

Vostrovská, Ivana; Stříšková, Jitka; Hlavica, Michal

## **Metodika mikroprostorové evidence polohy nálezů v sídlištních objektech**

*Studia archaeologica Brunensia*. 2013, vol. 18, iss. 1, pp. [137]-158

ISSN 1805-918X (print); ISSN 2336-4505 (online)

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/129085>

Access Date: 10. 12. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

IVANA VOSTROVSKÁ – JITKA STRŽÍŠKOVÁ – MICHAL HLAVICA

## METODIKA MIKROPROSTOROVÉ EVIDENCE POLOHY NÁLEZŮ V SÍDLIŠTNÍCH OBJEKTECH

Cílem příspěvku je prezentovat možný přístup k řešení problematiky vzniku výplní archeologických objektů. Za tímto účelem probíhal na lokalitě Těšetice-Kyjovice „Sutny“ v letech 2008–2010 metodický experiment. Jedná se o polykulturní lokalitu se stopami osídlení od neolitu po dobu halštatskou, a tedy vhodnou pro praktické řešení některých otázek sídlištní archeologie. Při exkavaci výplně obj. 738 lengyelské kultury s příměsí materiálu kultury s lineární keramikou byly použity tři metody exkavace: s prostorovou evidencí artefaktů v kvadrantech  $1 \times 1$  m, s prostorovou evidencí zanesenou do plánů 1:10 a s prostorovou evidencí v absolutních souřadnicích pomocí totální stanice. V příspěvku se zaměříme hlavně na problematiku metodiky exkavace a mikroprostorové evidence archeologického materiálu. Rozbory této terénní situace a srovnání použitých metod exkavace jsou vhodné k identifikaci formačních procesů, zejména vzniku a původu intruzí v sídlištních objektech.

sídlištní archeologie – formační procesy – mikroGIS – neolit

**Methodology of micro-spatial recording of the position of finds in settlement features.** The aim of the paper is to present a possible solution to the issue of the origin of fillings of settlement features. In 2008–2010, a methodological experiment was carried out in the Těšetice-Kyjovice “Sutny” site. It is a multicultural site with traces of settlement from the Neolithic up to the Hallstatt period and is suitable for addressing some issues of the settlement archaeology. During the excavation of filling of feature 738 of the Lengyel Culture, with admixture of material from the Linear Pottery Culture, three excavation methods were used: spatial recording of artefacts in quadrants  $1 \times 1$  m; spatial recording on 1:10 plans; and spatial recording in absolute coordinates using a total station. In the article we will focus mainly on the issue of excavation methodology and micro-spatial recording of archaeological material. Analyses of this terrain situation and comparison of the applied excavation methods are suitable for identifying formation processes, in particular the origin and nature of intrusions in settlement features.

settlement archaeology – formation processes – microGIS – Neolithic

---

## 1. Úvod

Jedním ze způsobů, jak zkoumat formační procesy, je detailní dokumentace archeologických kontextů. Mikroprostorová evidence nám umožňuje velmi podrobně evidovat pozici všech artefaktů a ekofaktů ve výplni objektů a získat tak velmi kvalitní podklady pro následnou mikroprostorovou analýzu. Tato podrobná metoda exkavace je dnes běžně užívána při paleolitických výzkumech (např. *Benito-Calvo – de la Torre 2011; Conkey et al. 1980; Kintigh 1990; Koetje 1991; Šída 2012; Škrdla – Nývltová-Fišáková – Nývlt 2008*), avšak na mladších pravěkých lokalitách je až na výjimky využívána minimálně (*Květina 2005; Ernée 2008; Kuna – Němcová et al. 2012*).

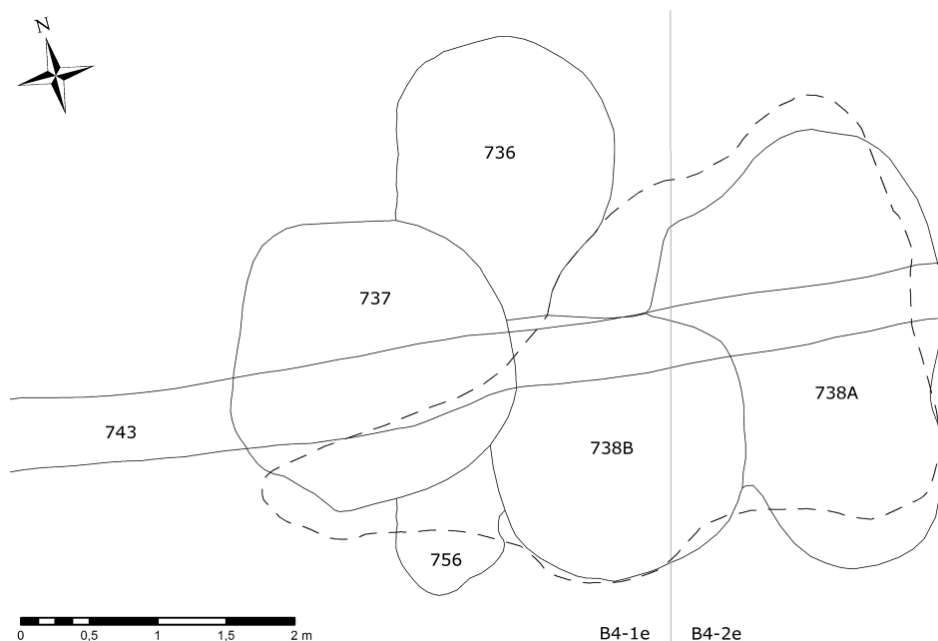
Díky mikroprostorové evidenci artefaktů a ekofaktů je možné následně řešit otázky týkající se např. rozložení aktivit lidí na pravěkém sídlišti a určit druh těchto aktivit nebo původ obsahu výplní archeologických objektů. V našem prostředí aplikoval tuto metodu, označovanou také jako metoda mikroGIS, P. Květina (2005, 12). Podobně byla tato metoda využita také při výzkumu pravěkého kulturního souvrství, např. na lokalitě Praha-Záběhlce (*Ernée 2008, 72–88*).

V letech 2008–2010 probíhal na lokalitě Těšetice-Kyjovice „Sutny“ metodický experiment. Odkrytí litologicky variabilní výplně obj. 738 bylo příležitostí zkoumat tuto terénní situaci dále pomocí metodiky mikroGIS. Pro dokumentaci každé části objektu byla aplikována poněkud odlišná dokumentační metoda, a to za účelem metodického srovnání a vyhodnocení neefektivnějšího způsobu mikro-exkavace.

Zmíněný obj. 738 byl zkoumán již od roku 2006 během terénních praxí studentů Ústavu archeologie a muzeologie FF MU, které v té době probíhaly na ploše sektoru B4. Objekt se nachází ve čtvercích 1e a 2e (rozměry 387 × 295 × 80 cm; obr. 1). V západní části narušil objekt stavební jámu kultury s lineární keramikou (obj. 736 a obj. 756) a sám byl následně narušen zásobnicí z doby bronzové (obj. 737). Dále byl objekt porušen recentním žlabem (obj. 743). Kulturní výplň objektu byla zjištěna už v nadložních vrstvách, podobně jako např. u obj. 717 (*Kazdová – Šabatová 2007, 27–30*).

### 1.1. Teorie a praktická řešení problematiky formačních procesů

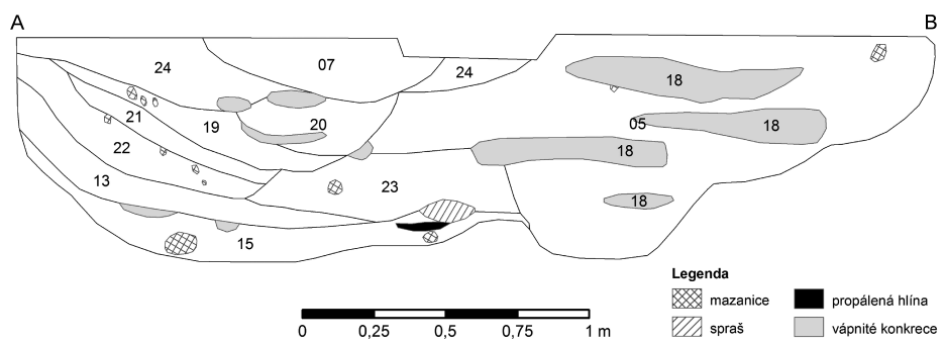
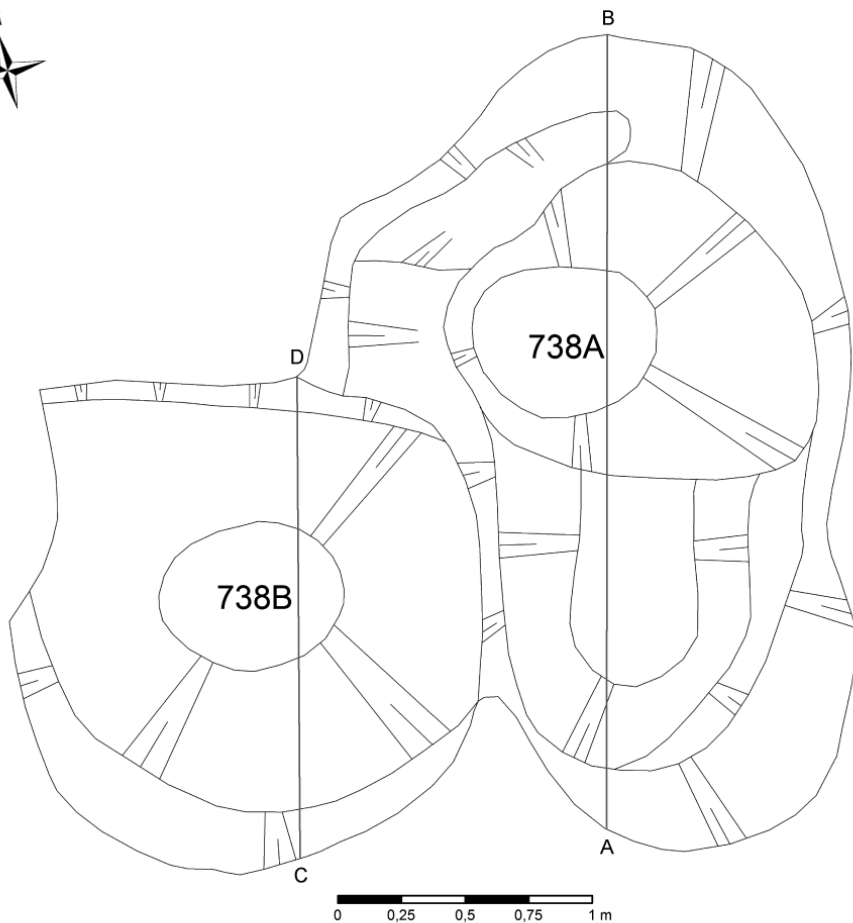
Kladení otázek a pokusy o řešení formačních procesů závisejí na daném paradigmatu. Cílem kulturně-historického paradigmatu bylo zejména vytváření systémů relativní chronologie a třídění hmotné kultury. Od 60. let 20. století hledali procesualisté struktury a zákonitosti v archeologickém záznamu, který pokládali za jasný obraz minulých společností. Teprve postprocesualisté věnují pozornost událostem, snaží se identifikovat a vysvětlit formační procesy, které jsou důležitým krokem při zkoumání minulého chování a minulých společností. Chceme-li archeologická data efektivně interpretovat, je důležité porozumět archeologickému záznamu a tomu, jak byl v minulosti formován.



Obr. 1. Těšetice-Kyjovice „Sutny“. Terénní situace obj. 738 (čárkovaně vyznačena výplň objektu zjištěná v nadloží).

Behaviorální přístup M. B. Schiffera (1976) zdůrazňuje, že archeologický záznam v podobě, v jakém jej nacházíme v současné době, je pouze fosilizovanou podobou kulturního systému. Během výroby artefaktů, jejich užívání v minulosti a ukládání v archeologických objektech prošly artefakty tvarovou, prostorovou, kvantitativní a relační transformací. Tyto procesy mohou vytvářet vazby bez vztahu k minulým vzorům chování a ukázat opakující se jevy, jež pak mohou být považovány za pravidla. Minulou společnost můžeme poznat jen tehdy, pokud se nám podaří formační procesy identifikovat. Z behaviorálního pohledu jsou tak předměty materiální kultury nejprve součástí systémového kontextu živé kultury a posléze archeologického kontextu mrtvé kultury. Zpětná rekonstrukce přechodu těchto artefaktů z kontextu systémového do kontextu archeologického je předpokladem pro zjištění vztahu artefaktů ke kultuře sídliště a pro rozpoznání historie lokality. Přesuny artefaktů mezi těmito kontexty popisují tři skupiny formačních procesů: 1) změny vztahu člověk – artefakt v minulé společnosti; 2) kulturní procesy, např. recyklace a reutilizace; 3) přírodní procesy, různé druhy turbací (Schiffer 1976).

Formování archeologického materiálu bylo následně podrobněji analyzováno v souvislosti se systematikou odpadu. Artefakty ponechané na místě zániku považujeme za primární odpad, artefakty nalezené na místě odlišném od místa jejich zániku za odpad sekundární, depoty za odpad „de facto“, neboť formálně nebyly



Obr. 2. Těšetice-Kyjovice „Sutny“. Půdorys a profil obj. 738.

nikdy vyhozeny. Terciérní odpad představuje sekundární odpad druhotně přemísřený vlivem přírodních procesů (*Schiffer 1987; Neustupný 2007, 66–72*). Jednotkou pro analýzu formačních procesů je uloženina, trojrozměrný segment archeologické lokality, který je v terénu rozlišitelný na základě pozorovaných změn v sedimentech a artefaktech. Jeden ukládací proces může zvýšit množství materiálu v různých uloženinách a naopak jedna uloženina může být výsledkem několika různých ukládacích procesů (*Schiffer 1987, 265–266*). Problematikou formačních procesů archeologických kontextů se v poslední době zabývala U. Sommer (*1991*; vznik náleзовých celků a archeologická tafonomie), H. Stäuble (*1997*) a J. Last (*1998*). V souvislosti s environmentální archeologií jmenujme např. sborník *Taphonomy and Interpretation (Huntley – Stalibrass 2000)* a v neposlední řadě také příspěvky ve sborníku *Taphonomische Forschungen (nich nur) Neolithikum (Link – Schimmlepfennig 2012)*.

Formační procesy jsou tedy považovány za tzv. „černou skříňku“ (*Clark 1968, 59–62; Hodder 1992, 125–126*). To znamená, že vznik archeologického záznamu nemůžeme ovlivnit, záznam sám o sobě nepodává žádnou informaci o svém vzniku. Dle E. Neustupného (*2007, 48–49*) však přibližně vidíme dovnitř a záznam můžeme pozorovat a detailně zdokumentovat. V závěru se pak můžeme pokusit rekonstruovat vznik uloženin v archeologických objektech, popř. co a jak ovlivňuje materiál, který se do objektů dostává. Např. metoda mikroprostorové evidence nebo využití modelů vybraných z živé kultury představují cesty, kterými lze omezení archeologie v poznání minulých společností překonat.

## ***1.2. Teorie a praxe problematiky formačních procesů v České republice***

Problematika formačních procesů byla v České republice reflektována již od počátku výzkumu a během zpracovávání velkých polykulturních sídlišť (např. Bylany, Roztoky nebo Těšetice-Kyjovice). Tato otázka byla nejprve řešena postexkavačně na základě již získaného materiálu; sledována byla zejména přítomnost cizorodé keramiky v sídlištních objektech (např. v Bylanech; *Pavlu – Zápotocká – Soudský 1987*), na neoliticím sídlišti v Těšeticích-Kyjovicích „Sutnách“ byl řešen vzájemný vztah kultur s vypíchanou a moravskou malovanou keramikou (*Kazdová 1988*). Transformace archeologického materiálu byla řešena v souvislosti s problematikou odpadových areálů v rámci archeologické metody (*Neustupný 1996; 2007, 46–75, 72–75*). Definice intruzí byla zpřesněna kvantifikací a o vzniku smíšených obsahů náleзовých celků se uvažovalo na základě superpozic (*Rulf 1997*). U obsahu sídlištních objektů byla sledována jejich homogenita, smíšenost a opět přítomnost intruzí (*Kazdová 1998*). Přestože bylo užívání pojmu „náleзовý celek“ a analýzy sídlištního materiálu kritizovány (*Vencl 2001*), byla naznačena řešitelnost otázky formačních procesů z pohledu behaviorální archeologie a rekonstruován vznik výplní tří neoliticích jam v Úhřeticích (*Květina 2002*). Začal být kladen důraz na informační hodnotu intruzí, zejména v případě pravěkých intruzí ve středověkých objektech, neboť tyto mohou přinášet informace o nenalezených komponentách



Obr. 3. Těšetice-Kyjovice „Sutny“. Mikroprostorová evidence nálezů zanášená do plánů v měřítku 1:10.

(Kuna 2002). Pojem intruzí byl shrnut i teoreticky (Kruťová 2003) a studium se zaměřilo na archeologické transformace v městských stratigrafiích a možné kontaminace souborů (Nováček 2003; Čapek 2010). Nejnověji byla za tímto účelem provedena kvalitativní, kvantitativní a prostorová analýza nálezů z výplně příkopu rondelu ve Vchynicích (Řídký et al. 2012).

Diskuse odborné veřejnosti na téma formačních procesů probíhá již několik desítek let, ale teprve v poslední době se objevuje snaha řešit tuto otázku prakticky již během exkavace a přizpůsobit jí i metodiku. Při sledování těchto otázek byly v našem prostředí aplikovány dvě metody: archeologický materiál je buďto lokalizován do umělých segmentů (např. 30 × 30 × 30 cm) nebo tzv. metoda mikroGIS, kdy je pozice všech artefaktů a ekofaktů evidována v trojrozměrném systému (pomocí totální stanice nebo jiného geodetického přístroje). Tato metoda je zcela běžně využívána na paleolitických výzkumech, kde pomocí přesné evidence polohy archeologického materiálu jsou archeologové schopni rekonstruovat aktivity pravěkých lidí (např. pomocí tzv. „skládanek“ štípané industrie; Nerudová 2011; Šída 2012; Škrdla – Nývltová Fišáková – Nývlt 2008). Prvně uvedená metoda byla použita zejména při výzkumu pravěké kulturní vrstvy na lokalitách Praha-Míškovice (Ernée 2008), Praha-Vinoř (Andříšek 2010), Praha-Záběhlíce



(*Andříšek – Ernée 2010*), neolitického sídlištního objektu v Bylanech (*Květina – Končelová 2011*) a sídlištních objektů z pozdní doby bronzové v Roztokách (*Kuna – Němcová et al. 2012*). Naopak metoda mikroGIS byla využita při výzkumu sídlištních objektů, např. halštatské zemnice v Habrkovicích (*Květina 2005*), raně středověké obilnice v Roztokách (*Kuna 2005*), anebo byla sledována distribuce izolovaných kostí na hřbitově ze 13.–18. století ve Všerubech (*Sosna 2008*).

Ke studiu tvorby archeologických kontextů je vhodné využít některé geologické a pedologické přístupy. Např. mikromorfologie umožňuje na základě vztahu hrubozrnné a jemnozrnné frakce k dutinám v sedimentu a přítomnosti půdních znaků zhodnotit vznik zkoumaných výplní. Geoarcheologie je tak schopna plně využít vypovídací hodnotu sedimentů tvořících výplně objektů (např. *Tichý – Dohnálková – Lisá 2010*).

### 1.3. Stanovené otázky a způsoby jejich řešení

Studiem formačních procesů je možné odhalit organizaci společnosti a změnu v minulém chování. Následně se můžeme pokusit rekonstruovat prostory a míru



Obr. 4. Těšetice-Kyjovice „Sutny“. Vypreparované artefakty a ekofakty na dokumentační úrovni (DÚ) 90 cm před dokumentováním nálezové situace.



lidských aktivit na sídlišti (např. *Last 1998; Pavlů 2010*) nebo odlišit chronologicky homogenní celky v objektech se smíšeným materiálem.

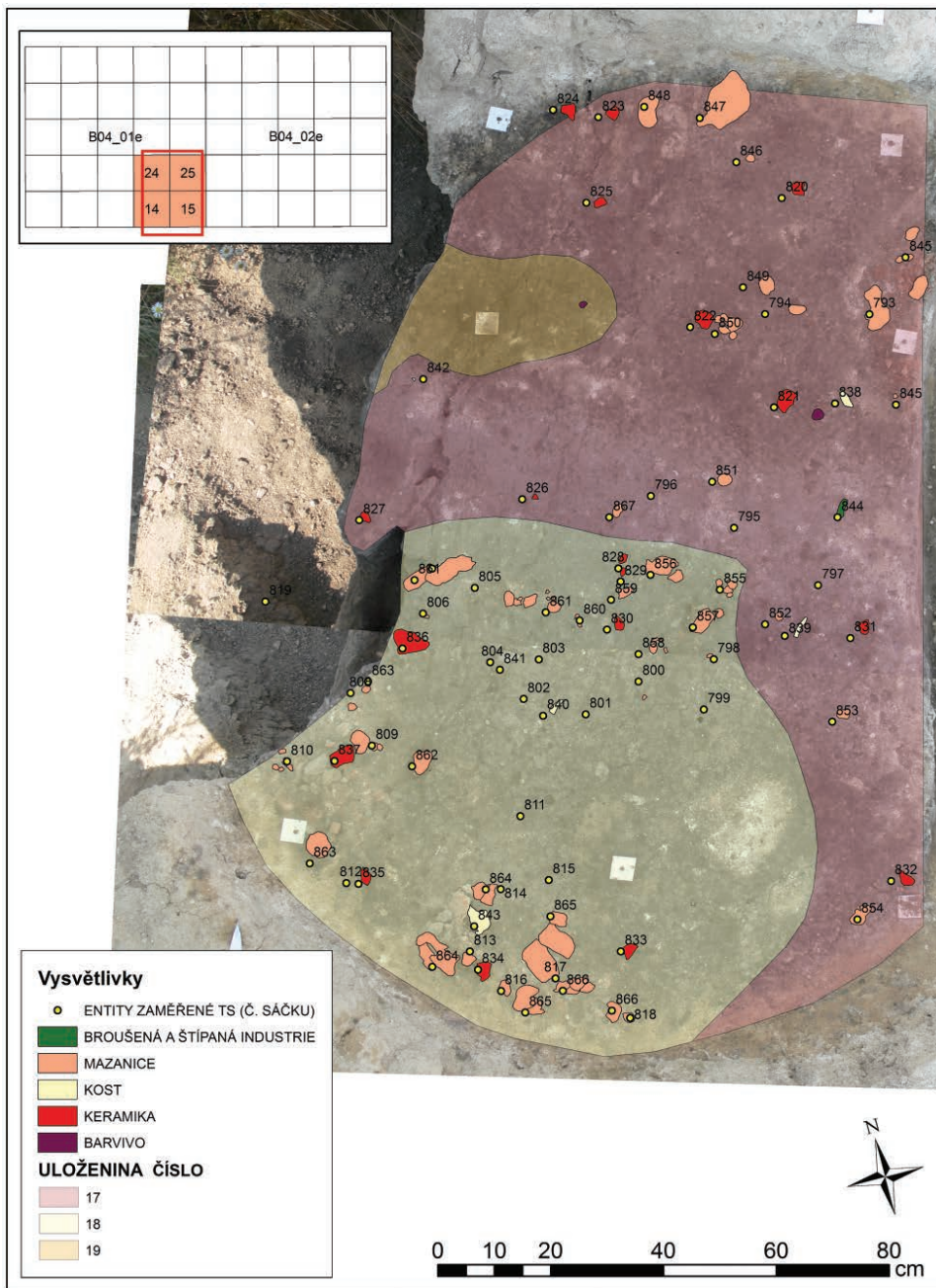
Získáme-li při exkavaci velmi přesné informace o pozici artefaktů a ekofaktů a budeme-li podrobně dokumentovat všechny makroskopicky rozlišitelné uložení, můžeme se pokusit definovat kulturní a přírodní formační procesy a určit, zda se jedná o záměrné uložení artefaktů a ekofaktů do objektu, nebo zda je výplň výsledkem náhodných přírodních formačních procesů. Pro interpretaci výsledků analýz samotného archeologického materiálu je důležité znát druh aktivity, která vznik daných uložení zapříčinila. Byly uloženy v objektech deponovány antropogenní činností nebo neintencionálně? Vznikaly uložení dlouhodobě nebo jednorázově?

Na tyto otázky nám může odpovědět mikroprostorová analýza koncentrace artefaktů a ekofaktů ve studovaném objektu. Rychlost zaplňování sídlištních objektů a samotné uložení lze rozlišit podle velikosti objemu sedimentů a míry „nasycenosti“ artefakty, zrnitostní analýzou nebo měřením magnetické susceptibility (např. *Kontogiorgos 2007*). Tímto způsobem lze také řešit otázky datování objektu v případě polykulturních lokalit se silnou kontinuitou osídlení. Evidenci pozice a koncentrace keramiky v objektu můžeme také identifikovat intruze nebo vyhodnotit poměr keramických fragmentů dvou chronologických komponent (např. *Edwards 2012*).

Prostory lidských aktivit a původ odpadu lze řešit také analýzou fragmentarizace keramiky nebo analýzou osy dvou protilehlých bodů artefaktů, která určuje směr pohybu (*Benito-Calvo – de la Torre 2011*). Sledováním znaků jako hmotnost, počet kusů, velikost, abraze lomů keramických fragmentů, vzdálenost, z jaké byly do jámy transportovány, a slepků (fragmentů z jednoho keramického jedince) lze odpovědět na otázky, zda byly keramické fragmenty nahnuty už rozbité jako odpad z kulturní vrstvy v okolí jámy nebo zda byly nádoby vhozeny přímo do jámy (např. *Bollong 1994; Last 1998; Chapman 2000; Stäuble 2005; Chapman – Gaydarska 2007; Květina – Končelová 2011*). Jako důležitý faktor z hlediska rozptylu a další fragmentarizace keramických střepů je uváděno šlapání, které způsobuje horizontální i vertikální pohyby předmětů. K takto nejvíce exponovaným místům patří podlahy domů, dvůr a cesty (*Stockton 1973*).

Míru lidské aktivity na sídlišti můžeme zkoumat pomocí fosfátové analýzy, ztráty žíháním a flotací půdních vzorků z každé uložení. Větší množství fosfátů a organického materiálu v uložení odpovídá větší míře aktivity. Např. uložení vzniklá vhozením „odpadu“ do jámy a uložení na povrchu jámy dlouhodobě ovlivňovaná lidskou aktivitou bude obsahovat větší množství fosfátů a organiky než uložení vzniklá přirozeným způsobem bez antropogenního vlivu (splachem). Díky flotaci půdní výplně objektu můžeme sledovat také výskyt mikroartefaktů.

Tyto otázky je možné řešit jen za předpokladu podrobné evidence archeologického materiálu a stratigrafie uložení v objektu. Proto jsme přistoupili k metodickému experimentu exkavace obj. 738 na lokalitě Těšetice-Kyjovice „Sutny“. Vyhodnocením všech získaných dat vzhledem k jednotlivým uložení a jejich vlastnostem se pokusíme nastínit vztahy mezi uloženími a rekonstruovat proces vzniku výplně tohoto objektu.



Obr. 5. Těšetice-Kyjovice „Sutny“. Ukázka výstupu z dokumentace části obj. 738B ve čtverci 1e pomocí totální stanice a fotogrammetrie na DŮ 80cm v programu ArcGIS.

## 2. Metodický experiment na lokalitě Těšetice-Kyjovice „Sutny“

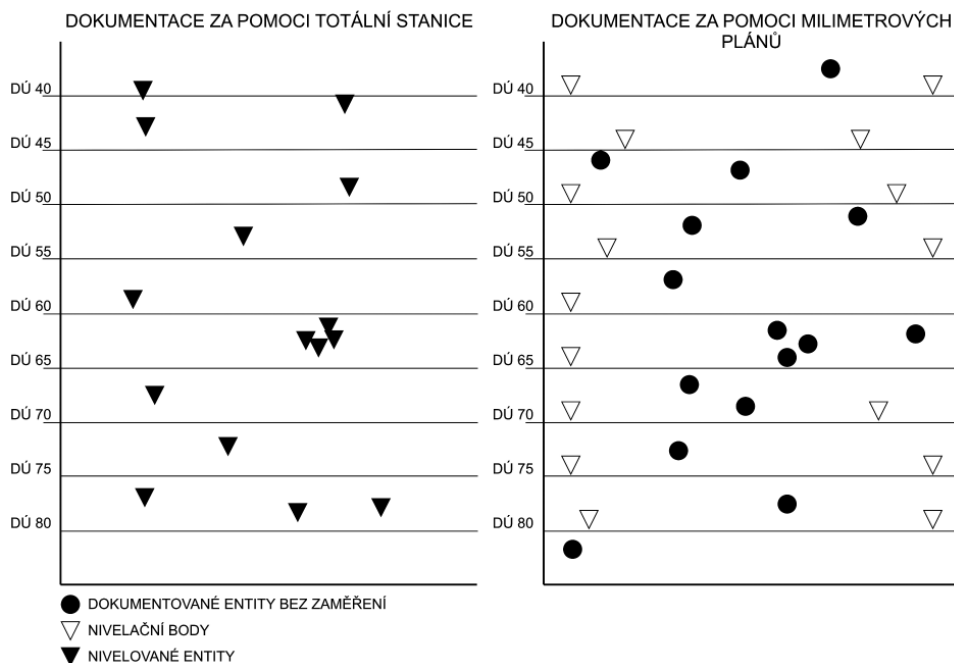
Metodický experiment probíhal na lokalitě v letech 2008–2010. Během těchto sezón byla zkoumána plocha čtverců 1–3 d–f v sektoru B4. Čtverce 1e a 2e začaly být odkrývány již v červenci roku 2006. Po odkrytí 30 cm ornice byla již v nadloží zjištěna kulturní výplň objektu, což je pro dané sídliště typické (*Kazdová – Šabatová 2007, obr. 3; Kuča et al. 2010, obr. 10*). Od ornice a podorničí bývá dobře odlišitelná tmavou černou barvou a kumulací artefaktů a ekofaktů. Na úrovni podloží bylo zjištěno, že se ve skutečnosti jedná o dva objekty a pracovní byl obj. 738 rozdělen na části 738A a 738B (obr. 2). Oba objekty náleží kultuře s moravskou malovanou keramikou, obsahují intruze kultury s lineární keramikou a podobají se i mnohovrstevnatým zásypem. Ze stratigrafické situace vyplývá, že část 738B je mladší, avšak přesný vztah obou částí se pokusíme objasnit mikroprostorovou analýzou.

### 2.1. Prostorová evidence nálezů v kvadrantech 100 × 100 × 20 cm

Výplň obj. 738 byla zkoumána nejprve v jeho východní části ve čtverci 2e, a to standardní metodou pro danou lokalitu (např. *Kuča et al. 2010, 315*). Nálezy byly tříděny podle přirozených uloženin a podle kvadrantů 100 × 100 cm po mechanických vrstvách o mocnosti 20 cm. Vzorky půdy z každé takové části byly proplavovány. Od začátku odkryvu byly rozlišovány dvě uloženiny. V průběhu odebrání výplně bylo rozeznáno uloženin více, avšak bylo jasné, že stávající metodou nedokážeme nálezy přiřadit přesně jednotlivým uloženinám. Po dokončení exkavace části objektu ve čtverci 2e byly na odkrytém profilu rozeznány i další, v půdoryse méně viditelné vrstvy.

### 2.2. Mikroprostorová evidence nálezů zanesená do plánů v měřítku 1:10

V roce 2007 byly odkryty ostatní objekty ve čtverci 2e, a proto k další podrobnější exkavaci obj. 738 došlo až v roce 2008, kdy se přistoupilo k mikroprostorové evidenci nálezů zanesených do plánů 1:10, neboť totální stanice nebyla v té době na lokalitě k dispozici. V této fázi výzkumu se postupovalo po přirozených vrstvách, které se snižovaly a dokumentovaly vždy po 5 cm. Každý artefakt nebo ekofakt dostal své číslo a jeho pozice ve výplni byla zaevidována. Protože nebylo možné použít totální stanici, zaměřovaly se nálezy a průběh uloženin pomocí dřevěného rámu. Uvnitř rámu o velikosti 100 × 100 cm byla napnutá síť z provázků tvořících síť čtverců 10 × 10 cm. Pomocí této sítě byly všechny nálezy zakreslovány do plánů 1:10 (obr. 3). Postupovalo se způsobem, kdy bylo odebráno prvních 5 cm z uloženiny na profilu stratigraficky nejmladší, nálezy se zakreslily a vložily do popsanych sáčků. Poté se odebralo dalších 5 cm téže uloženiny, dokud nebyla uloženina zcela dokopána. Stejným způsobem se pokračovalo

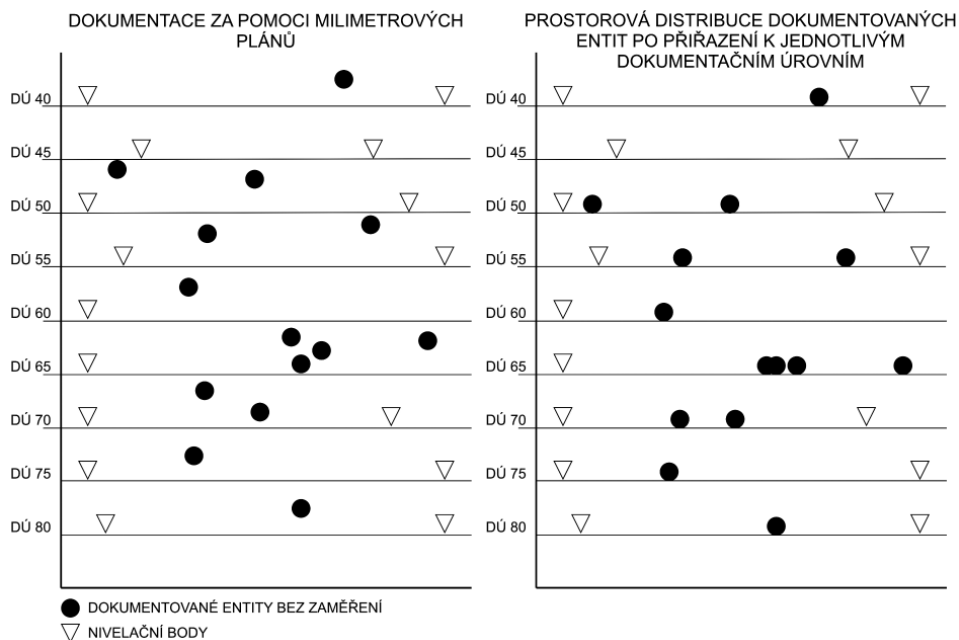


Obr. 6. Těšetice-Kyjovice „Sutny“. Zobrazení rozdílu v záznamu absolutních výškových hodnot u metod testovaných na obj. 738.

i ve zkoumání uloženiny následující níže. Tento postup však byl náročný jak časově, tak i s ohledem na schopnosti studentů. Přímo při exkavaci bylo totiž nutné rozeznávat jednotlivé přirozené vrstvy. Objekt byl odkrýván za pomoci motyček a špachtlí, díky čemuž mohly být zaměřeny i drobné kousky barviva a mikrolitická obsidiánová štípaná industrie. Půda byla od této fáze výzkumu všechna proplavována a z každé uloženiny byl odebrán vzorek na fosfátovou analýzu. Exkavace části obj. 738 ve čtverci 2e byla dokončena v roce 2009.

### 2.3. Mikroprostorová evidence nálezů v absolutních souřadnicích

Po dokončení části objektu ve čtverci 2e byly na odkrytém profilu rozeznány další, v půdorysu méně viditelné vrstvy. Výzkum druhé části obj. 738 ve čtverci 1e pokračoval v letech 2009–2010, a to metodou mikroprostorové evidence s pomocí totální stanice. Část objektu 738B ve čtverci 1e byla zkoumána také po 5 cm, ale snižována byla celá plocha. Nálezy byly ponechávány na místě (obr. 4) a odebírány až po zaměření totální stanicí Pentax R 315 a po fotogrammetrické dokumentaci výplně dané úrovně (obr. 5). Zaměřeny byly i hranice jednotlivých uloženin. Snižování probíhalo opět s pomocí drobného nářadí. Exkavaci někdy ztěžovalo větší množství nálezů, které musely být ponechány na místě. Postup



Obr. 7. Těšetice-Kyjovice „Sutny“, obj. 738. Ilustrace informační redukce v případě zanesení dokumentačních úrovní do milimetrových plánů.

prací by se značně urychlil, pokud by se vynechala fotogrammetrická část dokumentace a nálezy by se po zaměření hned odebíraly. Veškerá půda byla opět odebírána k proplavení a byly odebírány vzorky na fosfátovou analýzu.

### 3. Srovnání a vyhodnocení použitých metodik

Úkolem metodického experimentu obj. 738 bylo napomoci nalézt optimální dokumentační metodu, pomocí níž by bylo možné podrobně a velmi přesně dokumentovat vertikální a horizontální polohové informace v rámci jednotlivých nálezových celků za účelem mikroprostorové analýzy. Díky metodickému experimentu můžeme srovnávat data získaná různými metodami a pokusit se identifikovat tu nejefektivnější.

#### 3.1. Mikroprostorová evidence nálezů zanesená do plánů v měřítku 1:10

Z dvojice testovaných metod se v kontextu mikroGIS jeví jako méně vhodná dokumentace pomocí milimetrových plánů. Tato metoda nevyniká ani přílišnou přesností, ani časovou úsporou a navíc nám významně zkresluje horizontální,



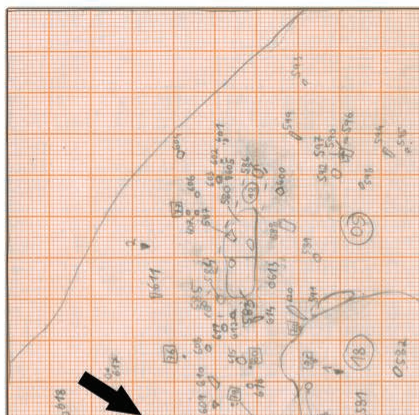
ale především vertikální polohovou informaci o jednotlivých dokumentovaných entitách. Přehledně to ilustruje obr. 6. Zde si můžeme všimnout, že zatímco v případě dokumentace pomocí totální stanice je informace o výšce přítomna u každé dokumentované entity (entitou se v našem případě rozumí sáček s nálezem nebo vzorkem, ale např. i uložení a další dokumentované skutečnosti), u milimetrových plánů je několika rozptýlenými body nivelována pouze dokumentační úroveň, přičemž nálezy se ve většině případů vyskytují v půdních vrstvách mezi těmito jednotlivými úrovněmi. Takto realizovanou plánovou dokumentací se nivelace u jednotlivých artefaktů a ekofaktů logicky redukuje na informaci o nadmořské výšce dané dokumentační úrovní, ke které příslušná entita náleží (obr. 7 vpravo). Snahou o jistou kompenzaci informační redukce bylo zmenšení vzájemné vzdálenosti jednotlivých dokumentačních úrovní na 5 cm. V této fázi však vyvstává jiný metodický problém. Zmiňované úrovně jsou nivelovány jen několika málo body, které oproti vodorovnému ideálu indikují téměř vždy jistou nerovnost, zároveň však tyto nerovnosti nedokumentují dostatečně podrobně. Dalším úskalím je, že i přes veškerou snahu je v praxi terénní exkavace poměrně obtížné udržet rozsah úrovní přesně v pěticentimetrových vzdálenostech mezi sebou navzájem. Očekávaná vertikální chyba se zde tedy pohybuje v řádech centimetrů, což v rámci mikroprostorové analýzy menších objektů někdy nemusí být nepřesnost zrovna zanedbatelná.

Co se týče horizontální distribuce artefaktů a ekofaktů, velikost dokumentační chyby byla významně snížena užitím mikrokvadrantové sítě se čtverci o straně 10 cm. Nepřesnosti by tedy měly být minimální, maximálně v řádech několika milimetrů. Bohužel ale v tomto případě vyvstal jiný, a jak se později ukázalo, poněkud závažnější problém. Faktem totiž je, že část tohoto objektu nacházející se ve čtverci 2e byla obsáhnuta ve třech exkavovaných kvadrantech (č. 21, 31, 41). Tyto kvadranty se často neodkrývaly ve stejném čase a už při dokumentaci v různých časových etapách jednoho výzkumného dne (a dokonce i v rámci jednoho společného plánu) některé dokumentační záznamy velmi výrazně nekorespondují. Zcela signifikantní je dokumentace uloženin, jak ilustruje obr. 8.

Zmínili jsme, že při zavedení umělých dokumentačních úrovní (DÚ) je v praxi často obtížné udržet vzdálenosti mezi těmito jednotlivými úrovněmi přesně v ideálně zvoleném rozmezí (v tomto případě 5 cm), přičemž problém se dále prohlubuje například opakovaným začišťování plochy. V počátku zanedbatelná chyba se navíc s narůstající hloubkou exkavace kumuluje a v konečném důsledku může způsobit i tak nepřijemné dokumentační nepřesnosti, které na případě DÚ 55 cm ukazuje obr. 8. Důvodem diskontinuity uloženin na této ilustraci je tedy s největší pravděpodobností skutečnost, že existuje rozdíl v absolutní nadmořské výšce stejné dokumentační úrovně v různých a v jiném čase dokumentovaných kvadrantech (v případě DÚ 55 je to podle zaznamenané nivelace zhruba 3–5 cm, což je pro porovnání objemově takřka celá vrstva mezi dvěma dokumentačními úrovněmi). Obdobné komplikaci se samozřejmě při použití stejné exkavační strategie nevyhne ani plocha dokumentovaná fotogrammetricky a totální stanicí. Zde však stejná chyba není natolik fatální, a to z důvodu přítomnosti informace

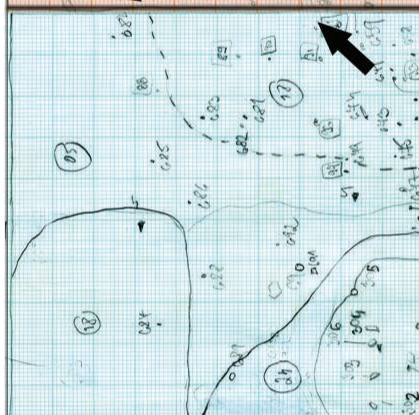
|         |  |    |         |
|---------|--|----|---------|
|         |  | 41 |         |
| B04_01e |  | 31 | B04_02e |
|         |  | 21 |         |

**KV. 41**



**PLÁN 2**

**KV. 31**



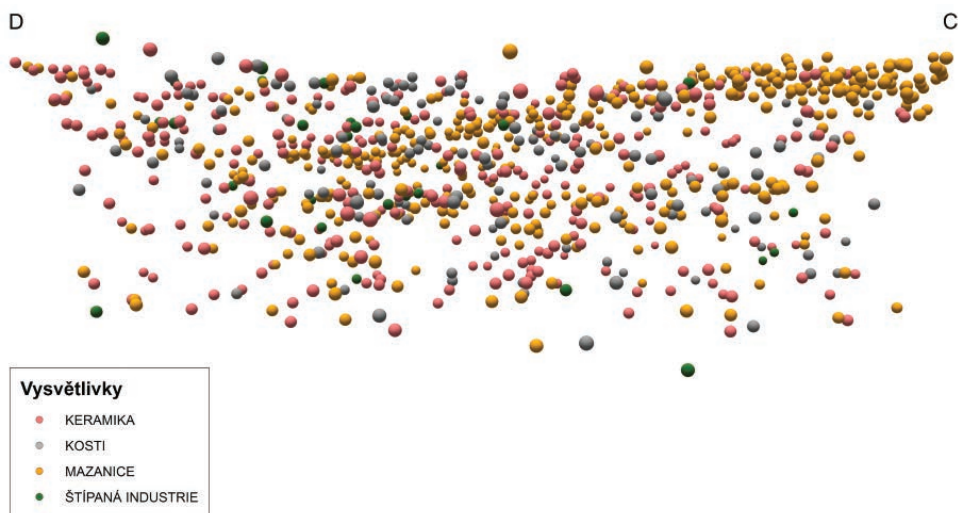
**PLÁN 1**

**KV. 21**



Obr. 8. Těšetice-Kyjovice „Sutny“, obj. 738A. Příklad nenavazujících uložení na plánové dokumentaci. Problém je pravděpodobně způsoben nevhodně zvolenou strategií exkavace.





Obr. 9. Těšetice-Kyjovice „Sutny“. Prostorové zobrazení zaměřeného materiálu v řezu C-D obj. 738B (srov. obr. 2) v programu ArcScene.

o absolutní nadmořské výšce u každého zaměřeného bodu (nejen sáčků a vzorků, ale například právě u hraničních bodů uloženin). V případě dokumentace pomocí milimetrových plánů by snad bylo v ideálním případě možno tento problém řešit podrobnější nivelací, na zvažení však je, není-li z časového i metodického hlediska výhodnější strategii exkavace naplánovat způsobem, který možnosti vzniku tohoto typu chyb v maximální možné míře eliminuje (např. simultánní exkavací kvadrantů).

### 3.2. Mikroprostorová evidence nálezů v absolutních souřadnicích

Jako mnohem vhodnější způsob dokumentace byl shledán systém záznamu dat za pomoci fotogrammetrie v kombinaci s body zaměřovanými totální stanicí. Tato metoda byla aplikována na části objektu, který se nacházel ve čtverci 1e (obr. 5). Kromě vyšší přesnosti, zjevné při následné georeferenci a vektorizaci v prostředí GIS, a časové úspory zachycovala kombinace těchto dokumentačních technik i vyšší variabilitu a objem nezávislých a vzájemně propojitelných dat. Velmi významným benefitem je samozřejmě i fakt, že každý zaměřený bod obsahoval i přesnou informaci o své nadmořské výšce.

Co se týká fotogrammetrie, před její samotnou aplikací je nezbytné si ujasnit, k jakým účelům v kontextu mikroGISu vlastně slouží. Kolmé snímky v kombinaci s výstupy z totální stanice byly v tomto případě podkladem pro vektorizaci polygonů jednotlivých zaměřených entit (obr. 5). Je však nutno podotknout, že

pro další vyhodnocení (statistické i v rámci prostředí GIS) není polygonální vektorizace většiny z nich (keramika, mazanice, vzorky atd.) tak úplně nezbytná, jedinou výjimkou jsou snad jen polygony uloženin (kupříkladu z důvodu pozdějšího propojení s naměřenými daty a snadnější extrakci informace o jejich vztahu k dokumentovaným artefaktům a ekofaktům). Navíc zůstává pravdou, a to přes veškerou snahu o precizní fotodokumentaci archeologických situací, že i kolmé snímky zachycují skutečnost jen omezeně a nepřesně (artefakt nebo ekofakt nemusí být odkryt celý, nemusí být vidět vůbec, může být různě orientován, částečně zakryt jiným předmětem, v potaz je třeba vzít i celkové zkreslení samotné fotografie atd.). Oproti tomu mnohem přesnější informace o rozměrech, hmotnosti a dalších kvalitách vyzvednutých nálezů a odebraných vzorků poskytnou po laboratorním zpracování hodnoty příslušných deskriptorů ve specializované databázi. Ty jsou pak zaměřeným entitám při vyhodnocování v prostředí GIS jednoduše přiřazeny coby atributy nebo jsou zahrnuty do deskriptivní matice při multivariačních statistických analýzách. V určitých případech se snad v rámci mikroprostorové analýzy dá o polygonálních vrstvách uvažovat jako o nástrojích validace (ověřování hypotéz), u některých artefaktů, případně ekofaktů, mohou totiž lépe zachycovat polohu, orientaci atd. Ve významné míře však polygonální vektorizace slouží jen jako prostředek vizualizace a k účelům prezentace zajímavých archeologických situací. Je aplikovatelná nejen v horizontální rovině, ale také vertikálně (na profilech). Při vertikální vektorizaci je ale nutná kombinace s měřením totální stanice a konverze nivelačních dat z horizontálního souřadnicového systému do negeoreferencovaného prostoru vertikálního (více *Dresler 2011, 20–21*).

#### 4. Diskuze

První testovaná metoda je standardně aplikována při výzkumu daného neolitického sídliště již od roku 2004. Na některých lokalitách byla použita již dříve, např. Sobčice (*Šneiderová 1955; Motyková 1973*), Dobříčany u Žatce (*Pleiner 1958*), Praha-Hostivař (*Vařeka 2003*) nebo Švarcenberk (*Šída et al. 2009; Šída 2012, 34–36*). V kontextu mikroprostorové analýzy nevyniká ani přílišnou přesností, ani časovou úsporou a navíc významně zkresluje horizontální, ale především vertikální polohovou informaci o jednotlivých dokumentovaných entitách. Na druhou stranu je tento postup vhodný pro využití mikroprostorových analýz nálezů na lokalitách, které byly v minulosti zkoumány po tzv. mechanických vrstvách (např. *Řídký et al. 2012*).

K využití metody mikroprostorové evidence pomocí plánů v měřítku 1:10 pro každou DÚ jsme byli donuceni spíše okolnostmi (k dispozici nebyla totální stanice). Podobný způsob dokumentace je běžně používán také na paleolitických a mezolitických výzkumech za pomoci trojrozměrné sítě souřadnic napojené na místní výškový bod. Výška polohy artefaktů je zjišťována nivelací, stejně jako reliéf jednotlivých uloženin (*Šída 2007, 35; 2012, 30*). V našem případě však

nebyla výška polohy jednotlivých artefaktů zaznamenána, ale pouze vztažena k nivelaci dané DÚ, podobně jako při výzkumu kulturního souvrství na lokalitě Praha-Záběhlce (*Ernée 2008, 72–88*). Z těchto důvodů nepovažujeme tuto metodu za úplně vhodnou vzhledem ke ztrátě části informací (obr. 7).

Zajímavou otázkou je strategie samotného zaměřování pomocí totální stanice, kterou v rámci jednotlivých testovaných metod považujeme za neoptimálnější a která je opět běžně používána na paleolitických a mezolitických výzkumech (*Benito-Calvo – de la Torre 2011; Conkey et al. 1980; Kintigh 1990; Koetje 1991; Šída 2012, 30–33; Škrdla – Nývltová-Fišáková – Nývlt 2008*), avšak v případě mladších pravěkých lokalit je využívána minimálně.

Otázkou však zůstává, zda je třeba pomocí bodu lokalizovat každý exkavovaný artefakt a ekofakt. Někteří badatelé od aplikace tohoto postupu časem upustili (srov. *Květina – Končelová 2011, 58–59*), v případě obj. 738 jsme však u podrobné dokumentace jednotlivých nálezů a vzorků setrvali. Každému zaměřenému artefaktu či ekofaktu bylo přiděleno evidenční číslo, které má odpovídající záznam v databázi. Důvodem tohoto konání je předpoklad, že takto koncipovaná struktura záznamů v databázi poskytne solidní základnu pro tvorbu deskriptivní matice a následnou statistickou analýzu hlavních komponent. Postup měření je však patrně potřeba plánovat individuálně a přizpůsobit potřebám a možnostem výzkumu. Záleží samozřejmě nejen na samotné výzkumné otázce, na typu exkavovaného objektu, ale také na technickém zázemí a časových možnostech výzkumného týmu.

## 5. Závěr

Při snaze o rekonstrukci života na zaniklých sídlištích je nutné si uvědomit, že archeologické objekty neobsahují uzavřený nálezový celek artefaktů a ekofaktů, ale kulturními a přírodními procesy pozměněný konglomerát. Stále bychom měli přemýšlet nad tím, jak výplně archeologických objektů vznikaly a jestli jsme vůbec schopni rozpoznat jejich původ. Dle našeho názoru je při řešení této otázky důležitým momentem podrobná evidence artefaktů a ekofaktů v trojrozměrném uspořádání, a proto jsme využili zajímavou terénní situaci neolitického objektu obj. 738 na lokalitě Těšetice-Kyjovice „Sutny“. Během exkavace tohoto objektu byly testovány tři různé metodiky evidence artefaktů a ekofaktů v trojrozměrném uspořádání. Za neoptimálnější způsob dokumentace považujeme systém záznamu dat za pomoci fotogrammetrie v kombinaci s body zaměřovanými totální stanicí, neboť v tomto případě dochází pouze k minimální ztrátě informací. Velkou výhodou je časová úspora, vyšší variabilita a objem nezávislých a vzájemně propojitelných dat a fakt, že každý zaměřený bod obsahuje i přesnou informaci o své nadmořské výšce.

Dalším krokem bude zpracování materiálu a podrobné vyhodnocení terénní dokumentace. Zatím můžeme konstatovat, že výplň objektu neobsahovala celé keramické tvary, ani velké fragmenty. Keramický materiál je převážně zlomkový, ale vyskytují se i zdobené fragmenty (malování a vhloubená výzdoba). Při

deskripci keramiky budeme sledovat hmotnost, velikost, sílu stěny, abrazi lomů keramických střepů, technologii výroby a tvar nádob. V rámci všech uloženin v objektu budeme sledovat slepky, a tím i proces fragmentarizace nádob. Všechny tyto znaky považujeme za ukazatele formačních, zejména postdepozicičních procesů (např. *Ernée 2008, 89–145; Kuna – Němcová et al. 2012, 172–205; Květina 2005*). Z kostěného materiálu se zachovaly převážně úlomky dlouhých kostí, ale také nástroje. Štěpaná industrie je zastoupena ve formě mikrolitů. Velká koncentrace mazanice se objevila v jižní části obj. 738B, jak je vidět na obr. 9, kde je obsah výplně objektu zobrazen v 3D prostoru. Velké množství fragmentů má jednu rovnou plochu. Barva některých fragmentů přechází z oranžové na bílou, až se mění v nevypálenou hlínu.

Pro deskripci archeologického materiálu bude vytvořena databáze, kterou propojíme s již existující geodatabází obsahující zpracovaná data terénních měření. Pomocí nástrojů GIS tak získáme možnost propojení vlastností formálních a prostorových. Výhodou je také prezentace výstupů pomocí 3D modelového zobrazení objektu a pozic artefaktů v něm.

Pro zodpovězení otázky zaplňování sídlištních objektů je nutné věnovat se studiu sedimentů a jejich vzniku také z geoarcheologického pohledu. V našem případě bohužel nebyly odebrány vzorky na mikromorfologii, která je velmi významným nástrojem pro studium výplní archeologických objektů (např. *Macphail et al. 2008; Tichý – Dohnálková – Lisá 2010*). Odebrány byly pouze půdní vzorky na fosfátovou analýzu z několika uloženin. Na tyto vzorky budeme aplikovat i jiné geoarcheologické metody, např. granulometrii (sledování mechanismů akumulace sedimentů), magnetickou susceptibilitu (možné přepálení sedimentů) nebo rentgenovou fluorescenci (zastoupení chemických prvků) a sledovat rozdílné hodnoty mezi jednotlivými uloženinami (např. *Kontogiorgos 2007; Jarošová 2010; Jarošová et al. 2010*).

Na závěr bychom chtěli zdůraznit sledování ještě jiného rozměru, zejména důležitého pro archeologii neolitu. V současné době je diskutována hypotéza tzv. stavebních komplexů na neolitických sídlištích (např. *Květina – Končelová 2011*), stejně jako problematika neuzavřených náleзовých celků (*Vencl 2001*). Proto je potřeba ve větší míře sledovat prostorové vlastnosti artefaktů. Popisovaná metodika exkavace může pomoci k řešení dalších otázek sídlištní archeologie, neboť výplně jam a příkopů se v mnoha případech skládají z rychlého a pravděpodobně záměrného primárního zásypu a pomalejšího sekundárního svrchního zásypu. Tyto svrchní uloženiny dávají najevo zřetelnou variabilitu v čase a jsou výsledkem určitých lidských aktivit, např. uklízení nebo shrabování (*Kontogiorgos 2007, 222–223*).

*Príspevek vznikl za podpory grantu Moravskoslezská škola doktorandských studií II (GD ČR 404-09-H020) a v rámci projektu specifického výzkumu na Masarykově univerzitě (MUNI/4/0929/2009).*

## Literatura

- Andříšek, L. 2010:* Priebežná analýza archeologickej lokality na príklade výskumu náleziska Praha 9-Vinoř v rokoch 2008 a 2009. In: Blažová, E. – Gálová, L. (eds.), GIS v archeológii 2010. Zborník z konferencie. Nitra 25. – 26. 11. 2010. Nitra, 26–30.
- Andříšek, L. – Ernée, M. 2010:* Kultúrna vrstva. Diskusia metodiky exkavácie a vyhodnotenia kultúrneho súvrstvia na lokalite Praha 10-Záběhlce, Živá archeologie. (Re)konstrukce a experiment v archeologii 11/2010, 70–74.
- Benito-Calvo, A. – de la Torre, I. 2011:* Analysis of orientation patterns in Olduvai Bed I assemblages using GIS, *Journal of Human Evolution* 61, 50–60.
- Bollong, C. A. 1994:* Analysis of the stratigraphy and formation processes using patterns of pottery sherd dispersion, *Journal of Field Archaeology* 21, 15–28.
- Clark, D. L. 1968:* *Analytical Archaeology*. London.
- Conkey, M. W. et al. 1980:* The Identification of Prehistoric Hunter-Gatherer Aggregation Sites: The Case of Altamira, *Current Anthropology* 21, 609–630.
- Čapek, L. 2010:* Depoziční a postdepoziční procesy na parcelách Českých Budějovic (případová studie z domu čp. 16). *Keramika – Kvantifikace – Statistika – Chronologie*. Plzeň.
- Dresler, P. 2011:* Opevnění Pohanska u Břeclavi. *Dissertationes archaeologicae brunenses/pragensesque* 11. Brno.
- Edwards, B. 2012:* Social structures: pits and depositional practice in Neolithic Northumberland. In: Anderson-Whymark, H. – Thomas, J. (eds.), *Regional Perspectives on Neolithic pit Deposition: Beyond the Mundane*. Neolithic Studies Group Seminar Papers 12. Oxford – Oakville, 77–99.
- Ernée, M. 2008:* Pravěké kulturní souvrství jako archeologický pramen. *Památky archeologické, Supplementum* 20. Praha.
- Hodder, I. 1992:* *Theory and Practice in Archaeology*. London.
- Huntley, J. P. – Stalibrass, S. (eds.) 2000:* Taphonomy and Interpretation. *Symposia of the Association for Environmental Archaeology* 14. Oxford.
- Chapman, J. 2000:* Fragmentation in archaeology: people, places and broken objects in the prehistory of south-eastern Europe. London.
- Chapman, J. – Gaydarska, B. I. 2007:* *Parts and wholes: fragmentation in prehistoric context*. Oxford.
- Jarošová, M. 2010:* Environmentální přístup ke studiu výplní archeologických objektů. Brno. Bakalářská práce na PŘF MU ([http://is.muni.cz/th/270312/prif\\_b/](http://is.muni.cz/th/270312/prif_b/)).
- Jarošová, M. – Lisá, L. – Přichystal, A. – Parma, D. – Petr, L. – Kos, P. 2010:* Geoarcheologický výzkum halštatské zemnice v Modřicích u Brna, Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku 17/1–2, 39–45.
- Kazdová, E. 1988:* Osídlení lidu s vypíchanou keramikou v Sutnách u Těšetic-Kyjovic, *Sborník prací Filosofické fakulty brněnské university* E 33, 109–120.
- Kazdová, E. 1998:* Poznámky k intruzím keramiky v neolitických sídlištních objektech. In: Prošťředník, J. – Vokolek, V. (eds.), *Otázky neolitu a eneolitu našich zemí 1997*. Turnov – Hradec Králové, 60–65.
- Kazdová, E. – Šabatová, K. 2007:* Výjimečná nálezová situace s neolitickými plastikami střelického typu z Těšetic-Kyjovic „Suten“, *Pravěk NŘ* 17, 27–40.
- Kintigh, K. W. 1990:* Intrasite Spatial Analysis: A Commentary on Major Methods. In: Voorrips, A. (ed.), *Mathematics and Information Science in Archaeology: A Flexible Framework*. *Studies in Modern Archaeology* 3. Bonn, 165–200.
- Koetje, T. A. 1991:* Simulated Archaeological Levels and the Analysis of Le Flageolet II, the Dordogne, France, *Journal of Field Archaeology* 18, 187–198.
- Kontogiorgos, D. 2007:* *Geoarchaeological and Microartifact Analysis of Archaeological Sediments. A Case Study from a Neolithic Tell Site in Greece*. New York.



- Kruťová, M. 2003:* Transformační procesy a problém intruzí v archeologii. In: Šmejda, L. – Vařeka, P. (eds.), *Sedmdesát neustupných let*. Plzeň, 99–120.
- Kuča, M. – Trampota, F. – Kazdová, E. – Prokeš, L. – Petřík, J. – Kolář, J. – Fajkošová, Z. 2010:* Kyjovice (okr. Znojmo) „Sutny“, Přehled výzkumů 50, 315–318.
- Kuna, M. 2002:* Intruze jako doklad „nenalezených“ fází pravěkého osídlení. In: E. Neustupný (ed.), *Archeologie nenalezeného: sborník přátel, kolegů a žáků k životnímu jubileu Slavomila Vencla*. Plzeň – Praha, 199–132.
- Kuna, M. 2005:* Objekty a struktura obytného areálu. In: Kuna, M. – Profantová, N. (eds.), *Počátky raného středověku v Čechách. Archeologický výzkum v Roztokách*. Praha, 122–124.
- Kuna, M. – Němcová, A. et al. 2012:* Výpověď sídlištního odpadu. Nálezy z pozdní doby bronzové v Roztokách a otázky depoziční analýzy archeologického kontextu. Praha.
- Květina, P. 2002:* Příspěvek k otázce formativních procesů archeologického materiálu. In: Pavlů, I. (ed.), *Bylany Varia 2*. Praha, 21–38.
- Květina, P. 2005:* Možnosti mikroprostorové analýzy artefaktů v archeologických objektech. In: Pavlů, I. (ed.), *Bylany Varia 3*. Praha, 9–16.
- Květina, P. – Končelová, M. 2011:* Sherd on the map: Intra-site GIS of a Neolithic site. In: Poluschny, A. – Danielisova, A. – Verhagen, P. (eds.), *Go your own least cost path – Spatial technology and archaeological interpretation*. British Archaeological Reports, International Series 2284. Oxford, 55–65.
- Last, J. 1998:* The Residue of Yesterday's Existence: Settlement Space and Discard at Miskovice and Bylany. In: Pavlů, I. (ed.), *Bylany Varia 1*. Praha, 17–46.
- Link, T. – Schimmler, D. (Hrsg.) 2012:* Taphonomische Forschungen (nich nur) Neolithikum. Fokus Jungsteinzeit. Berichte der AG Neolithikum 3. Kerpen-Loogh.
- Macphail, R. I. – Haită, C. – Bailey, D. W. – Andreescu, R. – Mirea, P. 2008:* The soil micromorphology of enigmatic Early Neolithic pit-features at Măgura, southern Romania, *Studii de preistorie* 5, 61–77.
- Motýková, K. 1973:* Sídliště lidu popelnicových polí u Sobčic, *Památky archeologické* 64, 235–271.
- Nerudová, Z. 2011:* Nové skládanky kamenné štípané industrie z Vedrovic V, *Acta musei Moraviae, Scientiae sociales* 96/2, 3–10.
- Neustupný, E. 1996:* Poznámky k pravěké sídlištní keramice, *Archeologické rozhledy* 48, 490–509.
- Neustupný, E. 2007:* *Metoda archeologie*. Plzeň.
- Nováček, K. 2003:* Reziudalita v městských souvrstvích. In: Šmejda, L. – Vařeka, P. (eds.), *Sedmdesát neustupných let*. Plzeň, 131–146.
- Pavlů, I. 2010:* Činnosti na neolitickém sídlišti Bylany. *Prostorová analýza keramiky (Activities on a Neolithic Site of Bylany. An Intrasite Spatial Analysis of Pottery)*. Praha.
- Pavlů, I. – Zápotocká, M. – Soudský, O. 1987:* Bylany. Katalog B, F. Výzkum 1953–1967. Praha.
- Pleiner, R. 1958:* Úvaha o halštatsko-laténské sídlištní keramice severozápadních Čech podle nálezu chaty v Dobříčanech u Žatce, *Památky archeologické* 49, 119–142.
- Rulf, J. 1997:* Intruze keramiky. Příspěvek ke kritice pramenů, *Archeologické rozhledy* 49, 439–461.
- Řídký, J. – Květina, P. – Půlpán, M. – Kovačiková, L. – Stolz, D. – Brejcha, R. – Šreinová, B. – Šrein, V. 2012:* Analýza a interpretace nálezů z příkopu neolitického rondelu ve Vchynicích (okr. Litoměřice), *Archeologické rozhledy* 64, 628–694.
- Schiffer, M. B. 1976:* *Behavioral Archaeology*. New York.
- Schiffer, M. B. 1987:* *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque.
- Sommer, U. 1991:* Zur Entstehung archäologischer Fundvergesellschaftungen: Versuch einer archäologischen Taphonomie. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 6. Bonn.
- Sosna, D. 2008:* Hodnocení distribuce izolovaných kostí na hřbitově u kostela Sv. Ducha ve Všerubech: využití randomizačních metod. In: Macháček, J. (ed.), *Počítačová podpora v archeologii 2*. Brno, 61–75.
- Stäuble, H. 1997:* Häuser, Gruben und Fundverteilung. In: Lüning, J. (ed.), *Ein Siedlungsplatz der Ältesten Bandkeramik in Bruchenbrücken, Stadt Friedberg/Hessen*. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 39. Bonn, 17–150.

- Stäuble, H. 2005:* Häuser und absolute Datierung der Ältesten Bandkeramik. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 117. Bonn.
- Stockton, E. D. 1973:* Shaw's Creek Shelter: Human Displacement of Artefacts and its Significance, *Mankind* 9, 112–117.
- Šída, P. 2007:* Využívání kamenné suroviny v mladší a pozdní době kamenné. Dílenské areály v oblasti horního Pojizeří. *Dissertationes archaeologicae Brunenses/Pragensesque* 3. Praha – Brno.
- Šída, P. 2012:* Metody terénního výzkumu a vyhodnocení paleolitických a mezolitických situací. Ústí nad Orlicí.
- Šída, P. – Chvojka, O. – Pokorný, P. 2009:* Výsledky první etapy výzkumu mezolitické lokality Švarcenberk 7 u Ponědrážky (okr. Jindřichův Hradec), Archeologické výzkumy v jižních Čechách 22, 5–18.
- Škrdla, P. – Nývltová Fišáková, M. – Nývlt, D. 2008:* Gravettské osídlení Napajedelské brány, *Přehled výzkumů* 49, 47–82.
- Šneiderová, K. 1955:* Neolitická stavba u Sobčic v Podkrkonoší, *Archeologické rozhledy* 7, 149–155.
- Tichý, R. – Dohnálková, H. – Lisá, L. 2010:* Odpadní jámy nebo blátivé louže? Zaplňování archeologických objektů/vznik výplní jako klíčový faktor pro širší interpretace, *Živá archeologie*. (Re) konstrukce a experiment v archeologii 11/2010, 138–142.
- Vařeka, P. 2003:* Archeologie pravěkých jam. Typologie zahluběných objektů na sídlišti knovízské kultury v Praze-Hostivaři. In: Šmejda, L. – Vařeka, P. (eds.), *Sedmdesát neústupných let*. Plzeň, 219–256.
- Vencl, S. 2001:* Souvislosti chápání pojmu „nálezový celek“ v české archeologii, *Archeologické rozhledy* 53, 592–614.

## METHODOLOGY OF MICRO-SPATIAL RECORDING OF THE POSITION OF FINDS IN SETTLEMENT FEATURES

One way of investigating the formation processes is a detailed documentation of archaeological contexts and detailed recording of the positions of finds within. This method called microGIS is today commonly used with Palaeolithic research, however in later prehistoric sites is not used much. Therefore in 2008–2010 a methodological experiment was carried out in the Těšetice-Kyjovice “Sutny” site. It is a multicultural site with traces of settlement from the Neolithic to the Hallstatt periods, i.e. suitable for addressing some issues of the settlement archaeology. During the excavation of filling of feature 738 (Fig. 1, 2) of the Lengyel Culture, with admixture of material from the Linear Pottery Culture, three excavation methods were used to compare and evaluate the most effective method of micro-excavation: spatial recording of artefacts in quadrants 100 × 100 × 20 cm; spatial recording on 1:10 plans (Fig. 3), and spatial recording in absolute coordinates by means of a total station (Fig. 4, 5). For the micro-spatial recording on 1:10 plans we were forced by circumstances (the total station was not available) and we do not consider it appropriate because of partial loss of information.

An interesting question is the strategy of measuring using the total station, which we consider the best of the tested methods (Fig. 6–9). The question is whether each excavated artefact and ecofact must be located by point. Some researchers have stopped using this procedure (cf. *Květina – Končelová 2011, 58–59*), with feature 738, however, we used this procedure for detailed documentation of individual finds and samples. A record number was assigned to each artefact or ecofact with the corresponding record in the database. A database designed this way must provide good source materials for creating the descriptive matrix and the subsequent principal component analysis. However, the measurement procedure must be planned individually and adapted to the demands and possibilities which researchers face. Of course, this depends not only on the research



issues and the type of excavated feature, but also on the technical background and the time the research team has.

The aim of this article is to compare three methods that can be used to investigate the micro-spatial relations of artefacts and ecofacts in the fillings of features. To answer the question of the backfilling of settlement features, attention must be paid to the study of sediments and their geo-archaeological origination. In our case, unfortunately, samples were not taken for micro-morphology, but only a few soil samples for phosphate analysis of sediments. Other geo-archaeological methods also will be used for these samples, for example granulometry, magnetic susceptibility or X-ray fluorescence, and different values between individual sediments will be monitored (*Kontogiorgos 2007; Jarošová 2010; Jarošová et al. 2010*).

Finally we would like to point out the monitoring of another dimension, which is mainly important for Neolithic archaeology. At present there are discussions about the imperfection of the hypothesis of construction complexes (see e.g. *Květina – Končelová 2011*), as well as the issue of indiscrete finds assemblages (*Vencl 2001*). Therefore, the spatial properties of artefacts must be monitored in greater scope. The described excavation methodology may help to resolve other issues of the settlement archaeology because the fillings of settlement pits and ditches in most cases consisted of a fast, probably intentional, primary backfill and a slower secondary upper filling. These upper sediments show evident variability in time and are the result of human activities, e.g. cleaning or raking (*Kontogiorgos 2007, 222–223*).

Fig. 1. Těšetice-Kyjovice “Sutny”. Terrain situation of feature 738 (hatched marked filling of the feature ascertained in the upper layers).

Fig. 2. Těšetice-Kyjovice “Sutny”. Layout and section of feature 738.

Fig. 3. Těšetice-Kyjovice “Sutny”. Micro-spatial recording of finds on 1:10 plans.

Fig. 4. Těšetice-Kyjovice “Sutny”. Prepared artefacts and ecofacts at the documentary level of 90 cm before the documentation of the finding situation.

Fig. 5. Těšetice-Kyjovice “Sutny”. Example of the output from documentation of part of the feature 738B in the square 1e by means of the total station and photogrammetry on documentary level of 80 cm in the ArcGIS program.

Fig. 6. Těšetice-Kyjovice “Sutny”. The difference in records of absolute height values for the methods tested at feature 738.

Fig. 7. Těšetice-Kyjovice “Sutny”, feature 738. Illustration of information reduction for drawing documentation levels into millimetre plans.

Fig. 8. Těšetice-Kyjovice “Sutny”, feature 738A. Example of unrelated deposits on the plan documentation. The problem is probably caused by an improperly selected excavation strategy.

Fig. 9. Těšetice-Kyjovice “Sutny”. Spatial display of surveyed material in section C-D of feature 738B (compare with Fig. 2) in the ArcScene program.

Mgr. Ivana Vostrovská  
Ústav archeologie a muzeologie  
Filozofická fakulta Masarykovy univerzity  
Arne Nováka 1  
602 00 Brno  
ivana.vostrovaska@seznam.cz

Bc. Michal Hlavica  
Ústav archeologie a muzeologie  
Filozofická fakulta Masarykovy univerzity  
Arne Nováka 1  
602 00 Brno  
hlavica@mail.muni.cz

Bc. Jitka Stříšková  
Ústav archeologie a muzeologie  
Filozofická fakulta Masarykovy univerzity  
Arne Nováka 1  
602 00 Brno  
jitik@volny.cz