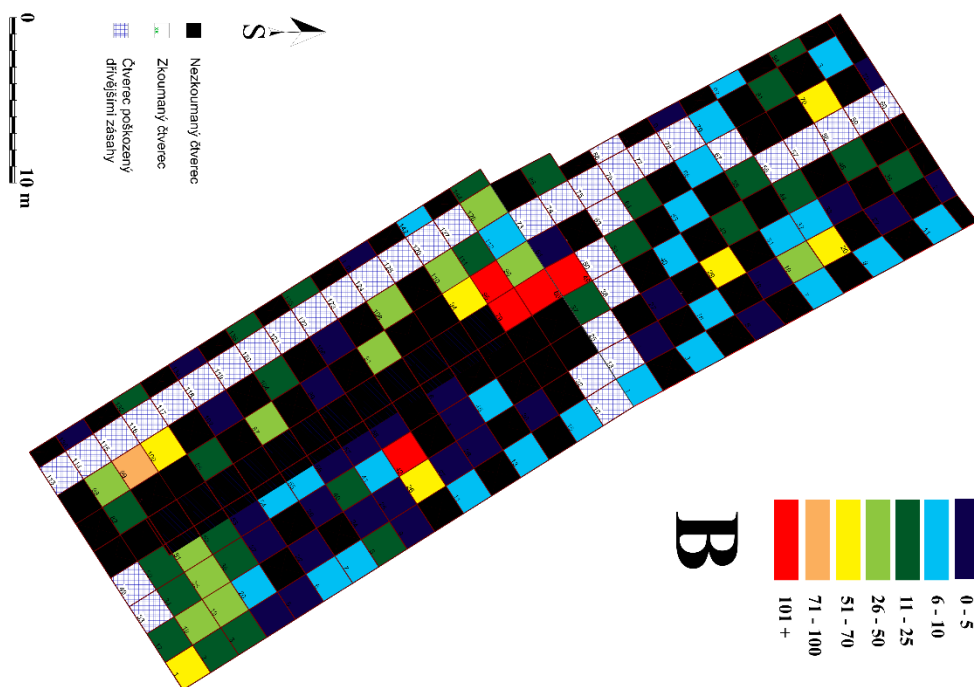
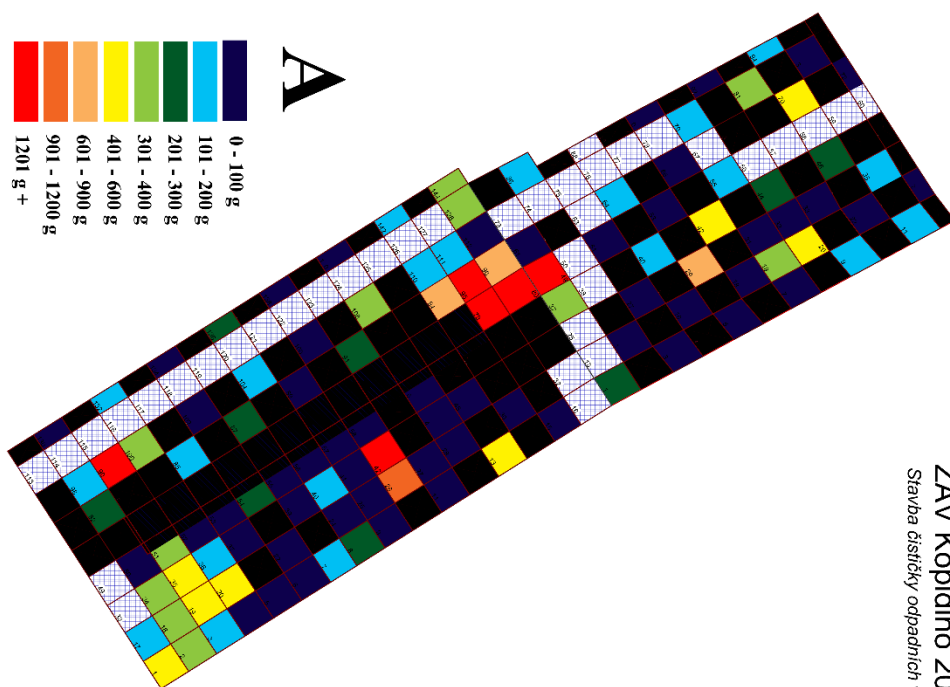


Obr. 2.2. Kopidlno: plán výzkumu s vyznačenými čtverci, které obsahovaly zahloubené objekty a/nebo výrazné kumulace artefaktů. 1 – kostrový hrob kultury nálevkovitých pohárů se džbánem, 2- miniatúrka nádoby kultury nálevkovitých pohárů, 3 – pece kultury lužických popelnicových polí, 4 – zahloubený objekt (severněji) a kumulace artefaktů (jižněji) kultury s lineární keramikou.

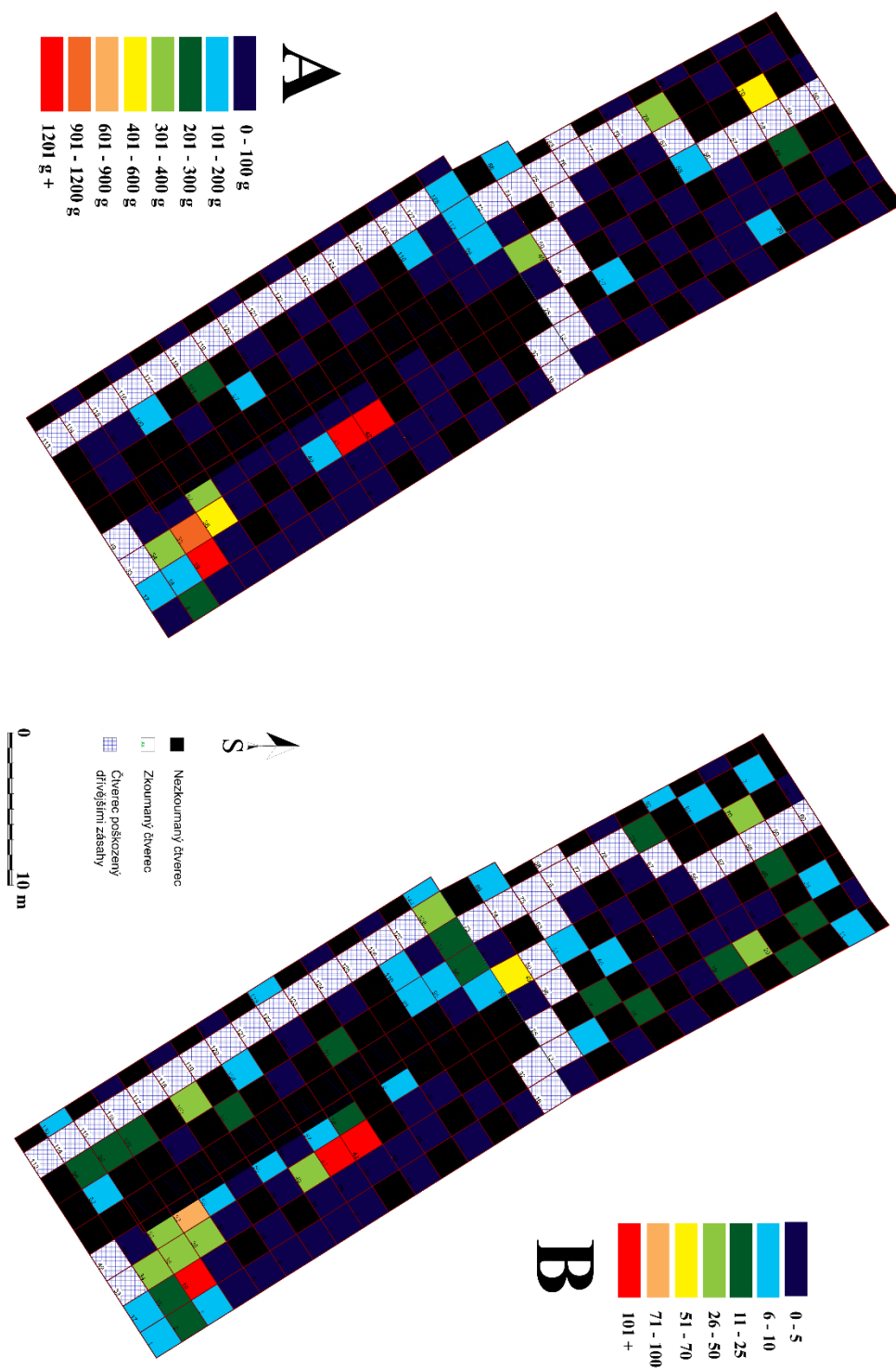


Obr. 1.3. Kopidlno: čtverce výzkumu s výskytem neolitických artefaktů vyznačeny zeleně, nezkoumané čtverce jsou vyznačeny červeně, černě a modře. A – čtverce s výskytem artefaktů kultury s vypíchanou keramikou, B – čtverce s výskytem kultury s lineární keramikou, C – čtverce s výskytem neolitických artefaktů včetně artefaktů rámcově zařazených do neolitu.

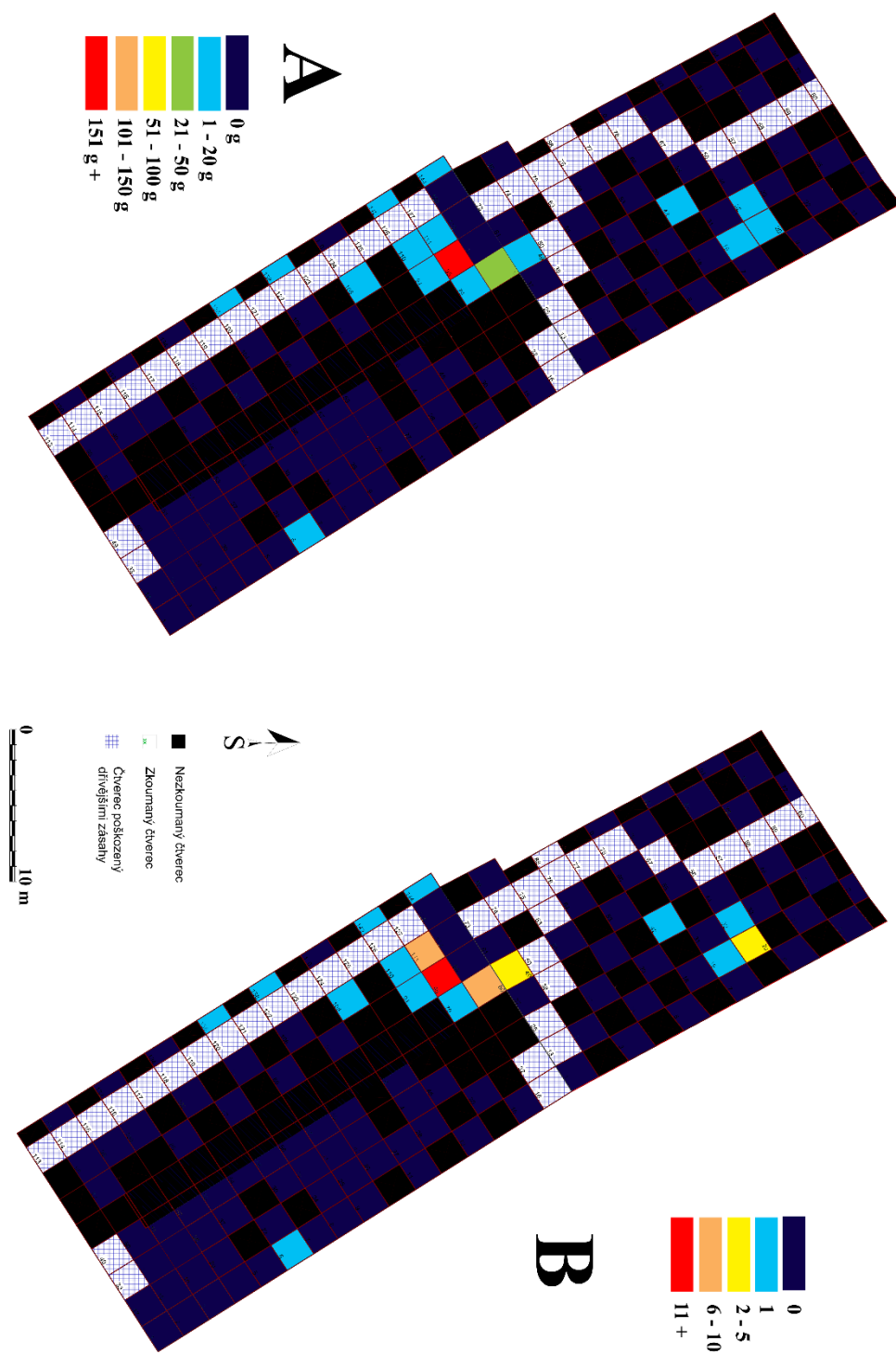
Plán zkoumané plochy  
 ZAV Kovidlno 2012  
 Stavba čistítky odpadních vod



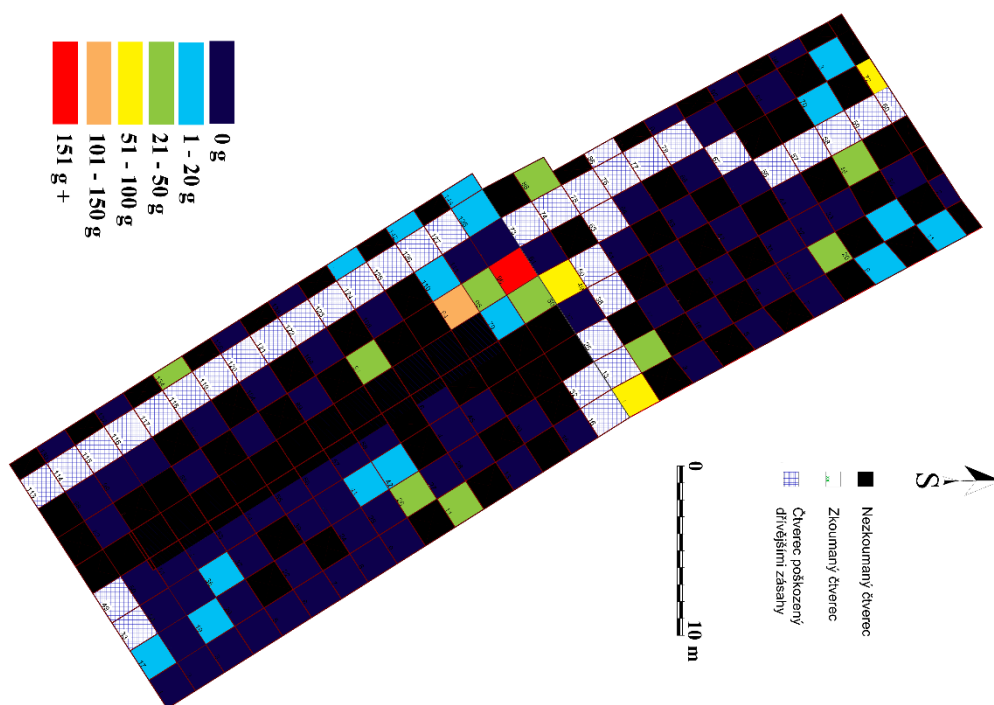
Obr. 2.3.1 Kovidlno: Analýza prostorového rozložení keramiky na plochách výzkumu. A – prostorové rozložení keramiky dle hmotnosti. B – prostorové rozložení keramiky dle počtu kusů.



Obr. 3.3.2 Kopidlno: Analýza prostorového rozložení mazanice na plochách výzkumu. A – prostorové rozložení mazanice dle hmotnosti. B - prostorové rozložení mazanice dle počtu kusů.

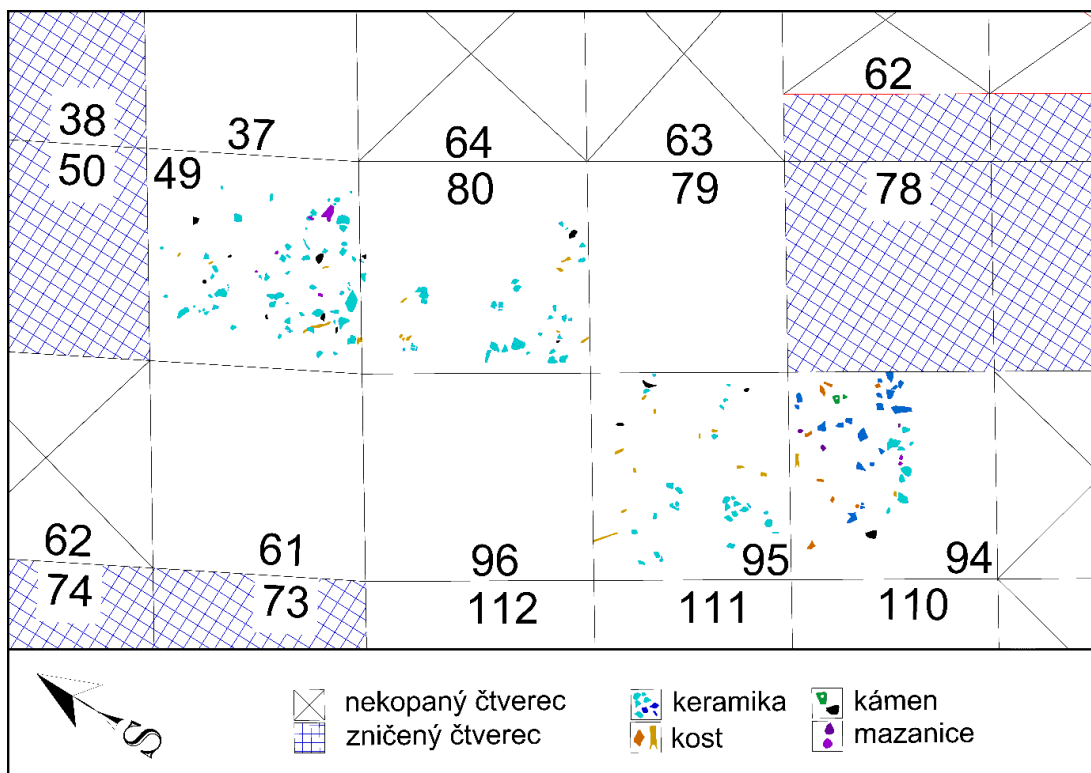


Obr. 4.3.3 Kopidlno: Analýza prostorového rozložení štípané industrie na plochách výzkumu. A – prostorové rozložení štípané industrie dle hmotnosti. B - prostorové rozložení štípané industrie dle počtu kusů.

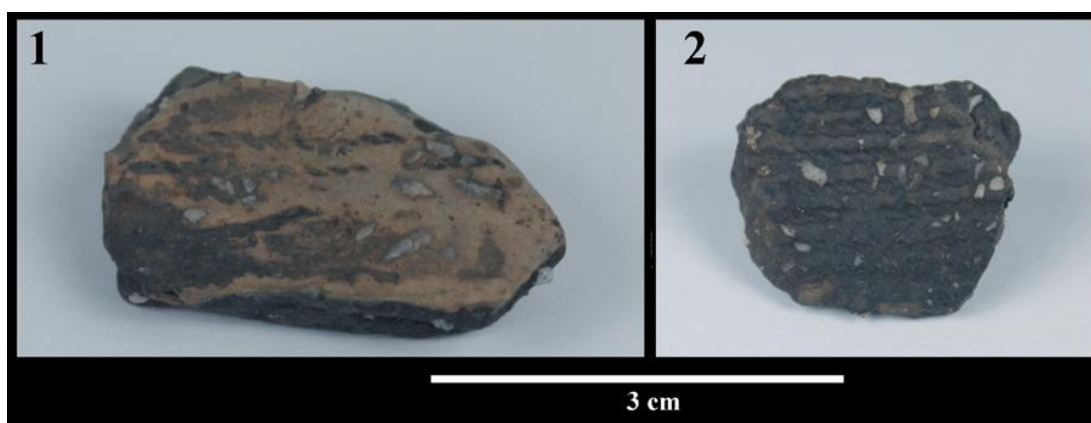


Obr. 5.3.4. Kopidlno: Analýza prostorového rozložení kostí na plochách výzkumu dle hmotnosti.





Obr. 2.4. Kopidlno: Zdokumentované výrazné kumulace artefaktů ve čtvercích výzkumu.



Obr. 2.5.1 Kopidlno: keramické fragmenty s otiskem šňůry a ostřívem z rozdrčeného křemene, pravděpodobně náležející kultuře kulovitých amfor nebo kultuře se šňůrovou keramikou.

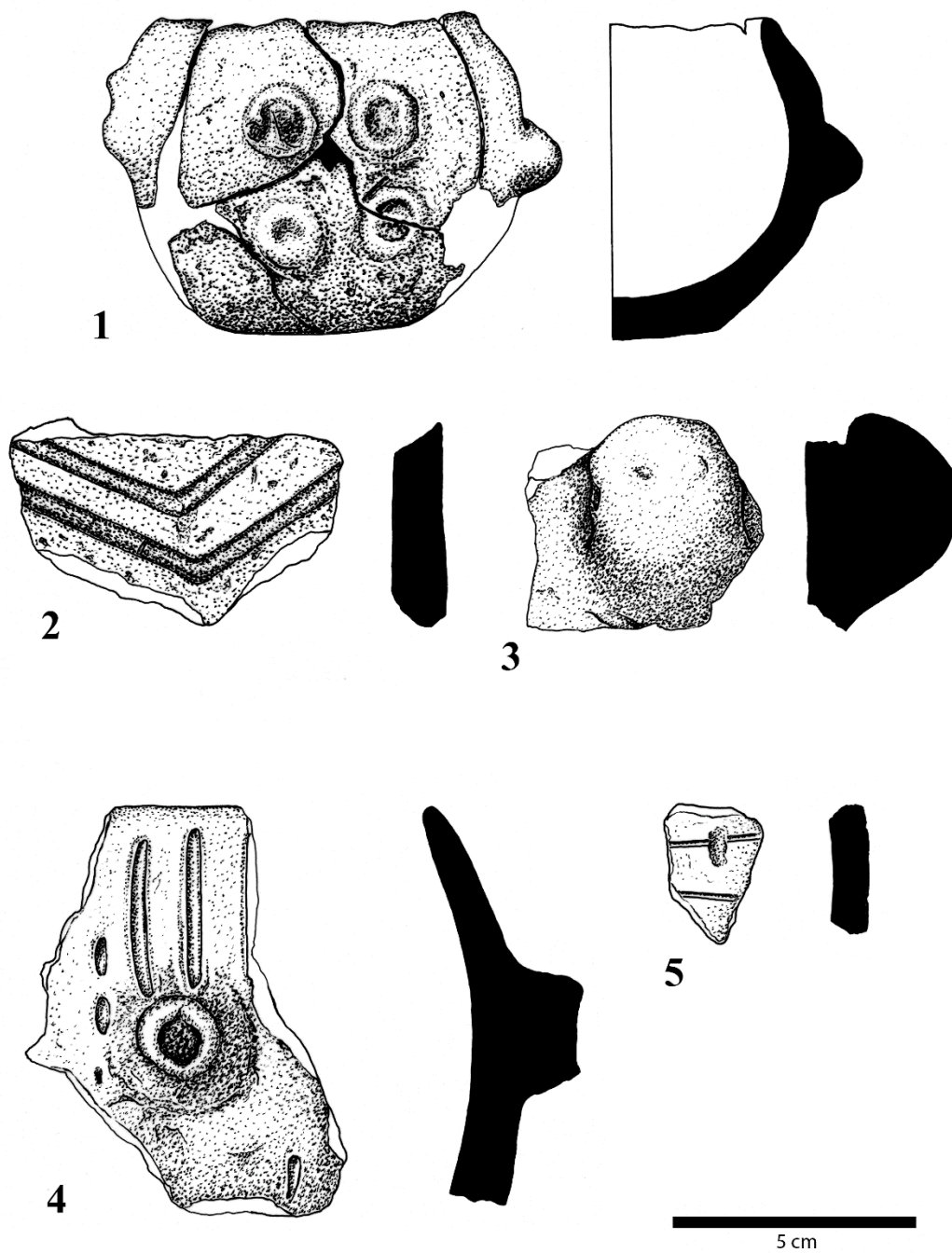


Obr. 2.5.2 Kopidno: fotografická dokumentace kumulace artefaktů ze čtverců 49 (plocha II) a 80.

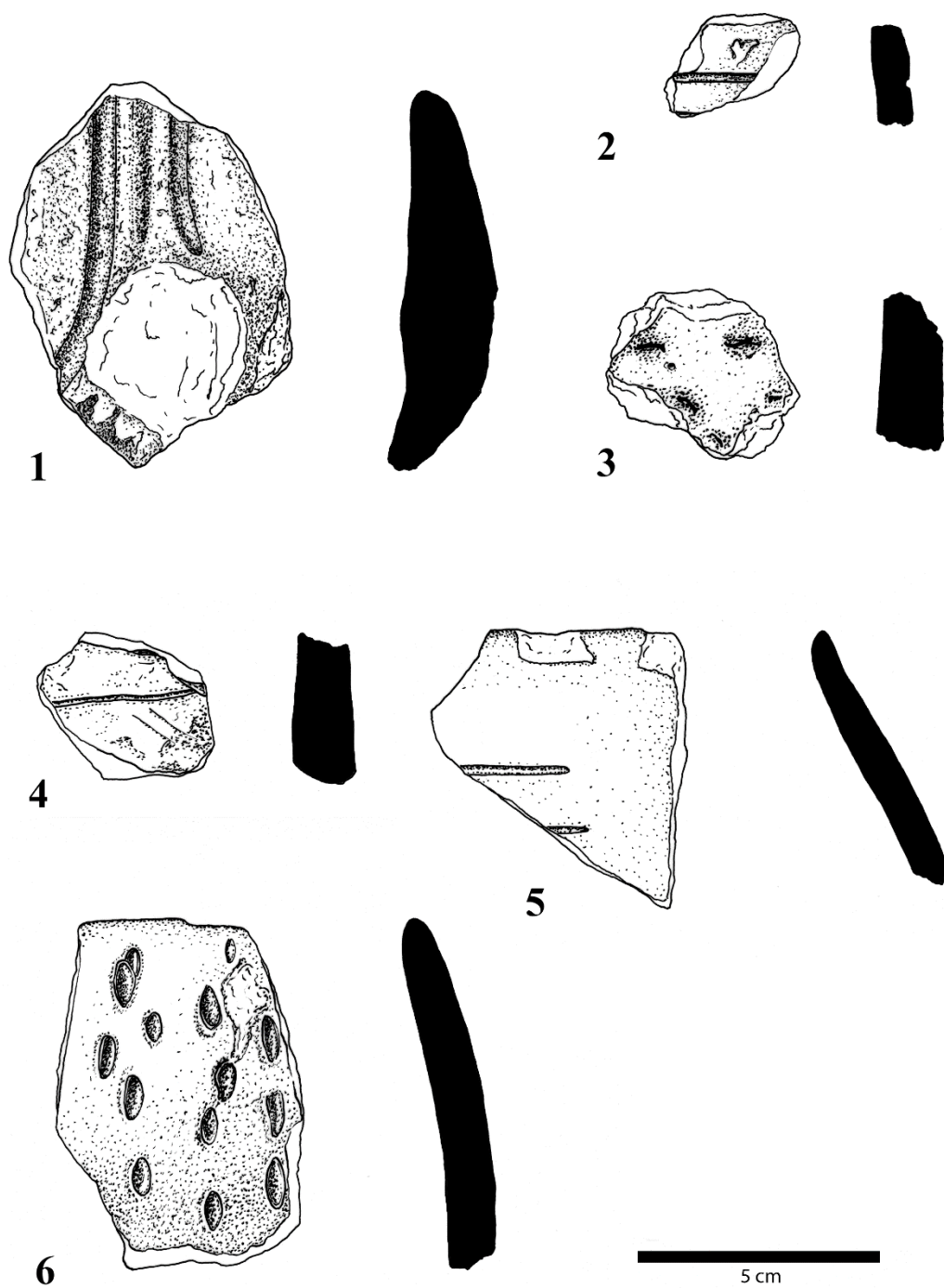




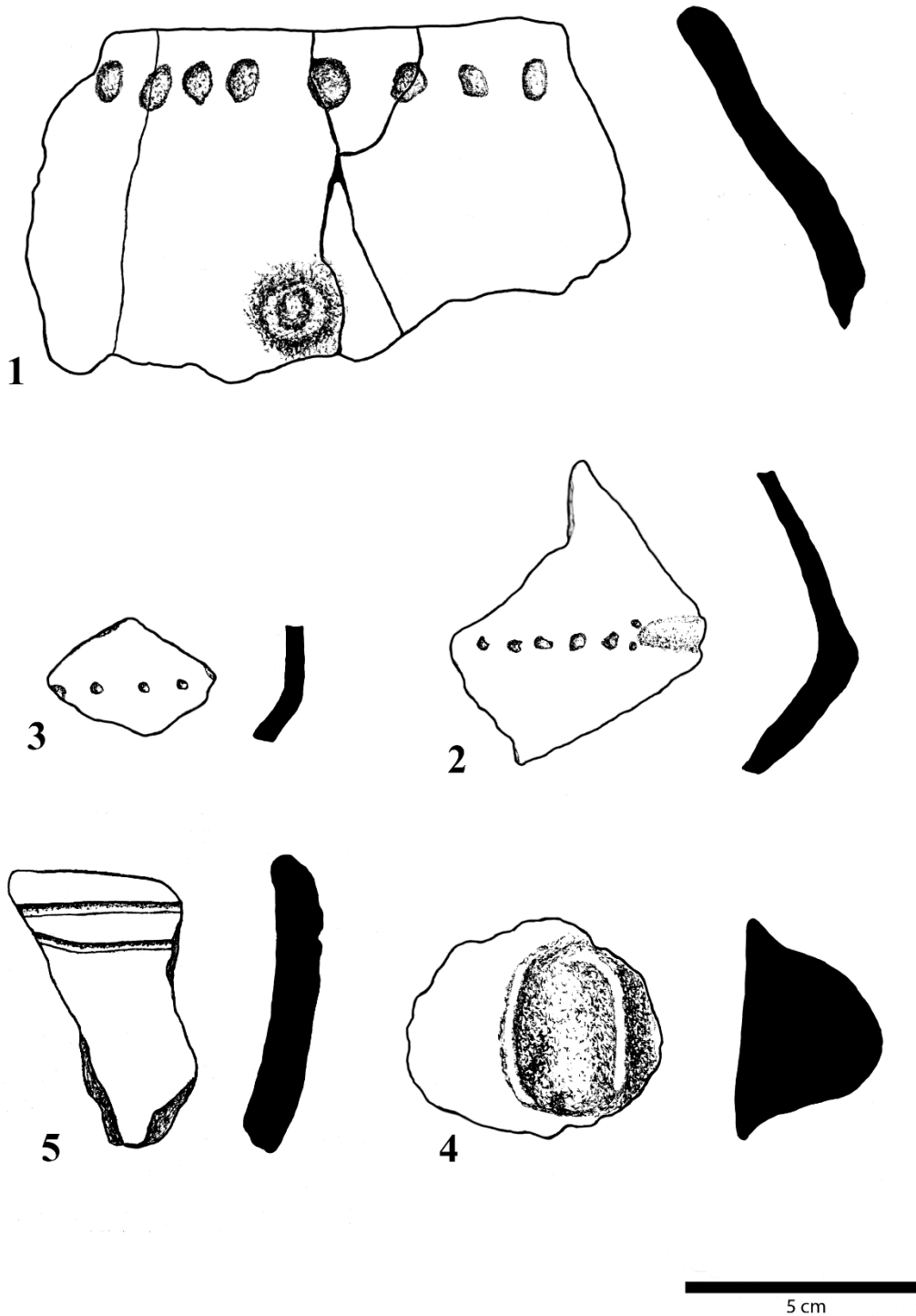
Obr. 2.5.3 Kovidno: fotografická dokumentace kumulace artefaktů ze čtverců 94 a 95.



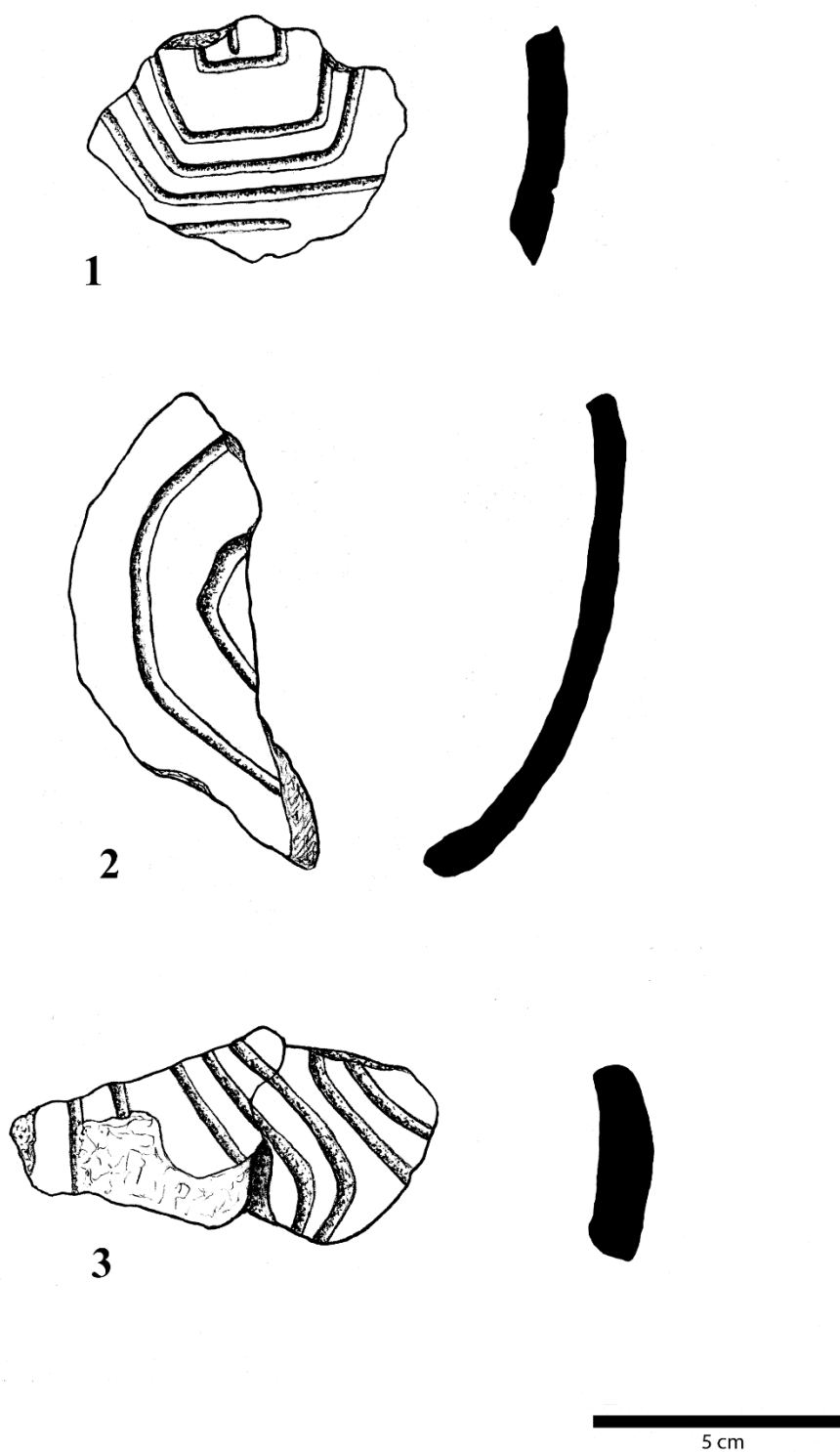
Obr. 2.6.1. Kopidlno: výběrová kresebná dokumentace keramických artefaktů náležejících kultuře s lineární keramikou. Kresba M. Pleska.



Obr. 2.6.2. Kopydlno: výběrová kresebná dokumentace keramických artefaktů náležejících kultuře s lineární keramikou. Kresba M. Pleska.

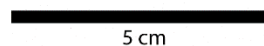
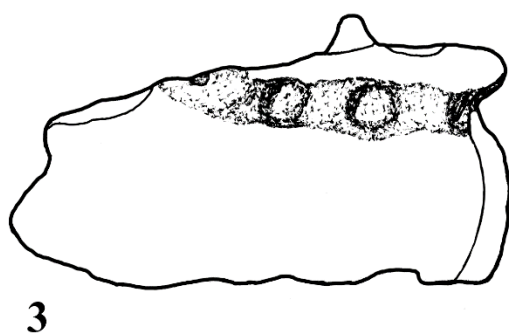
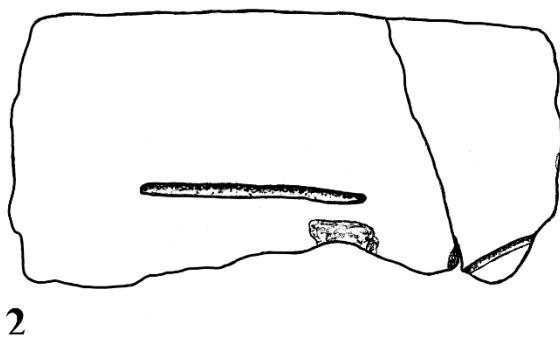
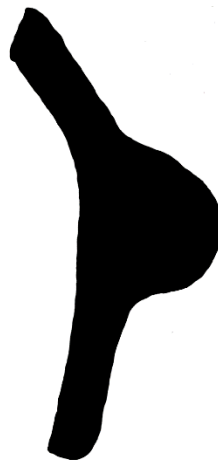
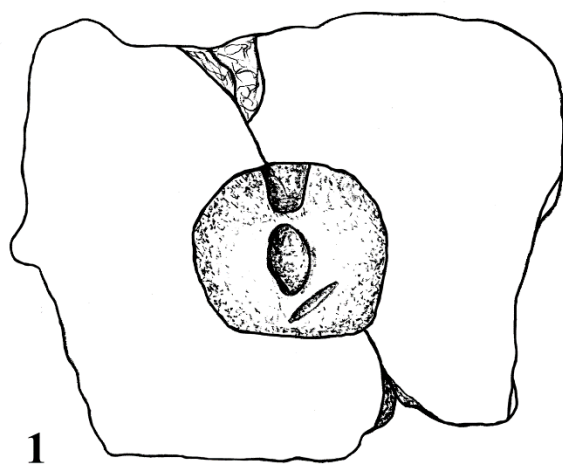


Obr. 2.6.3. Kopidlno: výběrová kresebná dokumentace keramických artefaktů náležejících kultuře s lineární keramikou.

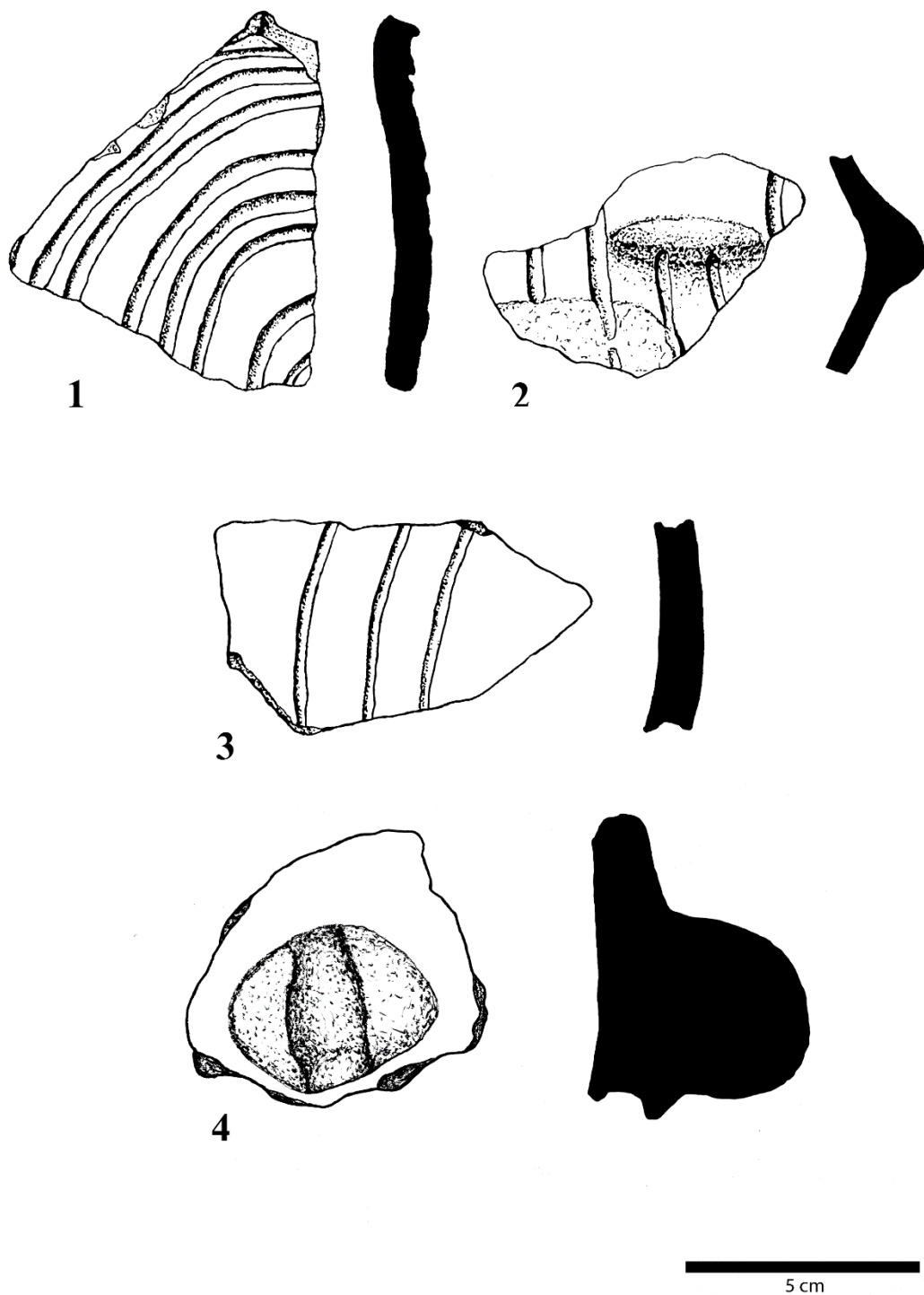


Obr. 2.6.4. Kopidlno: výběrová kresebná dokumentace keramických artefaktů náležejících kultuře s lineární keramikou.





Obr. 2.6.5. Kopidlno: výběrová kresebná dokumentace keramických artefaktů náležejících kultuře s lineární keramikou.

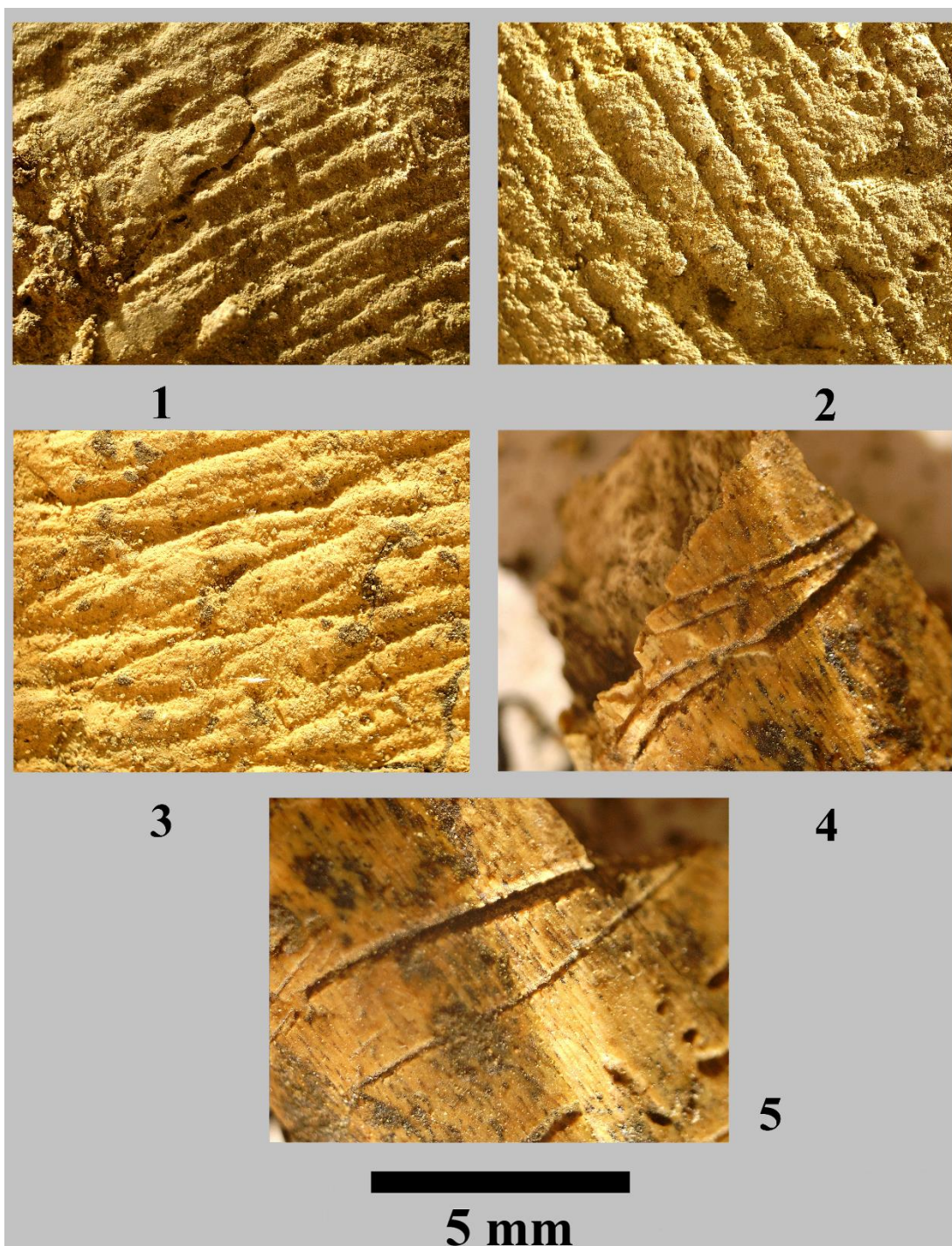


Obr. 2.6.6. Kopidlno: výběrová kresebná dokumentace keramických artefaktů náležejících kultuře s lineární keramikou.



Obr. 2.7.1 Kopidlo: fotografická dokumentace rozbitého klínu nalezeného ve čtverci 79.





Obr. 2.7.2 Kopidlno: mikroskopické foto traseologických stop na artefaktech; 1, 2, 3: snímky rýh na dnech nádob nalezených ve čtverci 80; 4, 5: stopy na fragmentech kostí nalezených ve čtverci 96.



5 cm

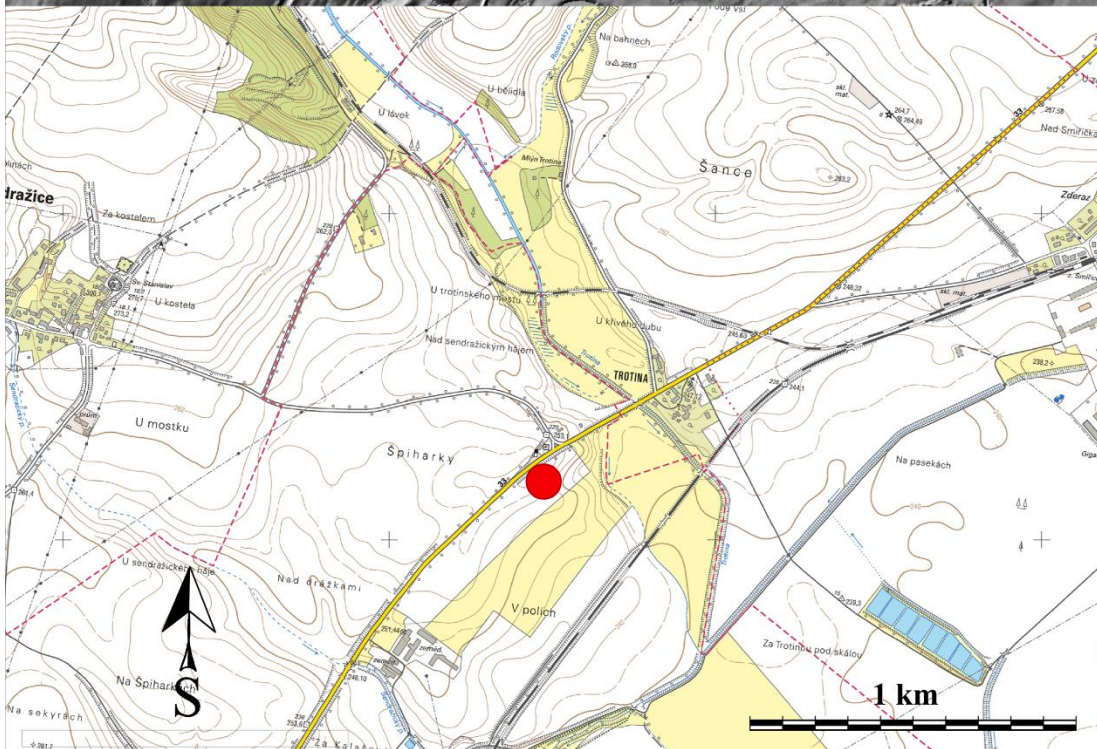
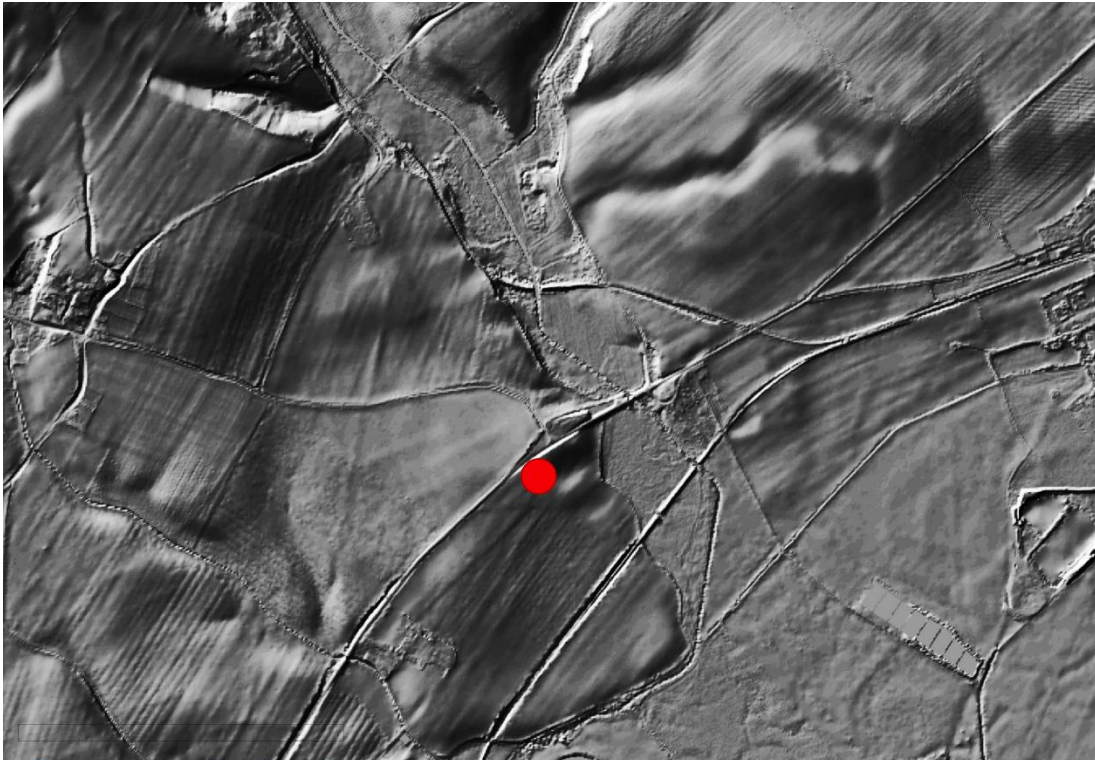
Obr. 2.8. Kopidno: fotografická dokumentace polotovaru broušeného nástroje nalezeného ve čtverci číslo 80. Modrá linie označuje retušovanou hranu, která se nachází pod ní.





5 cm

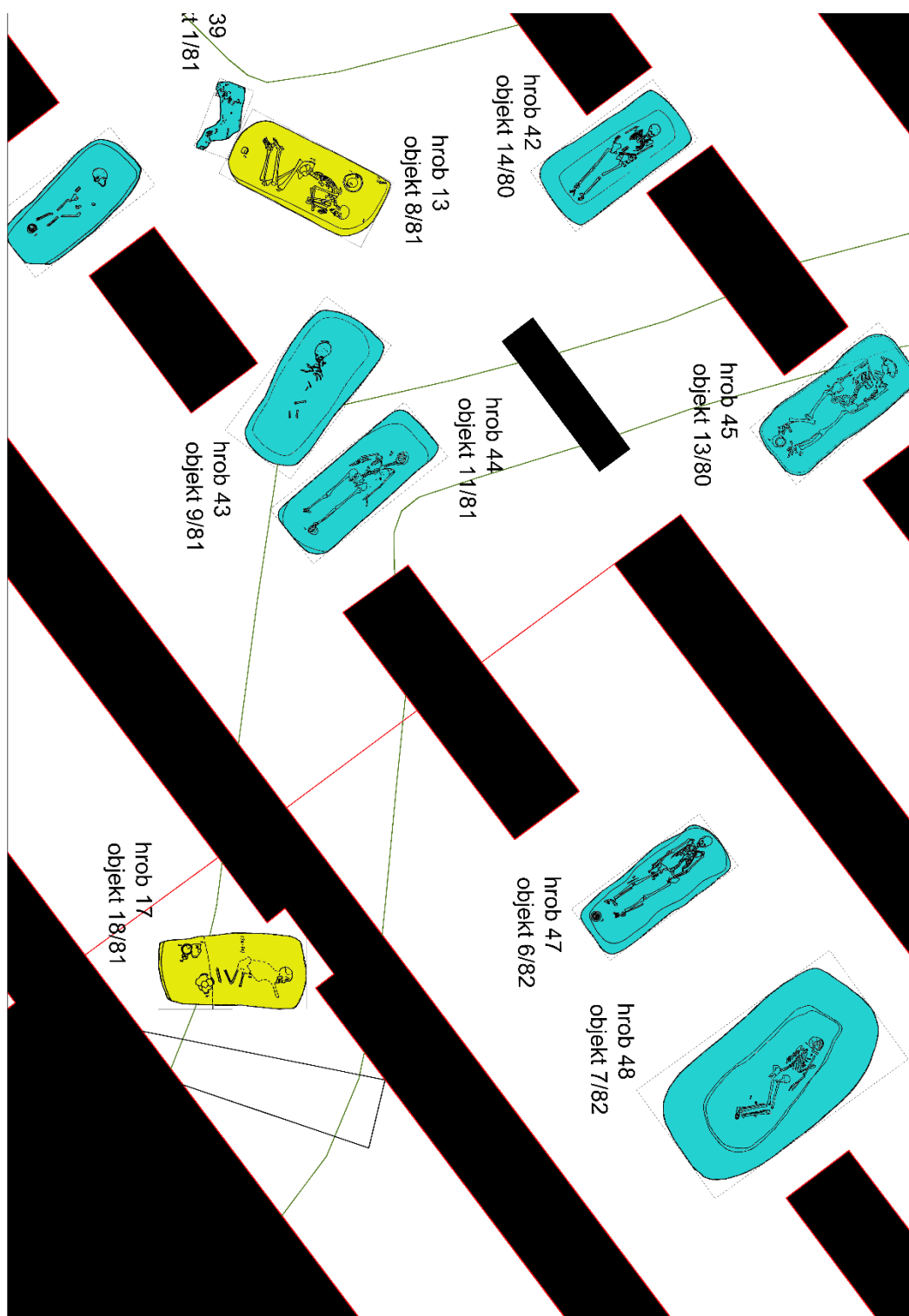
Obr. 2.9 Kopydlno: fotografická dokumentace výzdoby na keramickém jedinci nalezeném ve čtverci číslo 49.



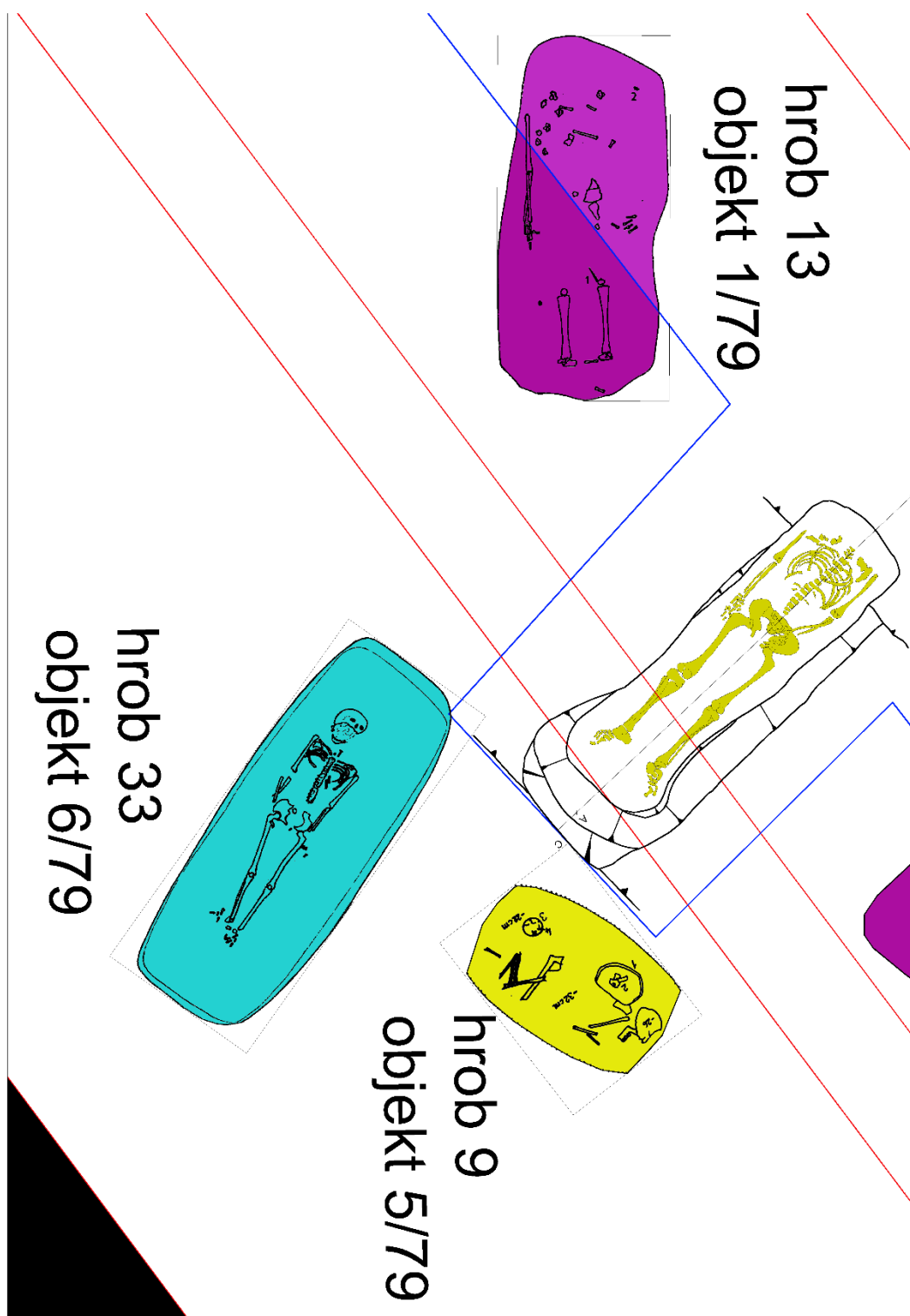
Obr. 3.1. Poloha ZAV v Lochenicích: Nahore je mapovým podkladem stínovaný model terénu. Dole je mapovým podkladem výřez z mapy ZM 10. Orientace i měřítko je shodné pro obě části.



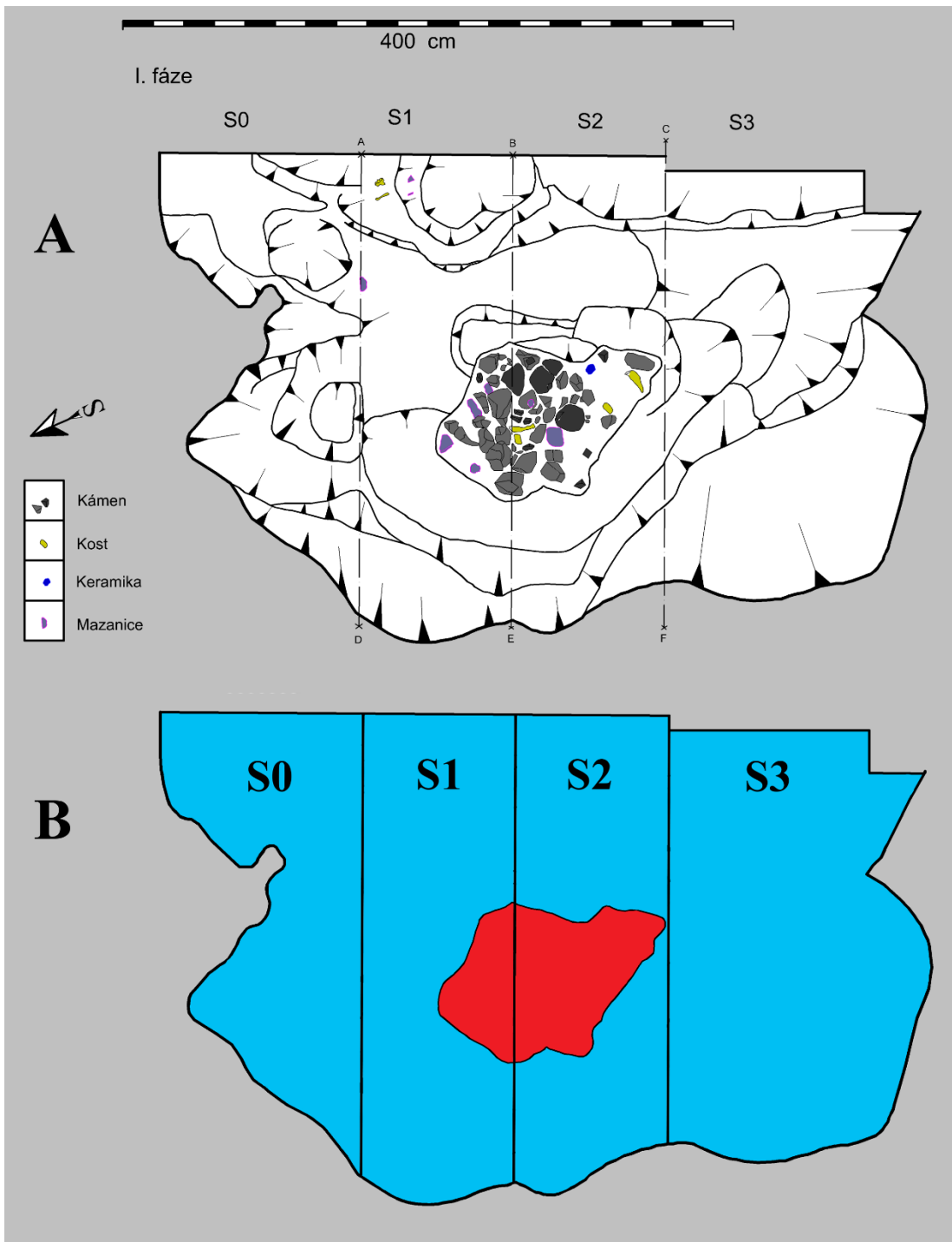




Obr. 3.3. Ločenice: výsek z plánu výzkumu – podoba rastrových hrobů vložených na vektorový podklad. Hroby se žlutým podkladem náležejí kultuře se zvoncovitými poháry a hroby s modrým podkladem slovanskému období. Zelená linie označuje příkop rondelu.

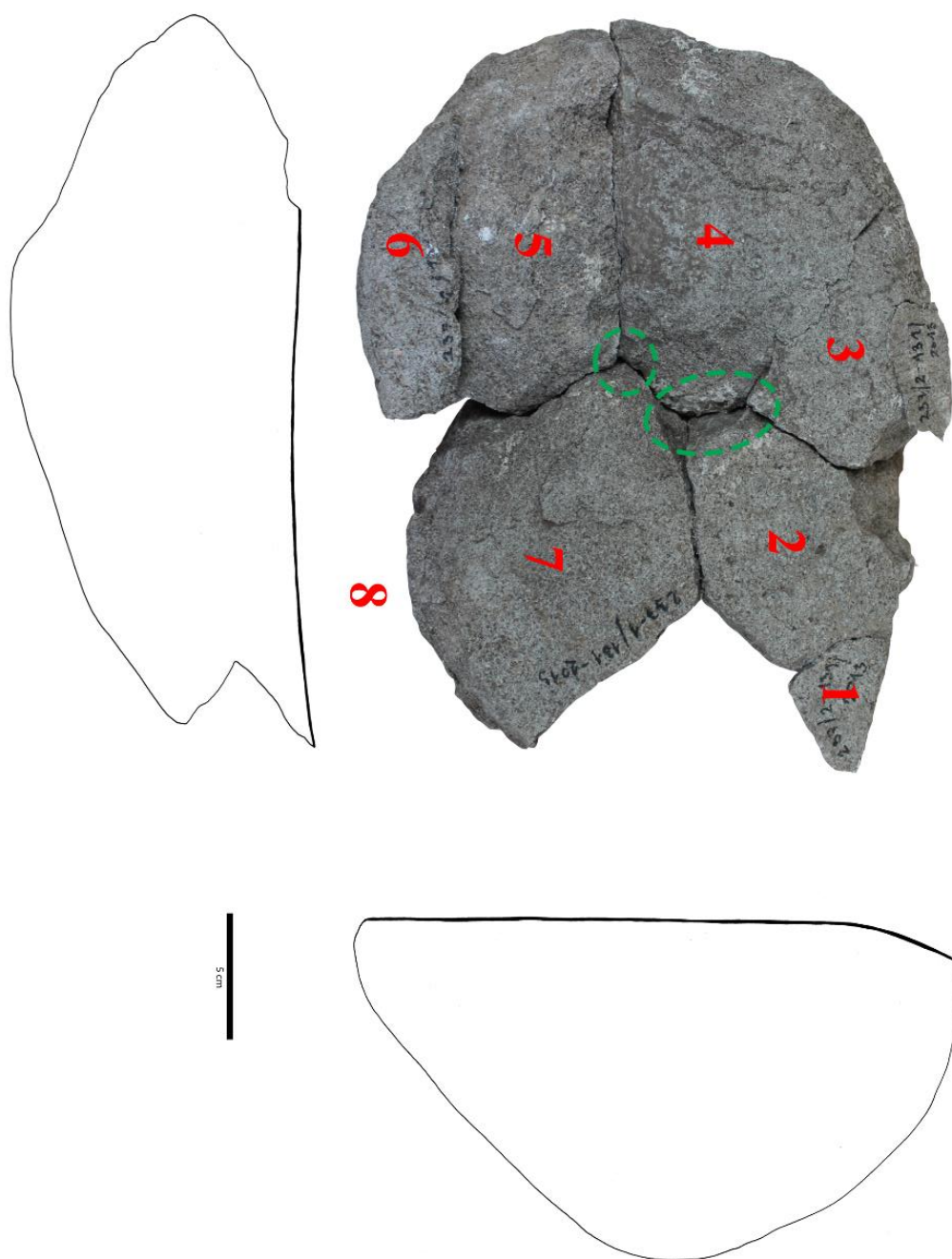


Obr 3.4. Lochenice: výsek z plánu výzkumu. Porovnání mezi rastrovými hroby ze starší dokumentace a plně vektorizovaným hrobem, který byl zkoumán roku 2013. Modrá linie označuje hranici plochy skryté v roce 2013.

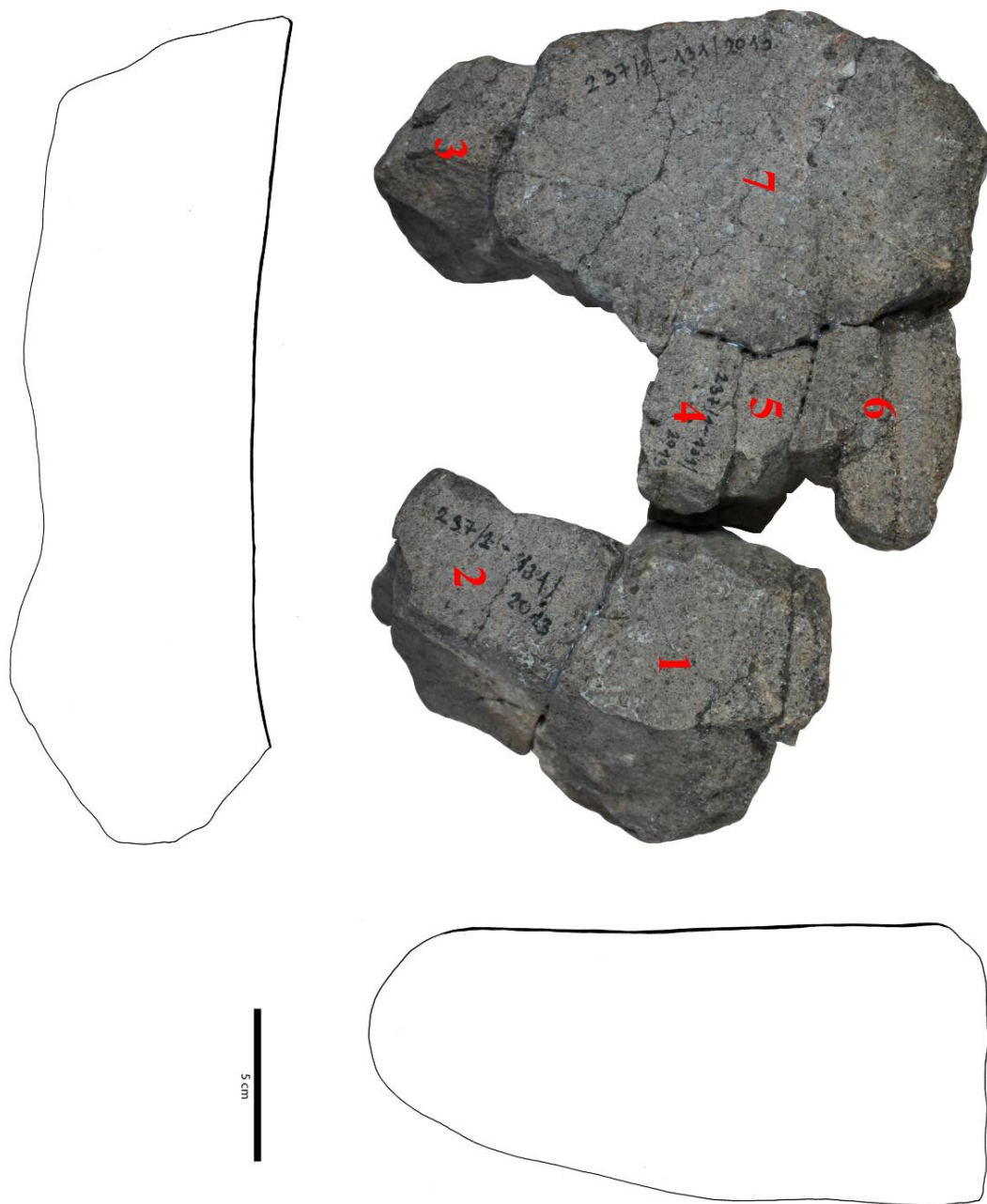


Obr. 3.5. Ločenice: půdorys objektu 1 s kumulací artefaktů po první fázi exkavace (A) a rozdělení objektu do analytických celků (B).

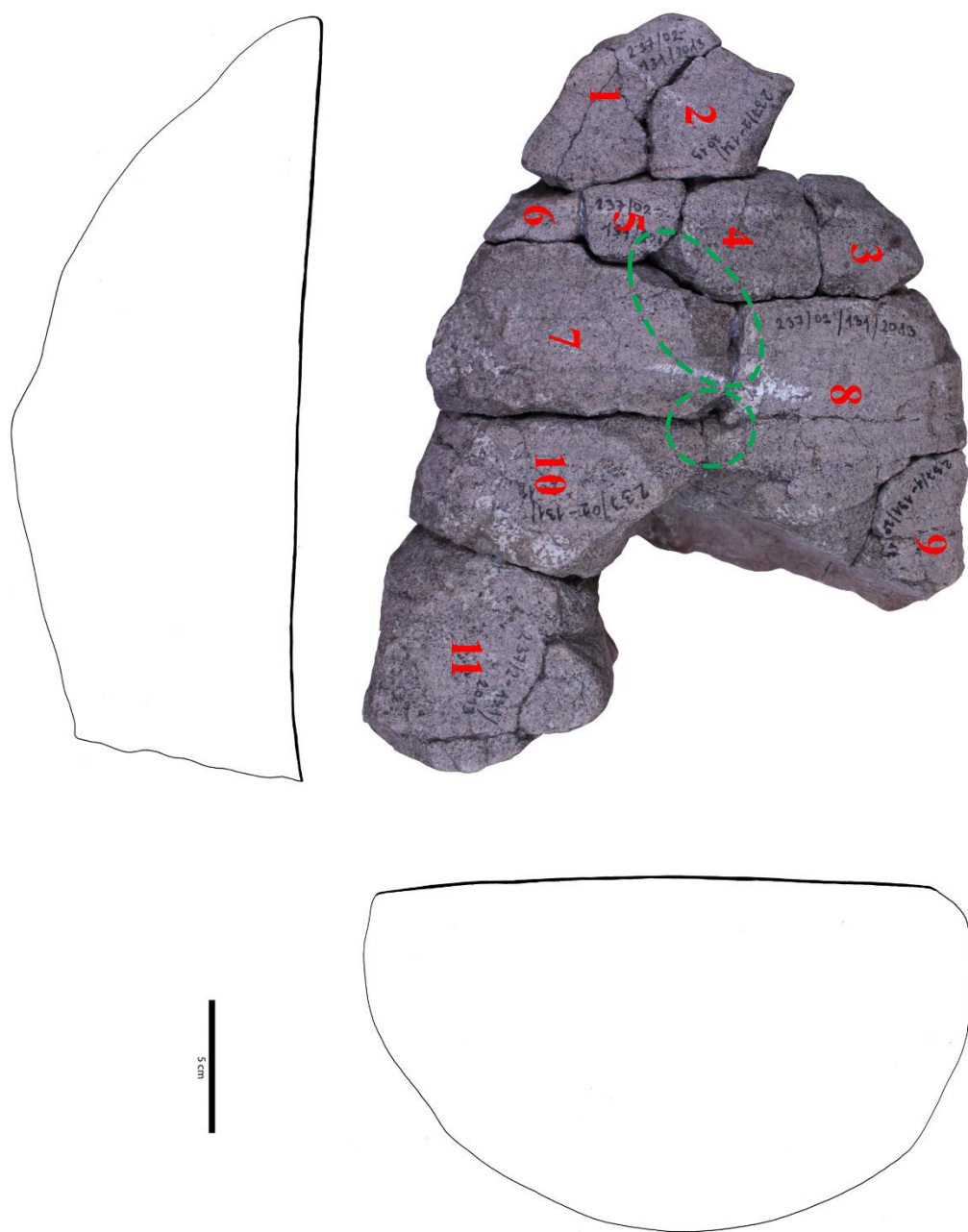




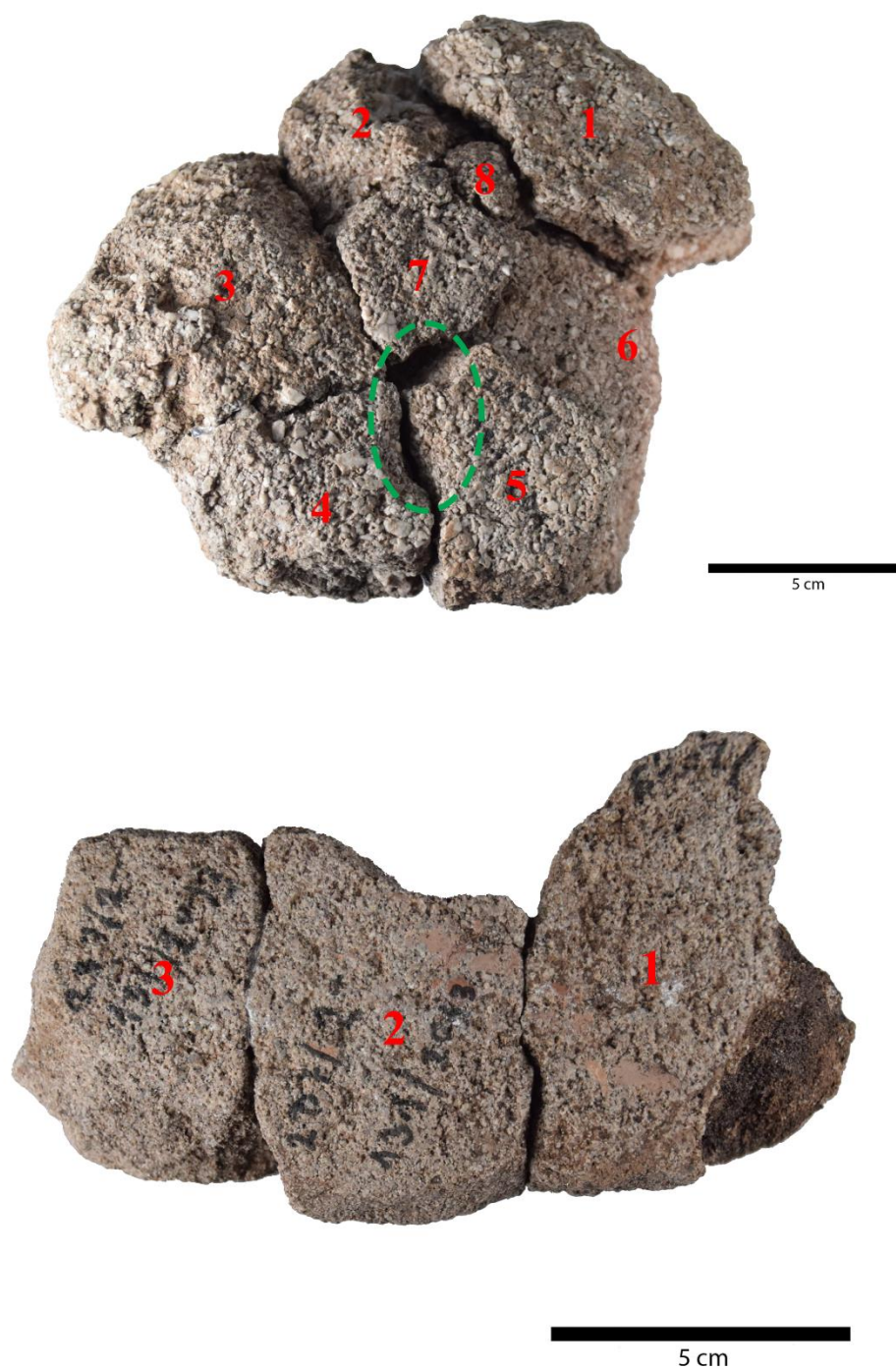
Obr. 3.6.1. Lochenice: jedinec 1. Červenou barvou jsou označena čísla jednotlivých fragmentů. Zelená přerušovaná linie označuje pravděpodobné stopy po rozbití nástroje. Kresba profilů: P. Burgert.



Obr. 3.6.2. Ločenice: jedinec 4. Červenou barvou jsou označena čísla jednotlivých fragmentů. Kresba profilů: P. Burgert.

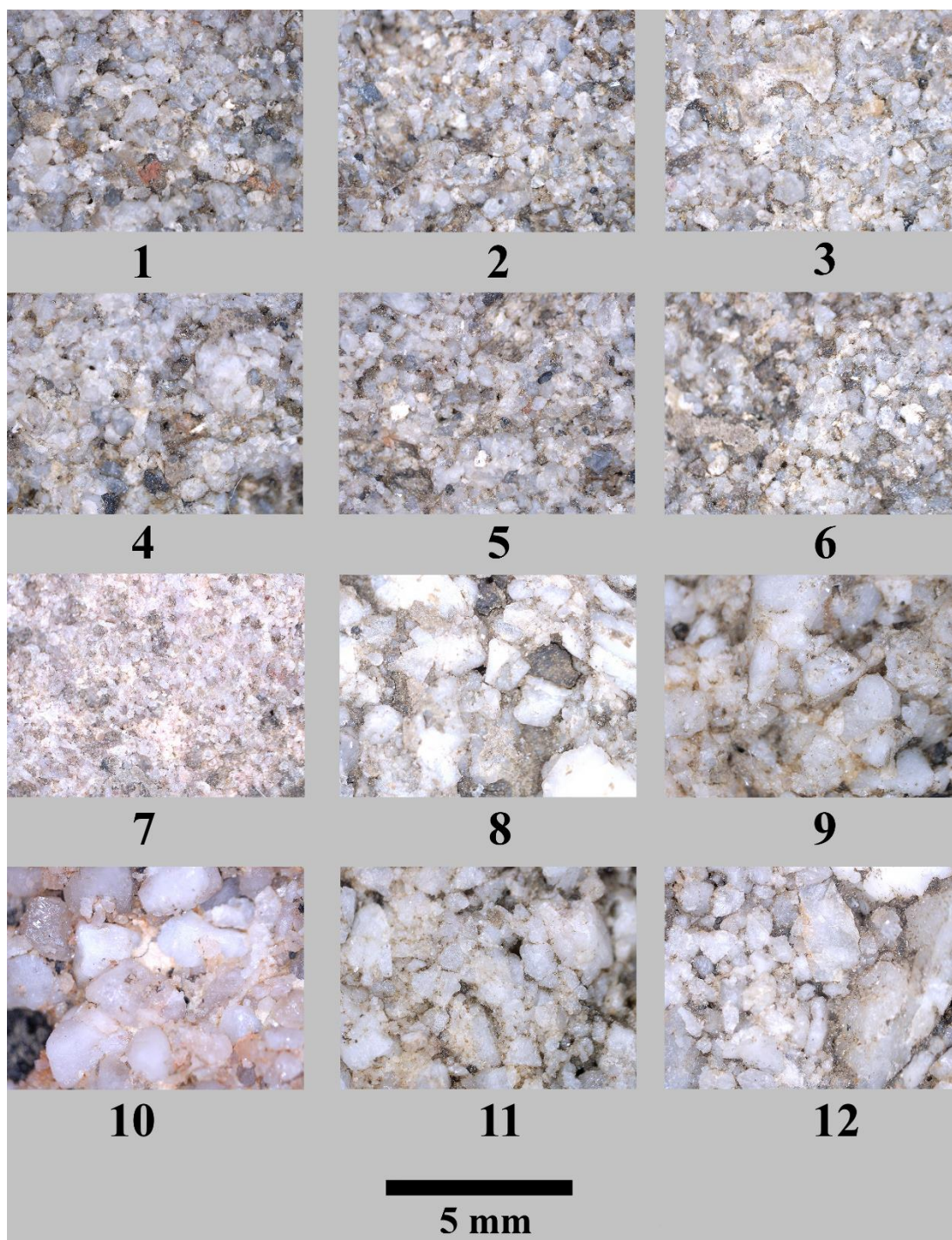


Obr. 3.6.3. Lochenice: jedinec 5. Červenou barvou jsou označena čísla jednotlivých fragmentů. Zelená přerušovaná linie označuje pravděpodobné stopy po rozbití nástroje. Kresba profilů: P. Burgert.



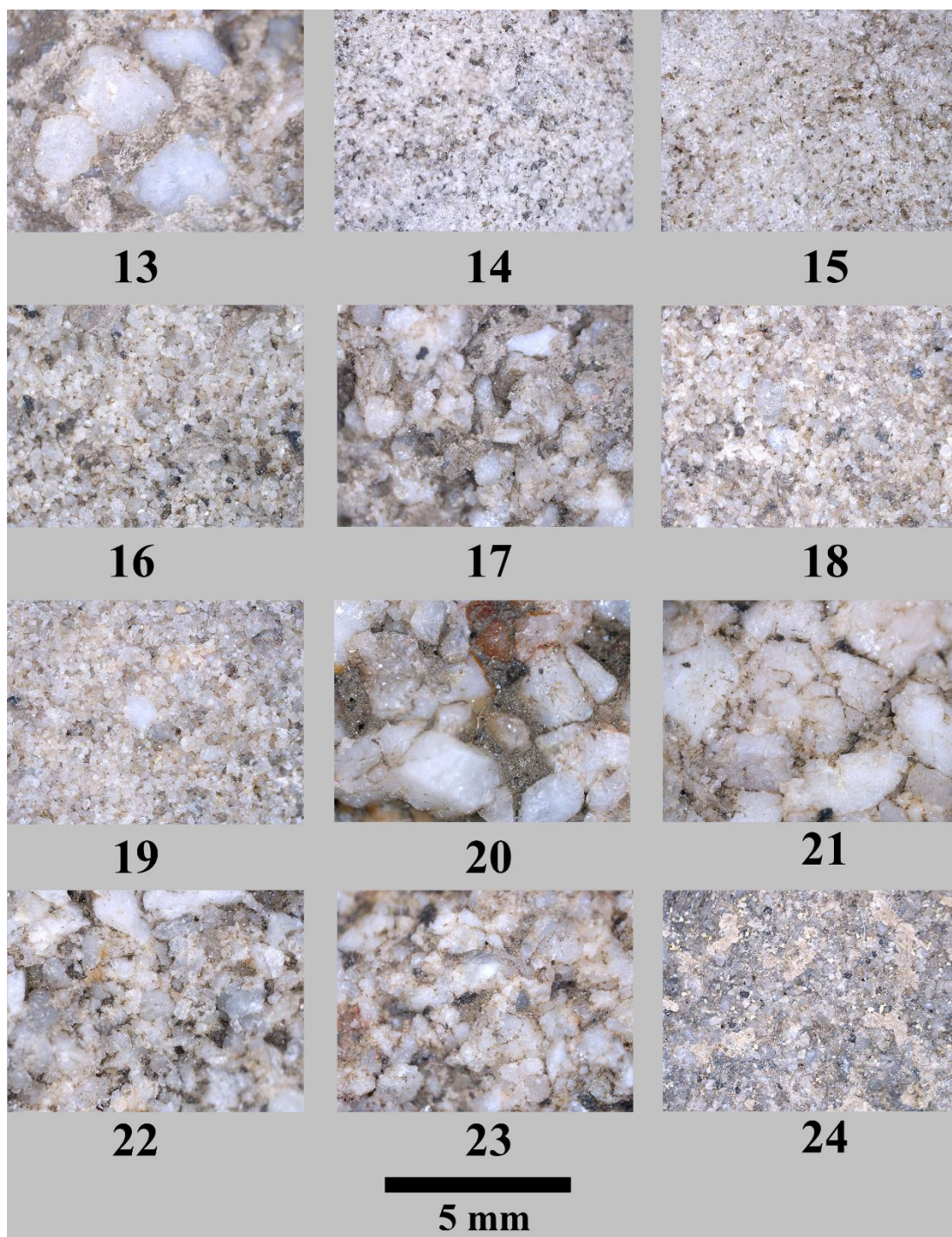
Obr. 3.6.4. Ločenice: jedinec 2 (dole) a jedinec 3 (nahore). Červenou barvou jsou označena čísla jednotlivých fragmentů. Zelená přerušovaná linie označuje pravděpodobné stopy po rozbití nástroje.





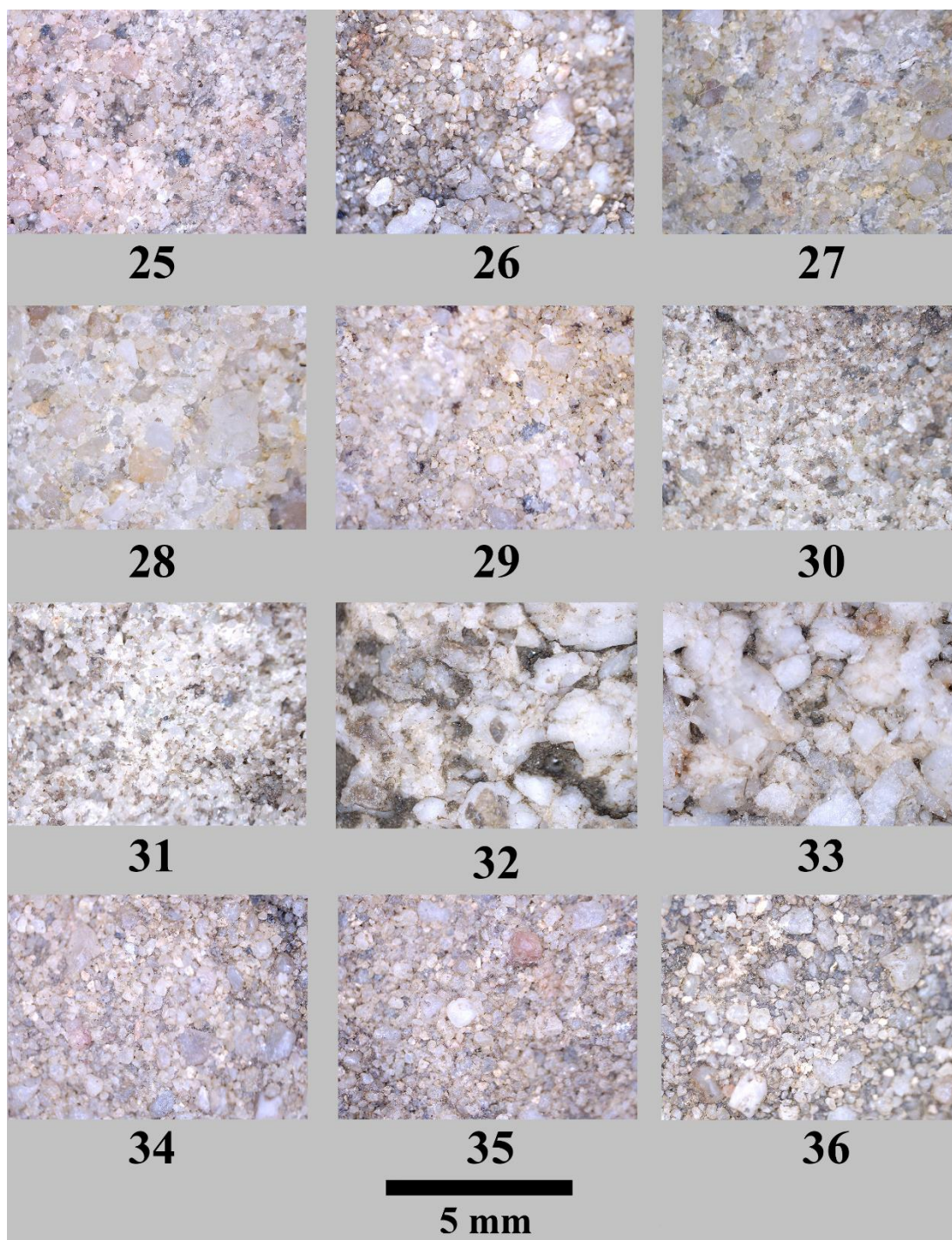
Obr. 3.7.1. Lochenice: mikroskopické foto materiálu makrolitických artefaktů z části 2 objektu 1. Měřítko na spodu obrázku je platné pro všechna foto.





Obr. 3.7.2. Ločenice: mikroskopické foto materiálu makrolitických artefaktů z části 2 objektu 1. Měřítka na spodu obrázku je platné pro všechna foto.

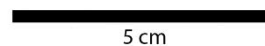




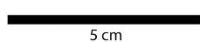
Obr. 3.7.3. Ločenice: mikroskopické foto materiálu makrolitických artefaktů z části 2 objektu 1. Měřítko na spodu obrázku je platné pro všechna foto.



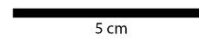
**1**



**2**

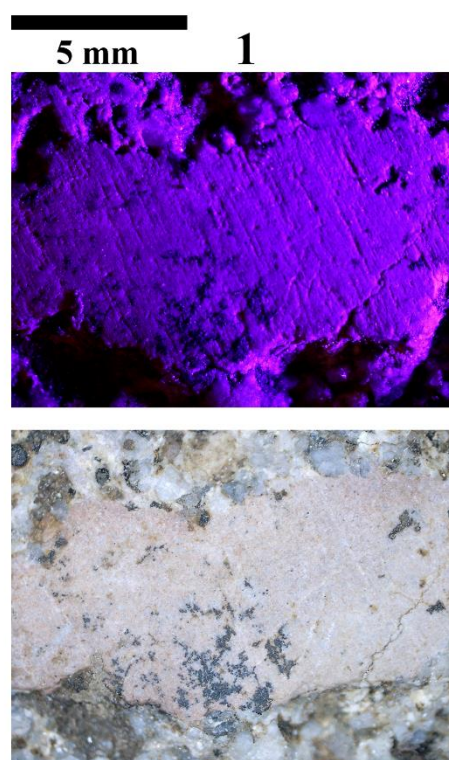
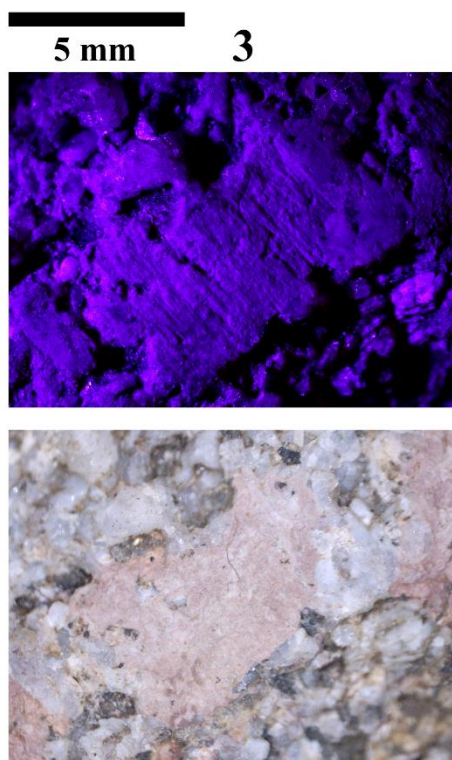
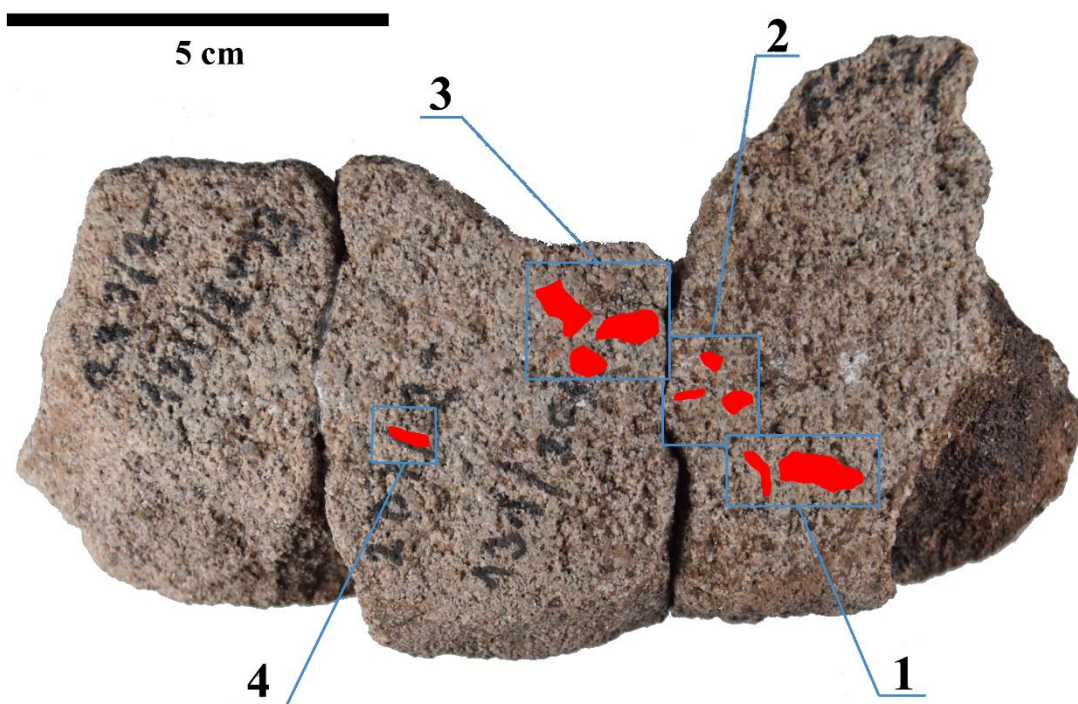


**3**

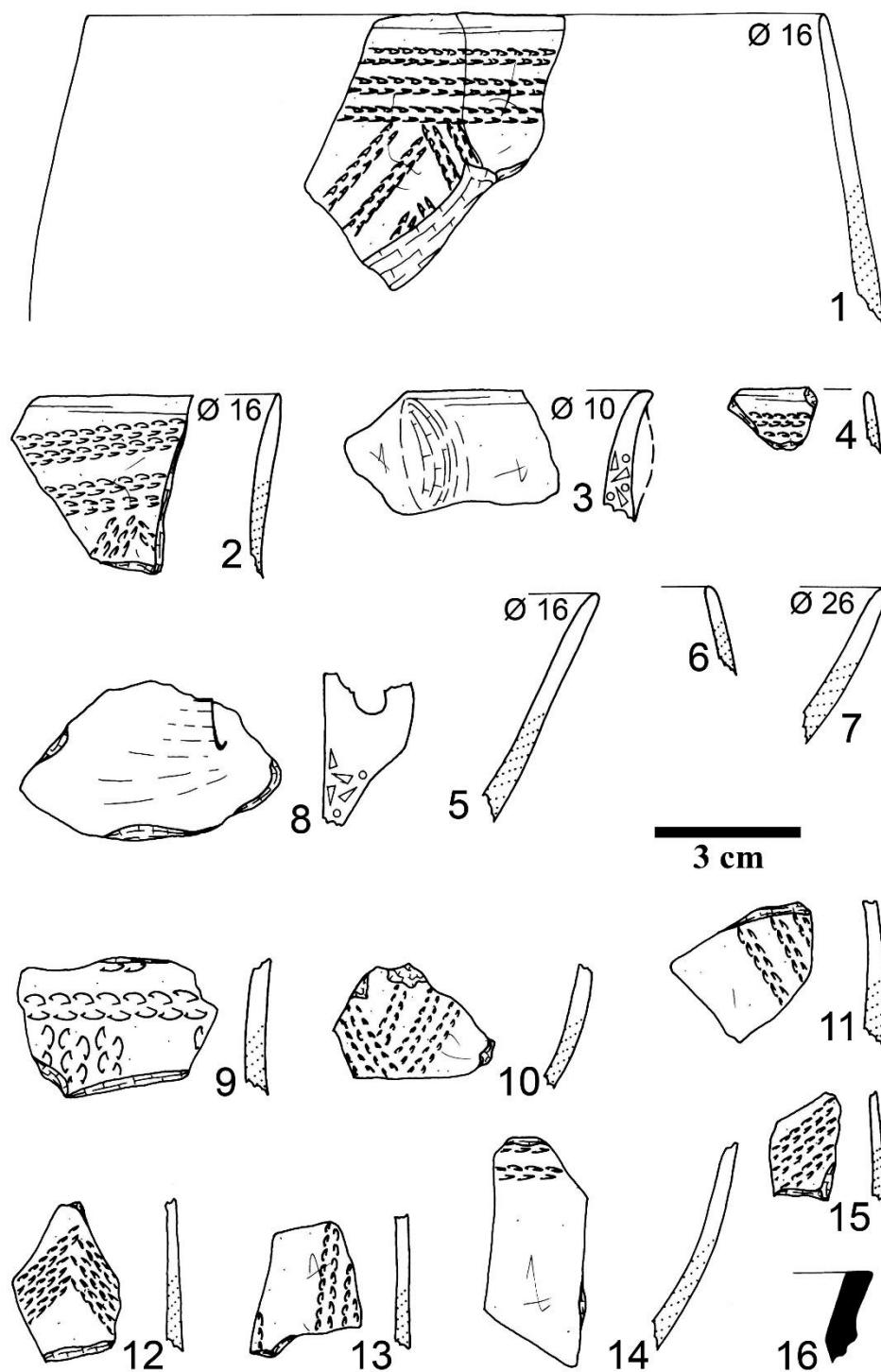


Obr. 3.8. Lochenice: foto dalších artefaktů z kumulace uvnitř objektu 1. 1: Otloukač, 2 a 3: velké kusy mazanice s otisky konstrukčních prvků.

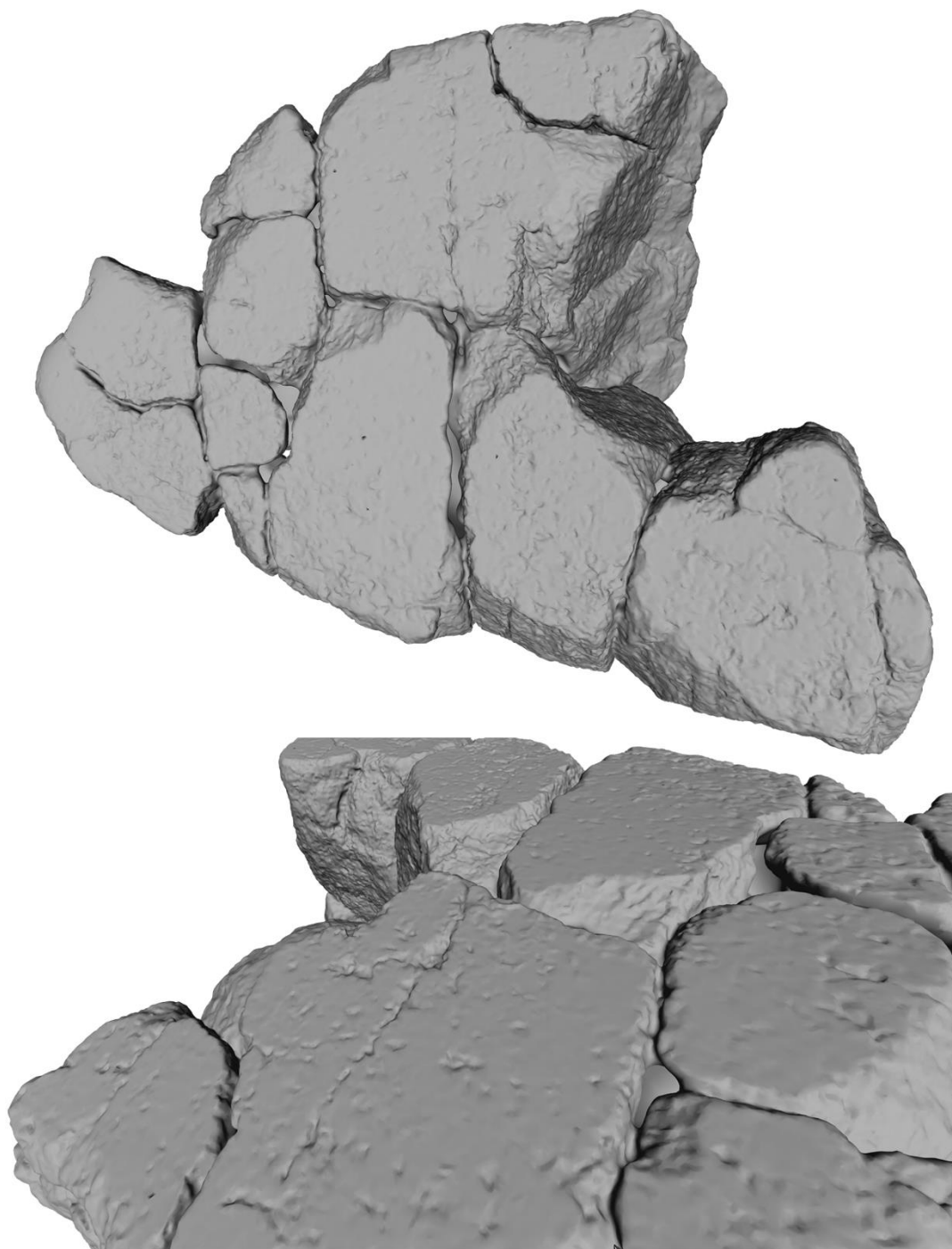




Obr. 3.9. Lochenice: rezidua na jedinci 2 nalezeném v objektu 1 (označena červeně) a jejich mikroskopické snímky. Na snímcích zbarvených do fialova lze sledovat traseologické stopy.



Obr. 3.10. Ločenice: kresebná dokumentace typických kusů keramiky z objektu 1.  
Kresba: P. Burgert.

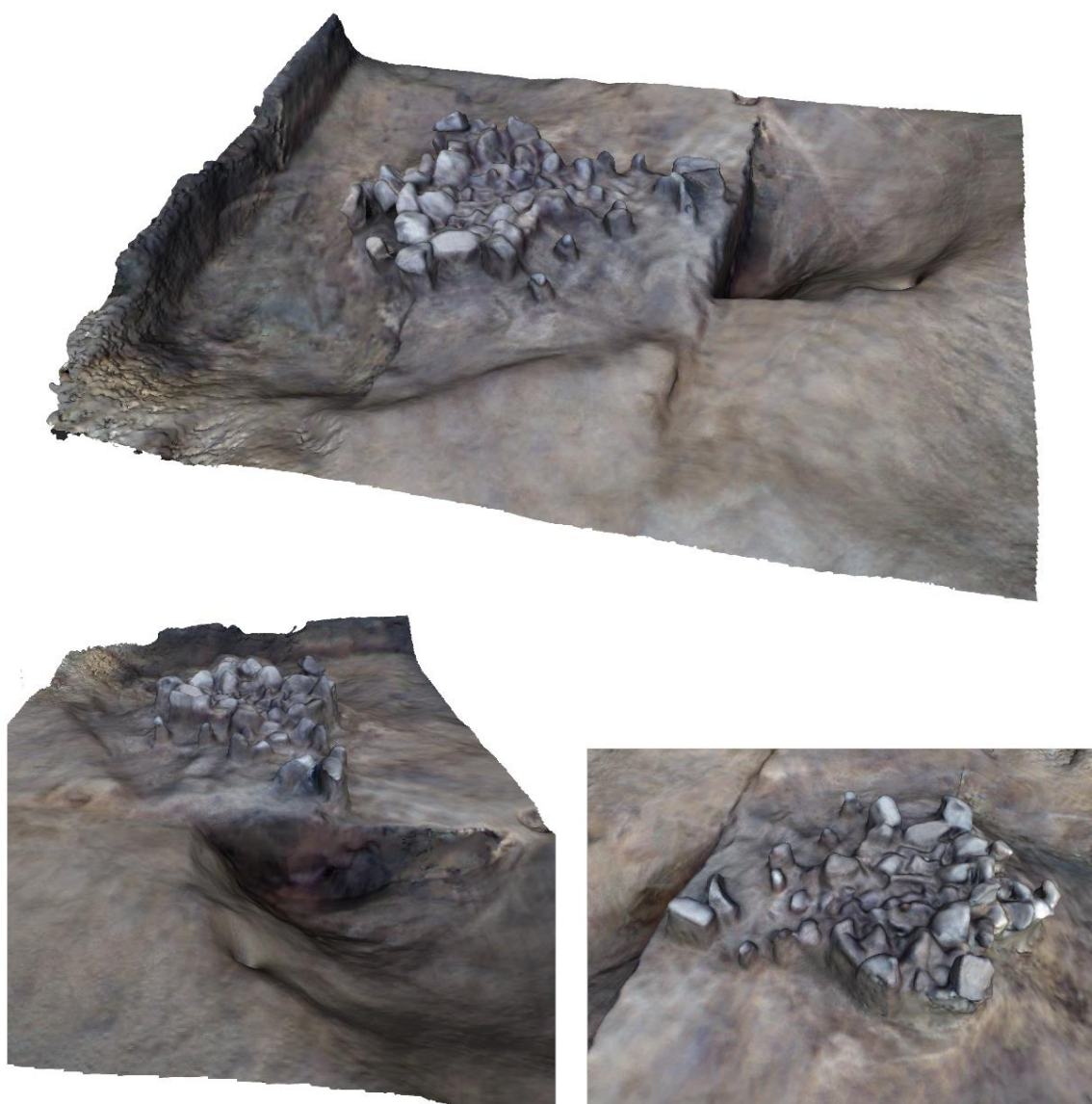


Obr. 3.11.1. Lochenice: 3D model jednice 5 s detailním snímkem pracovní hrany nástroje.

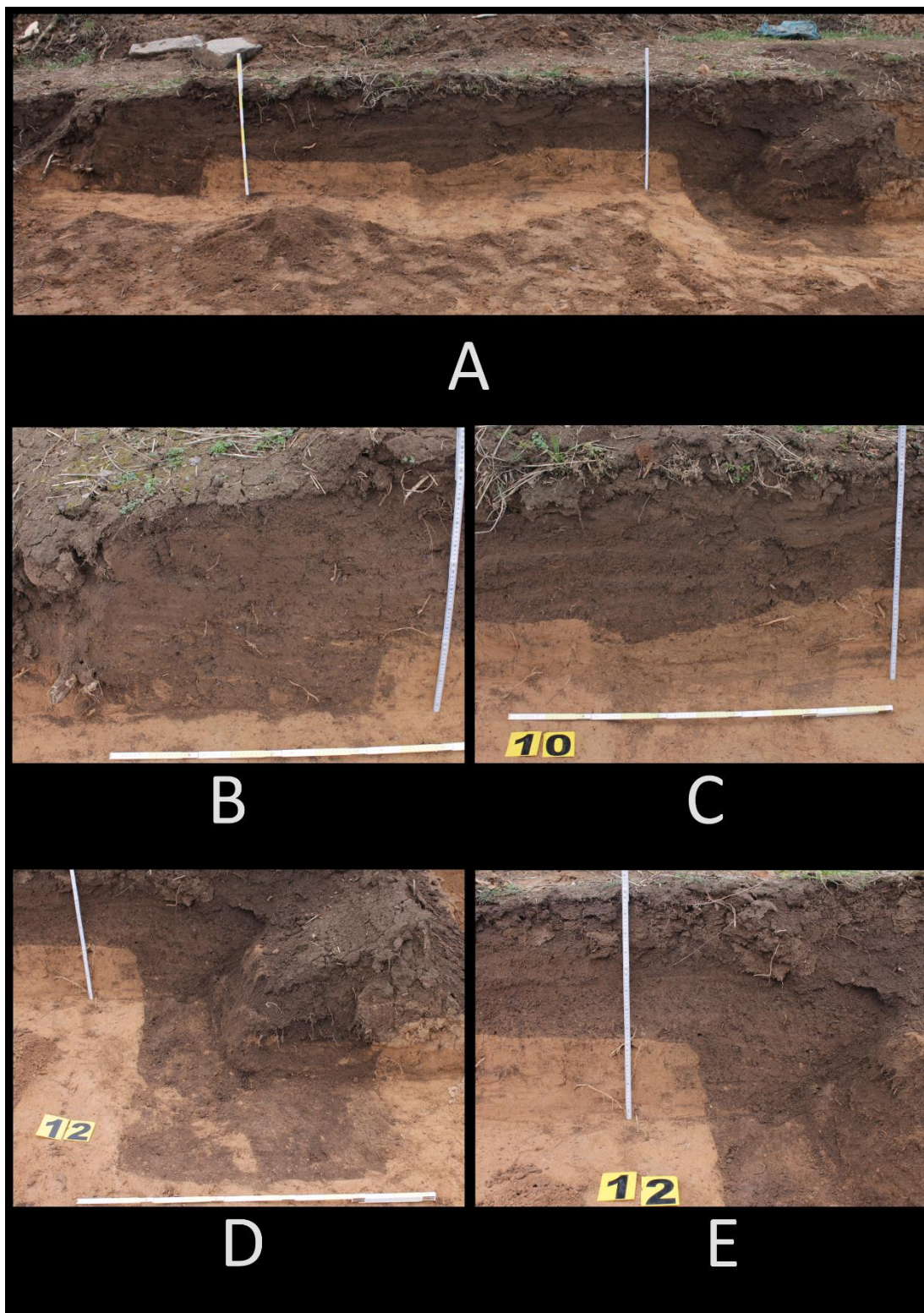


Obr. 3.11.2. Ločenice: ukázka 3D modelu kumulace artefaktů z objektu 1. 3D modelace pomocí fotogrammetrie.





Obr. 3.11.3. Ločenice: ukázka 3D modelu kumulace artefaktů z objektu 1. 3D modelace pomocí senzoru Kinect.



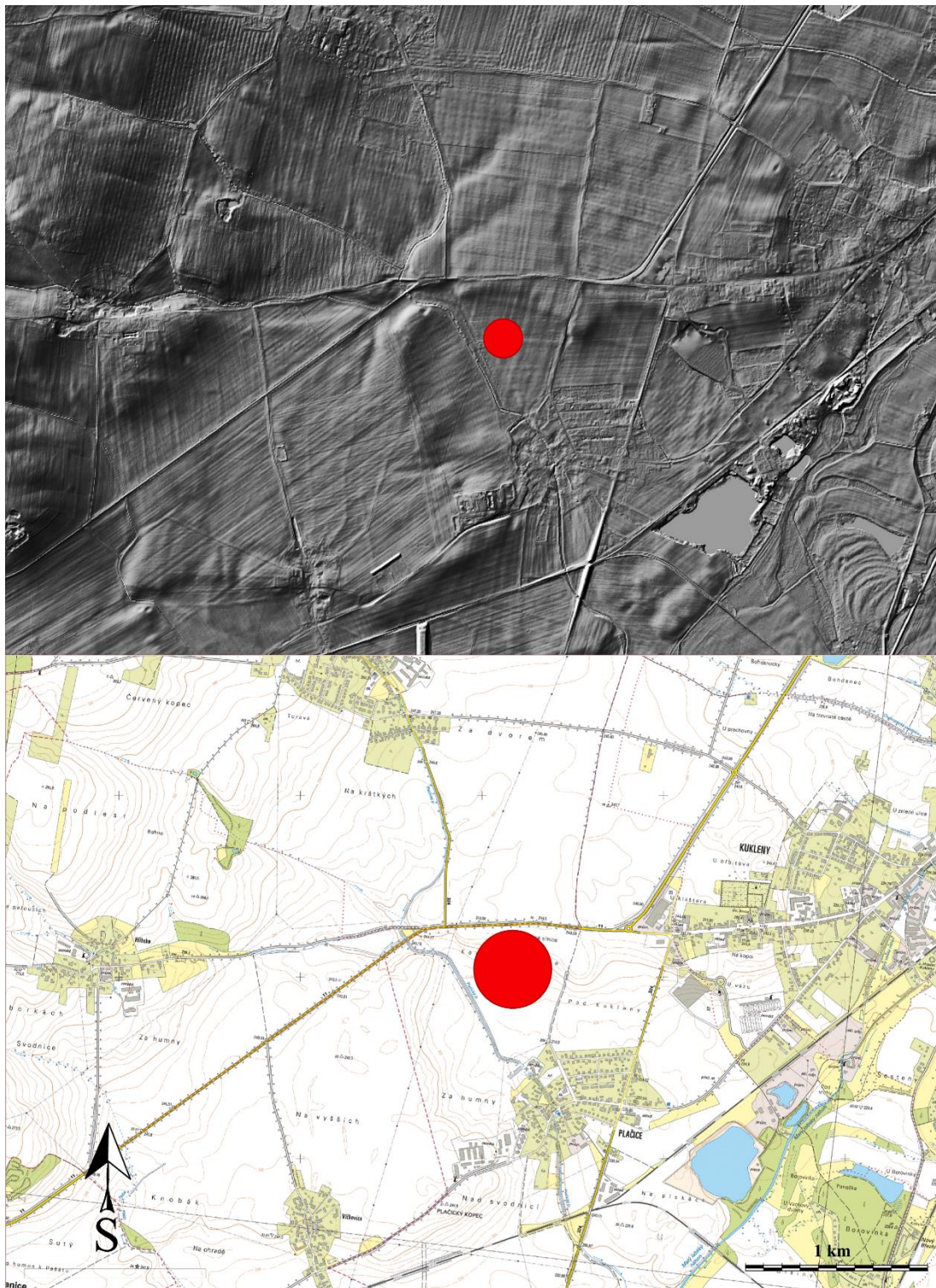
Obr. 3.12.1. Ločenice: Dříve zkoumané hroby.





Obr. 3.12.2. Ločenice: Fotografie kumulace kamenných artefaktů v objektu 1.

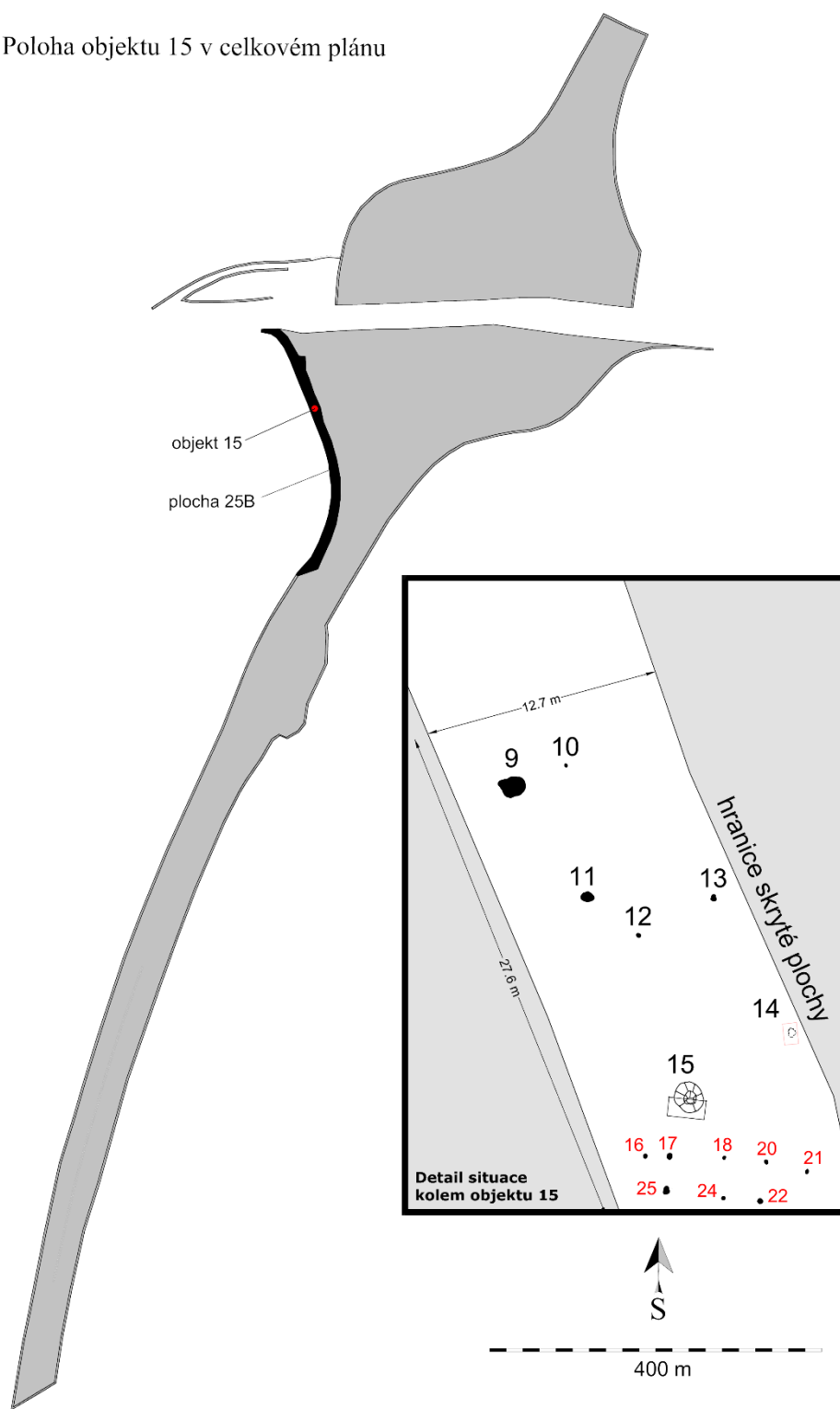




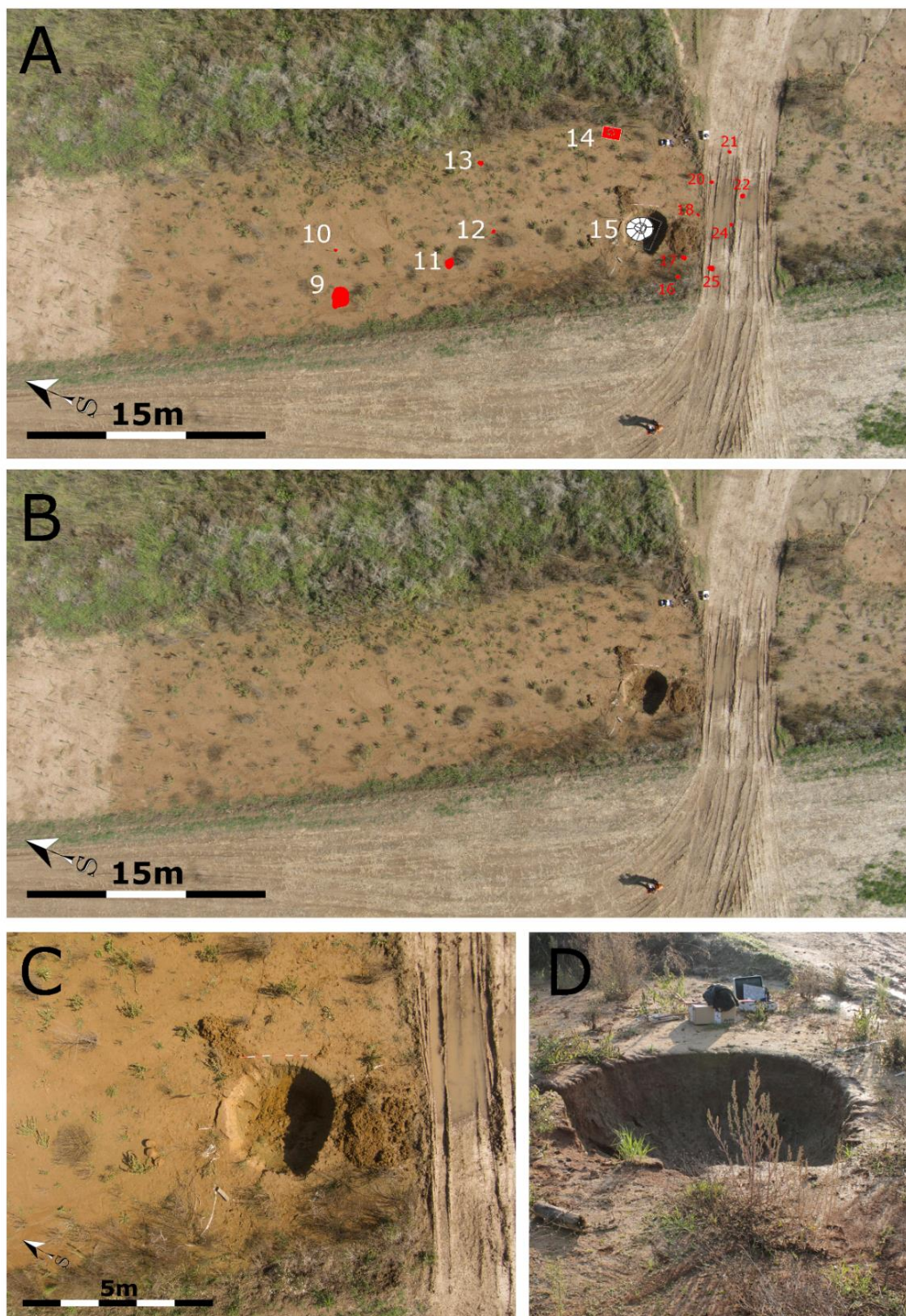
Obr. 4.1. Poloha ZAV Dostavby dálnice D11. Nahoře je mapovým podkladem stínovaný model terénu. Dole je mapovým podkladem výřez z mapy ZM 10. Orientace i měřítko je shodné pro obě části.



D11 - Poloha objektu 15 v celkovém plánu



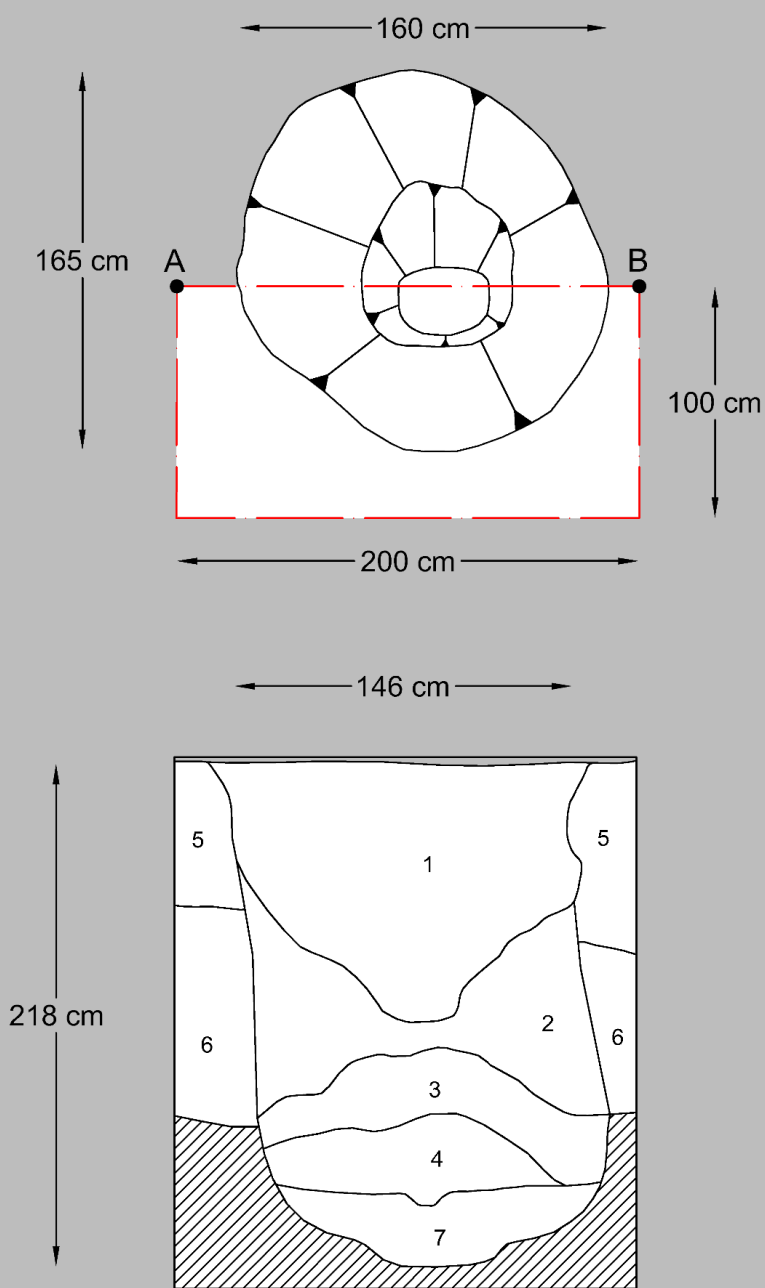
Obr. 4.2. D11: celkový plán zkoumané plochy v letech 2013 a 2014.



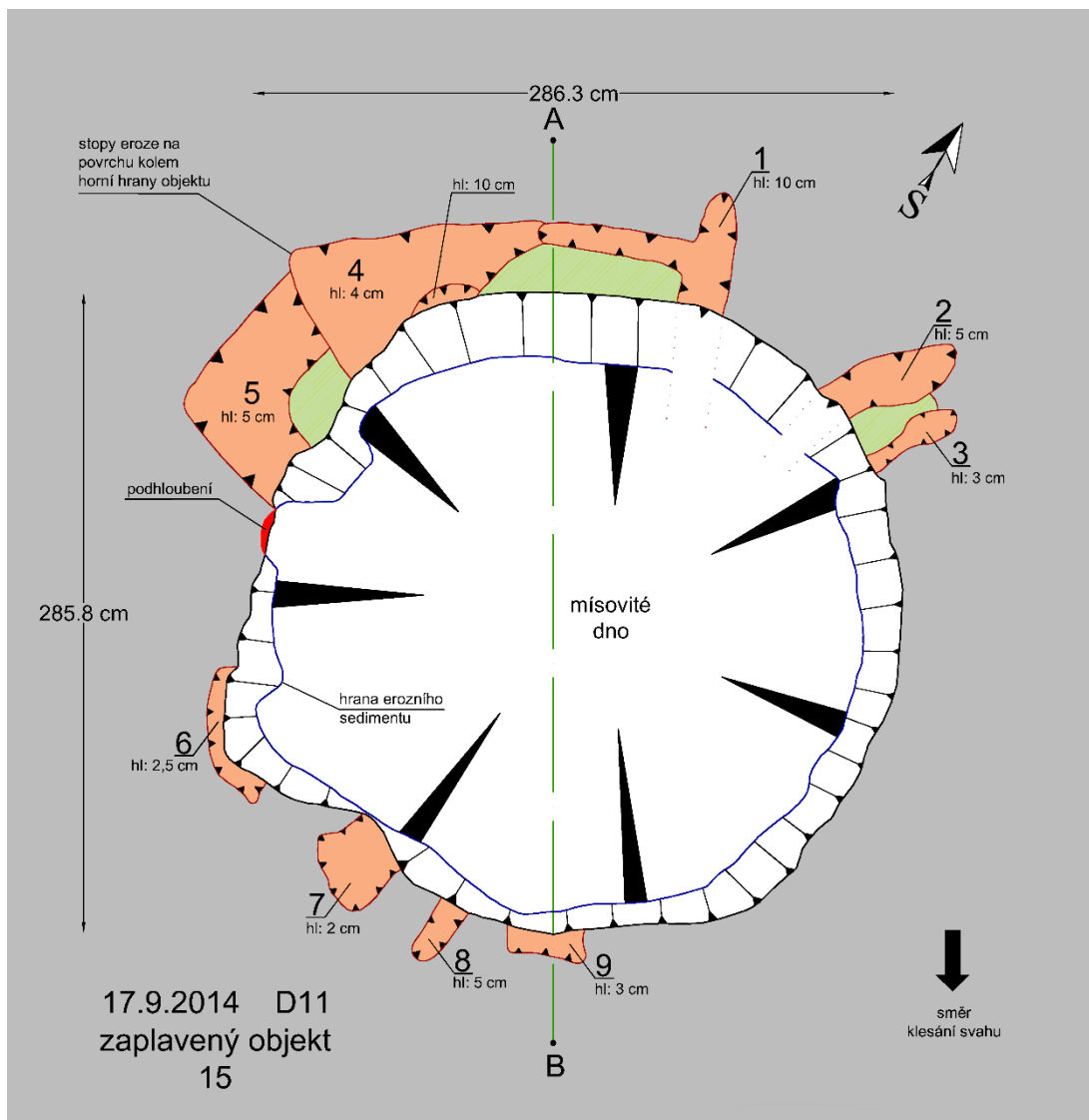
Obr. 4.3 D11: letecké foto okolí objektu 15 zachycené v roce 2014; A – foto se zobrazeným tvarem a polohou objektů zkoumaných v roce 2013; B – foto objektu 15 a okolní skryté plochy; C – foto objektu 15 s částečně vykopanou sondou; D – foto objektu 15 ze země.

Objekt 15 - první exkavace  
11.7.2013

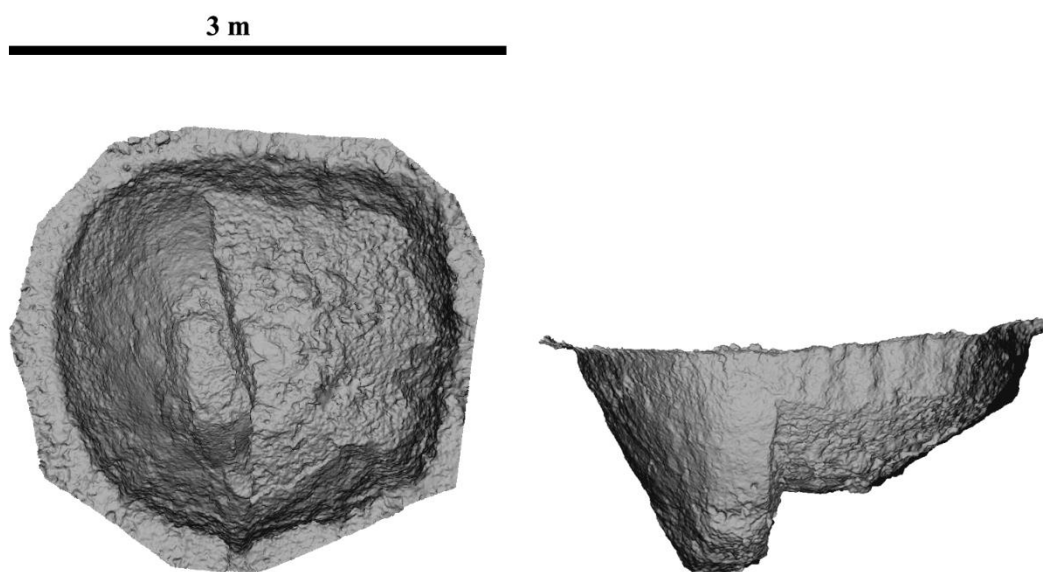
kreslila: Lapáčková, L.  
měřila: Lapáčková, L.



Obr. 4.4 D11: Dokumentace objektu 15 po první exkavaci.

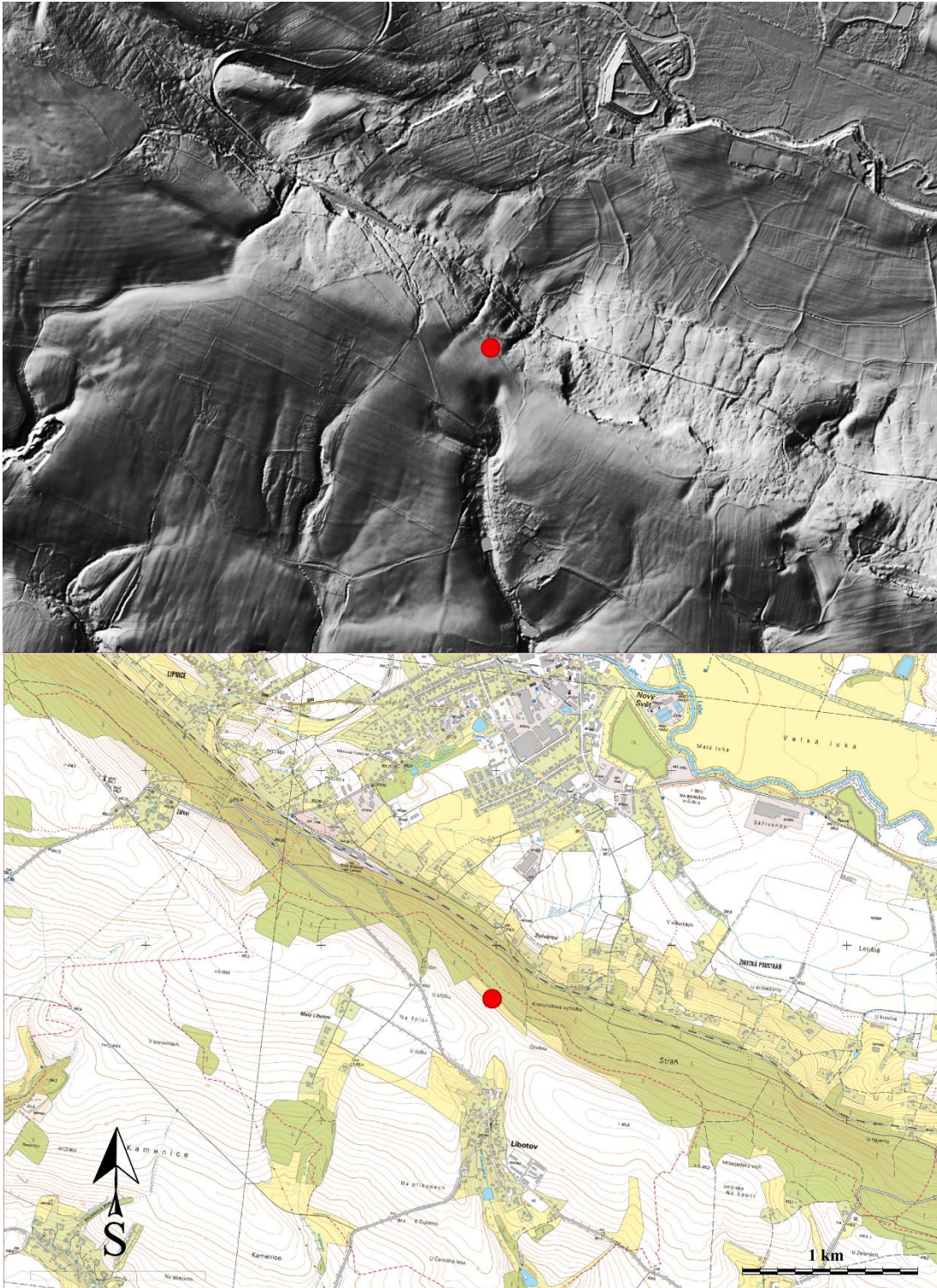


Obr. 4.5 D11: Dokumentace objektu 15 po jeho opětovném zaplnění.

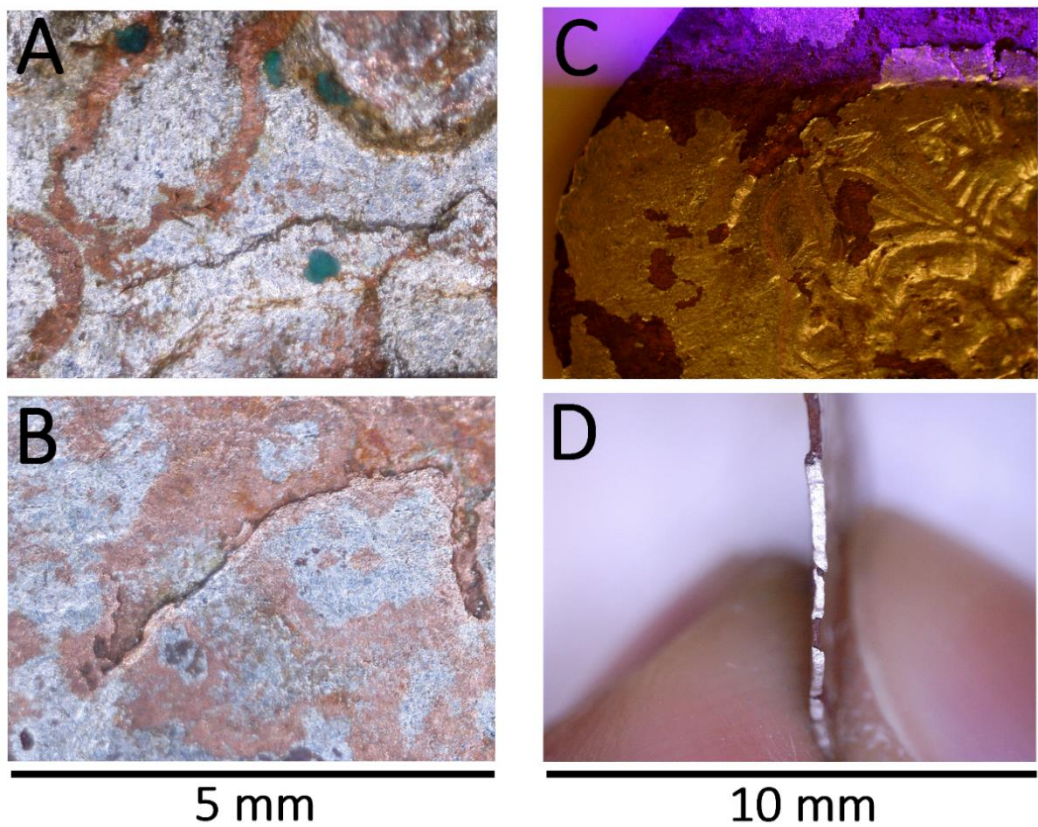


Obr. 4.6 D11: Dokumentace objektu 15 po jeho opětovném zaplnění. Trojrozměrný model.



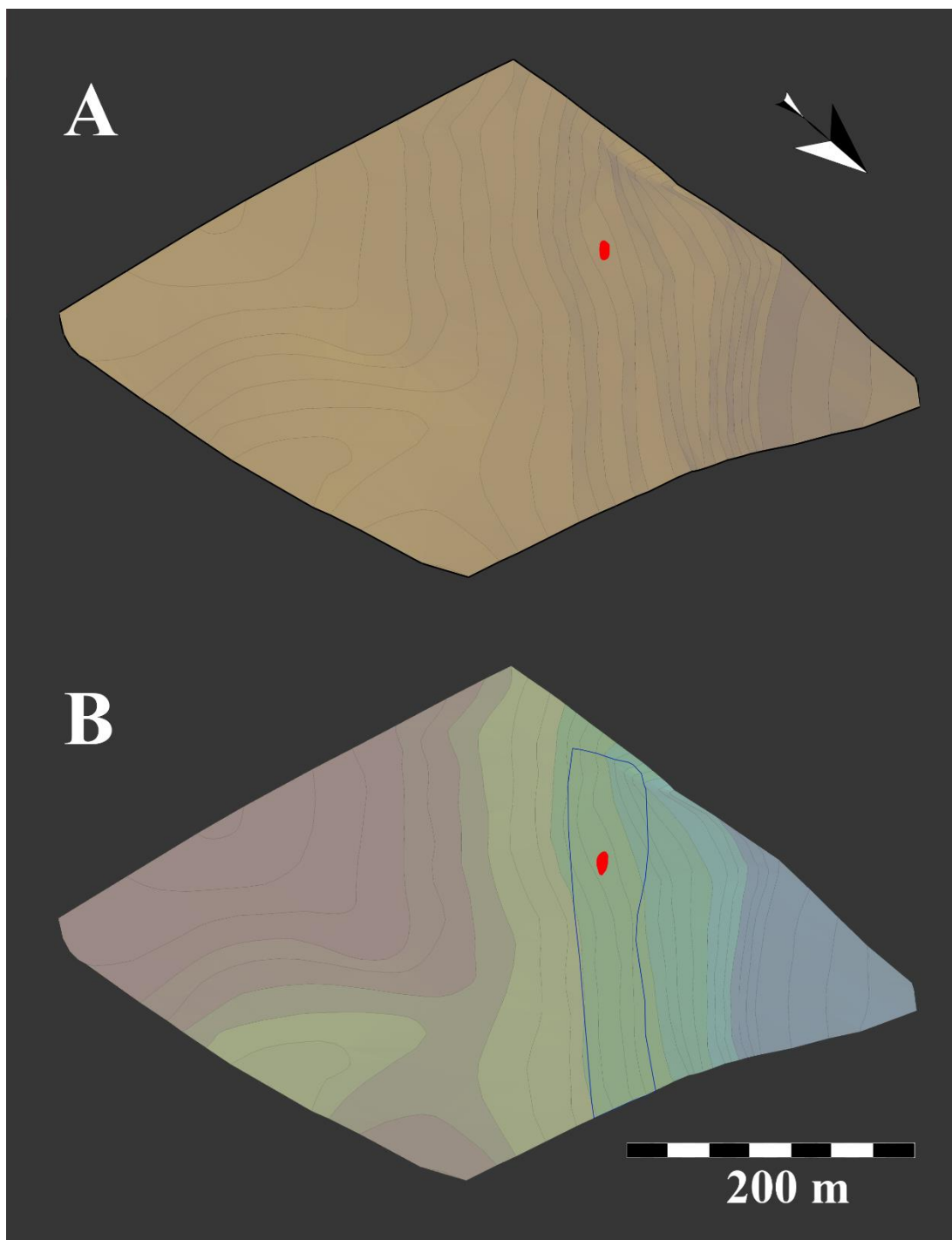


Obr. 5.1. Poloha nálezu denárového depotu u Libotova. Nahoře je mapovým podkladem stínovaný model terénu. Dole je mapovým podkladem výřez z mapy ZM 10. Orientace i měřítko je shodné pro obě části.



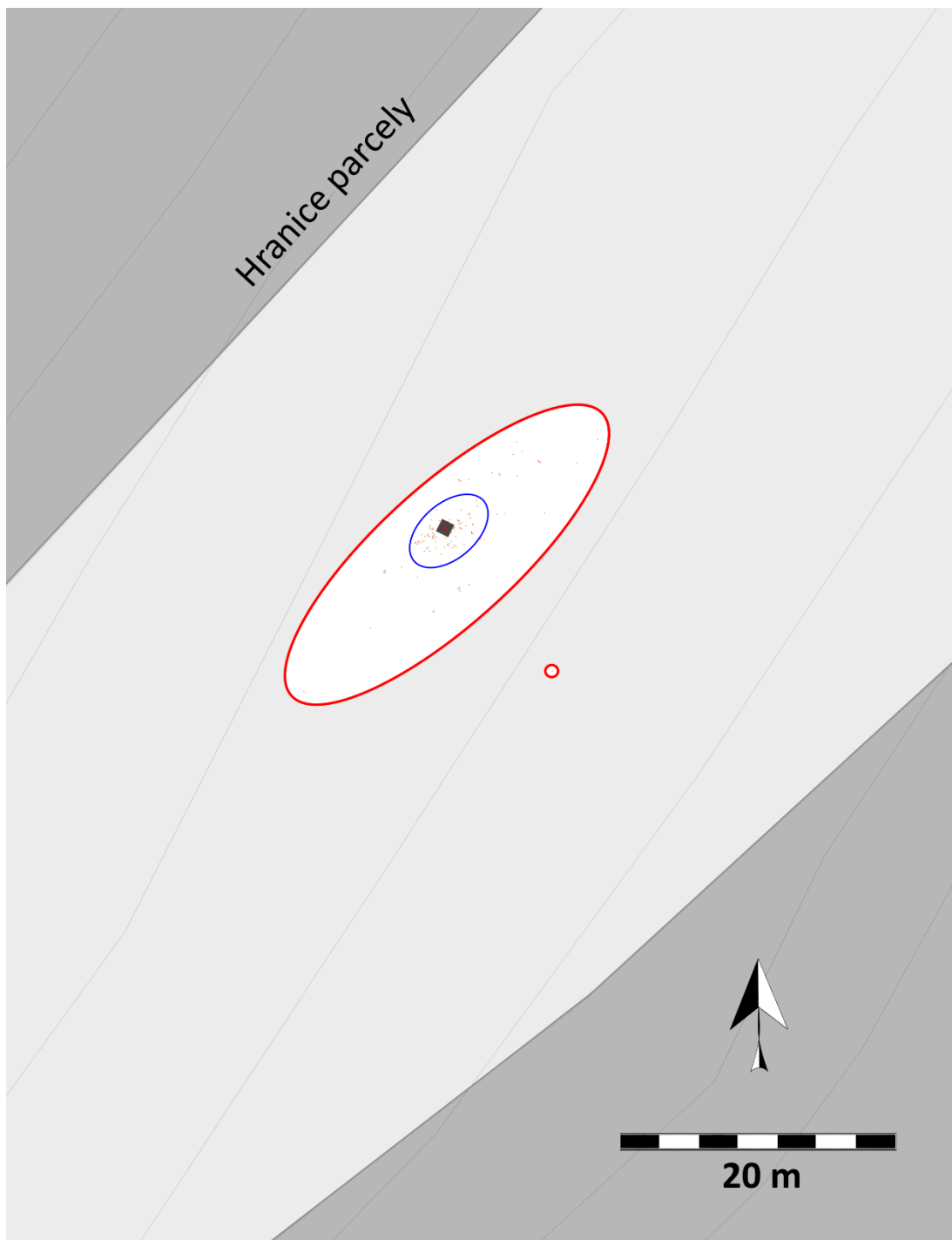
Obr. 5.2. Libotov: Mikroskopické snímky různých druhů mincí z depotu. A, B: Povrch mince ze slitiny stříbra a mědi. C: povrch mince plátované stříbrnou folií na měděném jádře; D: boční pohled na minci plátovanou stříbrnou folií.



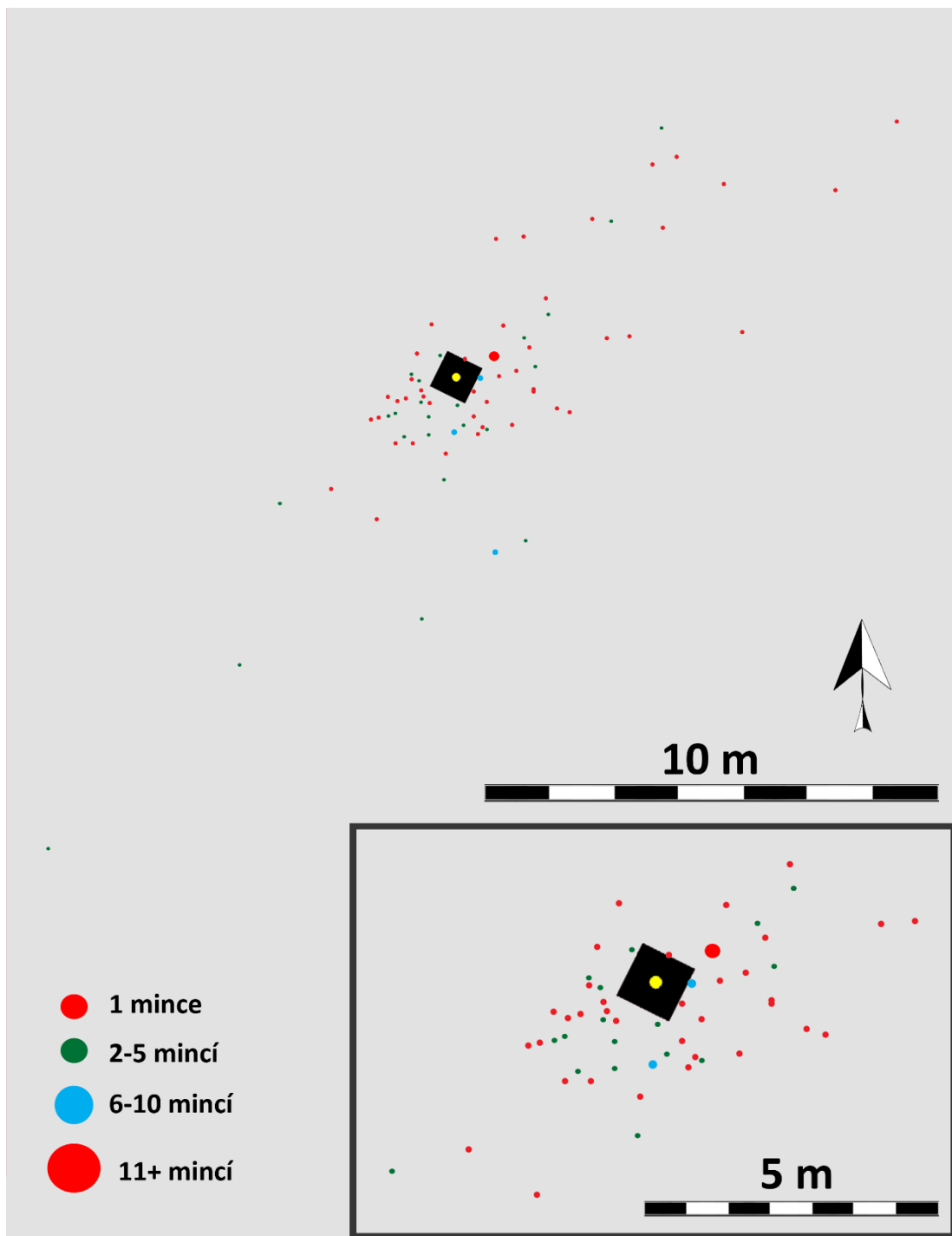


Obr. 5.3 Libotov: A: Poloha denárového depotu červeně označená v modelu terénu. B: Zobrazení modelu v jiné barevné paletě s modře vyznačenou hranicí parcely.

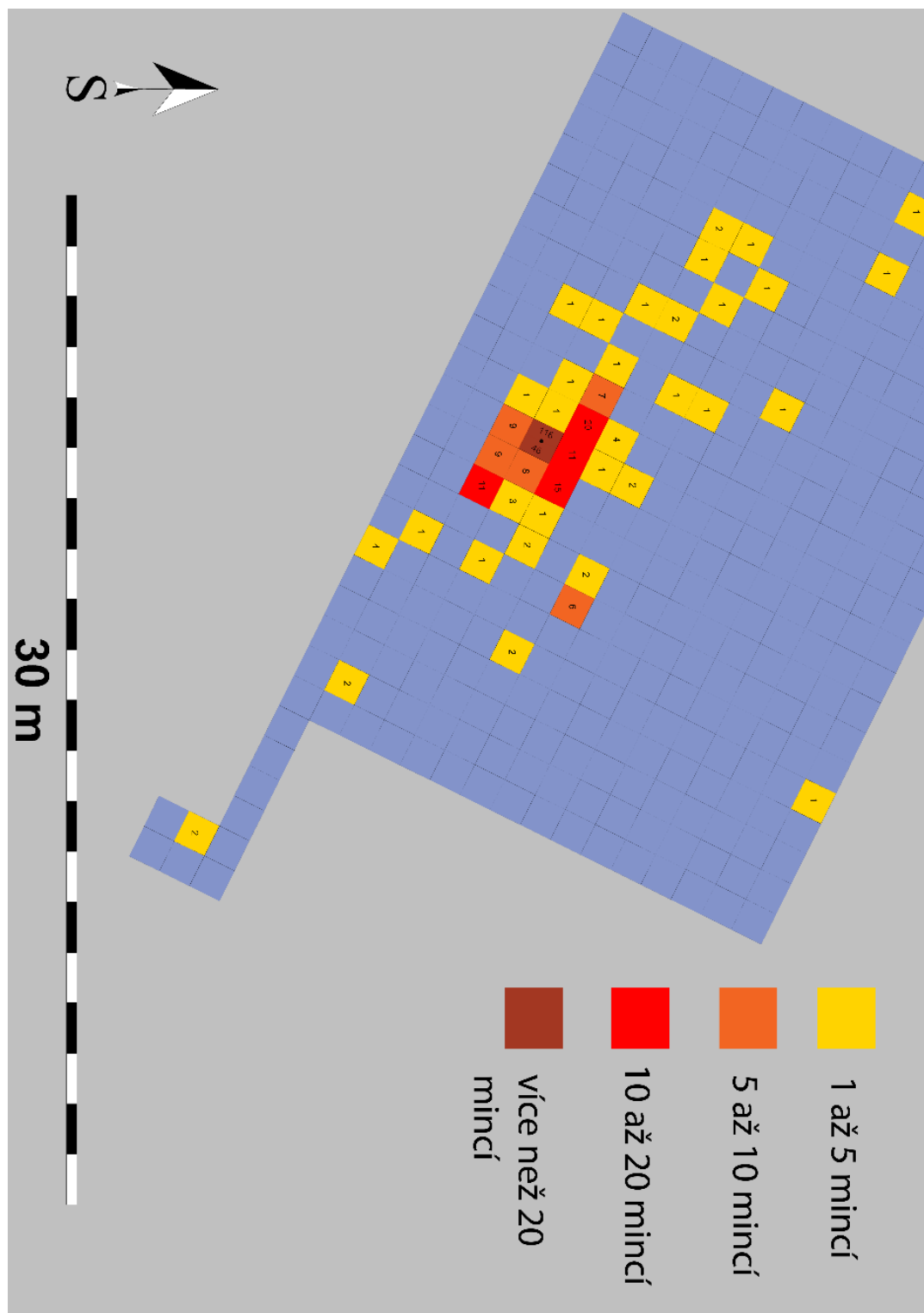




Obr. 5.4.1 Libotov: Pozice nálezů v ornici. Červená linie označuje hranici vnější části kumulace artefaktů. Modrá linie označuje hranici vnitřní části kumulace artefaktů.



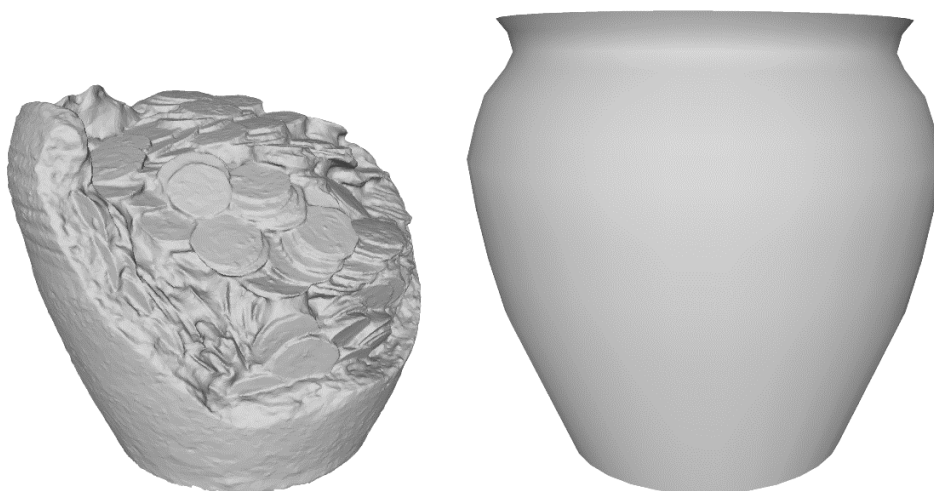
Obr. 5.4.2 Libotov: Detailní zobrazení pozice nálezů v ornici mimo sondu (černý čtverec).



Obr. 5.4.3 Libotov: Hustota rozložení nálezů v pomyslné čtvercové síti. Síť byla rozvržena dle orientace a velikosti sondy.



Obr. 5.5 Libotov: Hlavní část depotu před vlastní preparací



Obr. 5.6 Libotov: Vlevo 3D model nepoškozené části depotu; vpravo aproximovaný 3D model použitý pro výpočet celkového objemu nádoby.



Obr. 5.7 Libotov: Fotografická dokumentace depotu (pohled shora). Nahoře: podoba depotu před započítím preparace. Dole: podoba depotu po první fázi preparace.