

Analýza nekeramického odpadu neolitického sídliště v Bylanech

The analysis of non-ceramic refuse from the Neolithic site at Bylany

Petr Květina

Cílem práce je interpretace struktury a prostorového rozložení nekeramické složky odpadu, který se dochoval v archeologických nálezích neolitického sídliště v Bylanech u Kutné Hory. V rámci problému se soustředíme na tři roviny otázek. První se bude týkat zacházení s odpadem a jeho deponování v okolí domů, druhá rozložení nekeramického odpadu na sídlišti a třetí kvantitativní a struktury nekeramického odpadu z hlediska dlouhodobého trvání sídliště. Sledovanými kategoriemi nekeramického odpadu byly: štípaná industrie, broušená industrie, brousky, kameny a zrnolěrky (mlýny). Užitá metoda spočívala v prostorové analýze kvantitativního výskytu těchto druhů nálezů vzhledem k jejich pozici v rámci stavebních komplexů domů (usedlostí), prozkoumaných ploch i délce trvání osídlení. Doložit trend v deponování nekeramických artefaktů uvnitř usedlosti se nepodařilo; byl však prokázán excentrický rozptyl artefaktů vzhledem k pomyslnému středu osídlených ploch jednotlivých časoprostorových úseků. Na počtu domů a délce trvání osídlení je závislý počet artefaktů s výjimkou štípané industrie. Analýza průměrného počtu nekeramických nálezů vztažených na počet domů příslušného chronologického intervalu poukázala na možnost, že opuštěné usedlosti byly na sídlišti dále využívány, např. právě pro deponování odpadu.

neolit – LnK – Bylany – nekeramické nálezy – sídelní odpad – etnoarcheologie

This paper aims to provide an interpretation of the structure and spatial patterning of the non-pottery refuse preserved at the Neolithic site of Bylany. The problem is considered at three levels, tackling the questions of refuse management and deposition in the vicinity of houses (households), the spatial distribution of refuse within the settlement area as a whole, and the quantity and structure of non-pottery refuse from a long-term settlement perspective. The entire assemblage of non-pottery finds is divided into five categories: chipped stone industry, polished stone industry, grindstones, millstones and stones without use-wear traces. The method applied is based on GIS and multivariate statistics. The spatial distribution and quantity of refuse are analysed with respect to space (in terms of proximity to Neolithic houses and the whole of the excavated settled area) and time (the duration of settlement in six chronological intervals). No deliberate pattern of refuse management was identified in the vicinity of the houses, but the refuse was found to have a tendency towards eccentric grouping within the settled area as a whole. Refuse quantity is dependent on the number of houses and settlement duration. The negative correlation between the mean density of non-pottery artefacts per house and the number of houses in corresponding chronological intervals may be explained by the interpretation that refuse was commonly deposited within the areas of abandoned houses. These results correspond to ethnoarchaeological observations.

Neolithic – LBK – Bylany – non-pottery finds – settlement refuse – ethnoarchaeology

1. Úvod – antropologický význam odpadu

Chceme-li porozumět zaniklým sídlištím, je třeba jejich pozůstatky studovat nikoliv jako reprezentativní výsek živé kultury, ale s předpokladem, že jednotlivé předměty souboru i soubor jako celek prodělaly řadu přeměn. Ty souvisejí s různými stádii, jimiž artefakty i ekofakty procházejí v průběhu své existence, ale i po vyřazení ze systémového kontextu.



Obr. 1. Stádia existence artefaktu v systémovém kontextu (podle Schiffera 1986).

Fig. 1. Stages in the life of artefacts, in a systemic context (after Schiffer 1986).

Deponování souboru předmětů na sídlišti také není výsledkem jediné historické události. V dlouhém intervalu se na jeho vzniku podílely činitele, které v nejobecnější rovině M. Schiffer (1987, 7) označil jako C a N transformace. Zde se budeme zabývat C – kulturními transformacemi, které na předměty působí první v řadě, a způsobují jejich základní prostorové rozložení. Předmět studia budeme označovat termínem *odpad*, pod nímž rozumíme širokou skupinu movitých i nemovitých objektů, které skončily svou primární funkcí a byly opuštěny nebo deponovány za účelem skartace.

Zacházení s odpadem je považováno za antropologickou konstantu, což znamená, že podobně jako výroba nástrojů nebo religiozita je tento jev společný všem známým historickým i současným kulturám. Množství a struktura odpadu se liší vzhledem k ekonomice a složitosti dané společnosti: jiný odpad produkují průmyslové městské aglomerace a jiný zemědělská venkovská sídla. Společensky nebo kulturně odlišné populace také rozdílně definují odpad: co může být v jedné nepotřebnou prázdnou plechovkou od konzervy, může být v jiné společnosti užitečnou nádobou (Staski – Sutro 1991, 3). U navzájem podobných společností lze však charakter odpadu srovnávat. U zemědělských předindustriálních populací se odpad skládá hlavně z kuchyňských zbytků, lidských a zvířecích exkrementů, popela, vyřazených předmětů pro práci a každodenní aktivity, opuštěných obytných, pracovních a skladovacích struktur nebo jejich částí.

Rozdílné společnosti se liší nejen v produkci, struktuře a definici odpadu, ale také v rozhodování, jak s ním zacházet. Platí, že zájem o organizaci skartačních praktik roste spolu s mírou sedentarizace a s prostorovým omezením relokace osídlení. Nejméně rozvinuté a propracované je zacházení s odpadem v mobilních společnostech, čímž je způsobena vysoká prostorová korelace mezi funkcí předmětu a jeho skartací (*primární odpad*). Nejvyšší míru organizace odpadu mají průmyslová města, což souvisí s potřebou udržet komfortní dlouhodobou existenci na malém vymezeném prostoru (*sekundární odpad*). Opět platí, že srovnávat lze ekonomicky i sociálně podobné jednotky, jakými jsou např. vesnické usedlosti.

Cílem práce je kvantitativní prostorová analýza nekeramické industrie ze sídliště kultury s lineární keramikou v Bylanech u Kutné Hory.¹ Ačkoliv je z hlediska studia odpadových procesů třeba komplexně zkoumat veškerý archeologický materiál z dané lokality, je to pro velikost souboru úkol dlouhodobý. Keramická část nálezového inventáře bude pojednána v jiné studii. Sledovanými kategoriemi nekeramického odpadu byly: štípaná industrie (ŠI), broušená industrie (BI), brousky (br), kameny (ka) a zrnotěrky (mlýny).

Nekeramické artefakty tvoří z hlediska předpokládané doby užívání a reutilizace různorodý soubor. Bude proto zajímavé sledovat, jak se jednotlivé druhy chovají kvantitativně

¹ Práce vznikla s podporou projektů GA ČR reg. č. 1ET200020405 s názvem „Digitální archiv české archeologie“ v rámci programu „Informační společnost“ a GA ČR reg. č. 404/03/0361 s názvem „Archeogeografie neolitických sídelních areálů. Mikroprostorová analýza artefaktů“.

a prostorově. V rámci problému se soustředíme na tři roviny otázek. První se bude týkat zacházení s odpadem a jeho deponování v okolí domů, druhá celkového rozložení nekeramického odpadu na sídlišti a třetí kvantitativní a struktury nekeramického odpadu z hlediska dlouhého trvání sídliště.

Tuto stať je však třeba chápat jako počáteční stádium pokusů o pochopení procesů spojených s deponováním odpadu na neolitickém sídlišti.

2. Materiál a metoda

Během archeologického výzkumu v Bylanech byly odkryty tři navzájem nespojitě plochy označené jako sektory A, B a F. Plošně největší je sektor A, který zahrnuje celkem 44 693 m², sektor B zahrnuje 13 409 m² a sektor F zabírá 11 878 m². *Tab. 1* ukazuje přehled počtu dochovaných půdorysů domů a archeologických objektů v jednotlivých sekcích:²

Sekce	počet domů	datovaných stavebních komplexů	počet datovaných jam
A	86	70	208
B	25	19	70
F	33	24	68

Tab. 1. Přehled počtu půdorysů domů identifikovaných výzkumem a archeologických objektů v jednotlivých sekcích.

Osídlení kulturou LnK v Bylanech zabírá interval 5350–4900 let př. Kr. (*Pavlu 2000*, 270, 317–318) a je tvořeno pozůstatky sídelního areálu v podobě kulových půdorysů nadzemních staveb a jam. Za základní prostorově-chronologickou jednotku je na sídlišti považován stavební komplex. Tvoří ho kulový půdorys domu spolu s přílehlými jámami vyskytujícími se do vzdálenosti 5 m od předpokládaných stěn domu.³

Osídlení z období kultury s lineární keramikou bylo rozděleno na 25 stavebních chronologických fází (*Pavlu – Rulf – Zápotocká 1986*, 352–355; *Pavlu 2000*, 238–240), a to na základě posloupnosti stavebních komplexů a vnitřní keramické chronologie sídliště (resp. chronologického uspořádání zde nalezených předmětů a objektů). Původní sídlištní fáze jsou umělými časovými úseky, jimž je připsána společná konstanta 20 let. Ta vytváří relativní měřítko času a představuje řádově jednu generaci obyvatel, v jejímž rámci docházelo obvykle k přestavbě domu. Tyto přestavby však nebyly vzájemně synchronizovány, takže absolutní počátek časově současných staveb není shodný.

Fáze slouží jako pravděpodobné zobrazení funkčních a v daném časovém horizontu chronologicky blízkých existujících sídelních jednotek. Pro analýzu prostorové distribuce nekeramické industrie se tyto krátké chronologické úseky nehodí, protože nebyly vytvořeny

² Základním pramenem pro tuto práci byla evidence movitých i nemovitých archeologických nálezů, která je spolu s nálezy uložena v prostorách ARÚ AV ČR Praha, pracoviště Kutná Hora. Původní katalog byl převeden do podoby počítačové databáze, plánová a mapová dokumentace sjednocena v rámci GIS. Spojením evidence a vlastností nálezů a jejich prostorových vztahů vznikl systém označovaný jako „Bylany – základní databáze“.

³ Pětmetrová vzdálenost od předpokládaných stěn stavby byla vymezena empiricky na základě toho, že se tzv. stavební jámy nacházejí obvykle v této vzdálenosti od domu (*Pavlu 1977*, 13).

s přihlédnutím k jiným než keramickým artefaktům. Pokud jsou do typochronologického třídění zahrnuty i další druhy artefaktů (mlýny, ŠI, BI, apod.), dojde k vytvoření řady 6 časových intervalů (Pavlu 2000, 268). Ty zahrnují vždy několik fází a jsou výrazem lokální historie archeologických nálezů jako korelátů minulých událostí. V jednotlivých analytických vrstvách se tyto intervaly projevují shodným přerušováním určitého krátkodobého konsistentního vývoje, což bylo poprvé zjištěno na dynamice výskytu mlýnů (Pavlu 1982). Tab. 2 zobrazuje vzájemnou korelaci mezi intervaly a fázemi sídliště v Bylanech. Rovněž uvádí barevné odlišení jednotlivých intervalů v plánech (www.bylany.com).

Interval 2000	fáze 1986	doba trvání v letech (kumulativně)	barva intervalu v plánech*
1	1, 2, 3, 4	80	zelená
2	5, 6, 7, 8	160	červená
3	9, 10, 11, 12	240	hnědá
4	13, 14, 15, 16, 17	340	modrá
5	18, 19, 20	400	žlutá
6	21, 22, 23, 24, 25	500	šedá

Tab. 2. Korelace mezi intervaly a fázemi sídliště v Bylanech a jejich barevné odlišení. Jedné sídelní fázi byla přiřazena chronologická konstanta 20 let (Pavlu 2000, 268). *viz www.bylany.com

Výskyt nekeramických artefaktů byl evidován v rámci prostorových jednotek vymezených při archeologickém výzkumu. Tyto jednotky nesou označení „objekt“ a nelze je vždy ztotožnit s „jámou“, tzn. jedna „jáma“ může být tvořena několika „objekty“ a naopak. Za základní analytické jednotky však nepovažujeme objekty, ale celé stavební komplexy, které byly definovány výše. Pro evidenci výsledků analýz a celkové součty zjištěných hodnot bylo použito členění vycházející z 6 časových intervalů a 3 prostorových sekcí (A, B, F). Na tomto základě byl bylanský areál rozdělen na 13 (resp. 11) chronologickoprostorových úseků:

1. interval sekce F	–	1.i. F
2. interval sekce A	–	2.i. A (bez stavebních komplexů)
2. interval sekce B	–	2.i. B
2. interval sekce F	–	2.i. F
3. interval sekce A	–	3.i. A
3. interval sekce B	–	3.i. B
4. interval sekce A	–	4.i. A
4. interval sekce B	–	4.i. B
4. interval sekce F	–	4.i. F
5. interval sekce A	–	5.i. A
5. interval sekce B	–	5.i. B
6. interval sekce A	–	6.i. A
6. interval sekce B	–	6.i. B (bez stavebních komplexů)

Soubor stratifikovaných nálezů z Bylan obsahuje 1203 ks štípané industrie, 1234 ks broušené industrie, 884 brousků, 2070 kamenů (hmotnost dosud evidována nebyla) a 642 mlýnů. Z tohoto celkového množství bylo možné do jednotlivých chronologických intervalů zařadit: 678 ks štípané industrie (56,36 %), 795 ks broušené industrie (64,42 %), 590 brousků (66,74 %), 1307 kamenů (63,14 %), 313 mlýnů (48,75 %).

Interval / sekce	ŠI	BI	brousky	kameny	mlýny
1.i. F	35	61	21	125	24
2.i. A	6	1	0	0	1
2.i. B	37	25	23	22	9
2.i. F	88	61	22	160	30
3.i. A	87	58	65	69	7
3.i. B	66	51	39	70	21
4.i. A	136	181	133	208	49
4.i. B	8	24	20	66	13
4.i. F	2	13	14	83	6
5.i. A	95	139	120	208	58
5.i. B	16	39	25	38	3
6.i. A	100	138	108	252	92
6.i. B	2	4	0	6	0

Tab. 3. Celkové počty nekeramických artefaktů v jednotlivých chronologickoprostorových úsecích.

Interval / sekce	ŠI	BI	brousky	kameny	mlýny
1.i. F	35	61	21	125	24
2.i. A	x	x	x	x	x
2.i. B	37	25	23	22	9
2.i. F	88	61	22	160	30
3.i. A	87	58	65	69	7
3.i. B	66	51	39	70	21
4.i. A	136	181	133	208	49
4.i. B	8	24	20	66	13
4.i. F	2	13	14	83	6
5.i. A	95	139	120	208	58
5.i. B	16	39	25	38	3
6.i. A	100	138	108	252	92
6.i. B	x	x	x	x	x

Tab. 4. Počty nekeramických artefaktů z jam stavebních komplexů v jednotlivých chronologickoprostorových úsecích.

Kategorie nebyly dále tříděny např. podle toho, zda jde o celý nástroj BI, nebo pouze jeho zlomek. Rovněž velikost či hmotnost jednotlivých kusů nebyla evidována; záměrem této práce je primární prostorová analýza zaměřená na kvantitu nekeramického odpadu, studium dalších vlastností by proto překračovalo vytyčený rámec.

Tab. 3 a 4 zobrazují počty nekeramických artefaktů ve výše definovaných chronologickoprostorových úsecích.

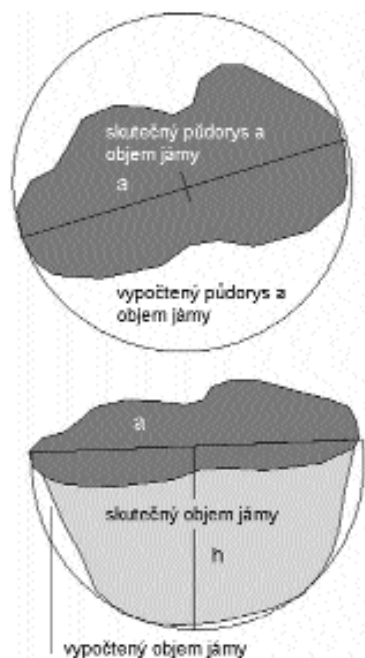
Hodnoty jednotlivých kategorií nekeramické industrie, které jsou uvedeny v tabulkách, tvoří spolu s 346 objekty základ následující prostorové analýzy.

Základní technologií pro kvantitativní a prostorovou analýzu je v této práci geografický informační systém (GIS). Ten byl vytvořen v prostředí ArcGIS 9.1 s přispěním softwaru Autodesk Land Desktop. Databázové údaje nekeramické industrie byly analyzovány v programech MS Office 2000 Access a Excel. Práce spočívala v relačním přeskupení databázových údajů týkajících se nekeramické industrie a vytvoření GIS mapy. Vícerozměrné statistické analýzy byly prováděny v SPSS 12.

3. Výsledky

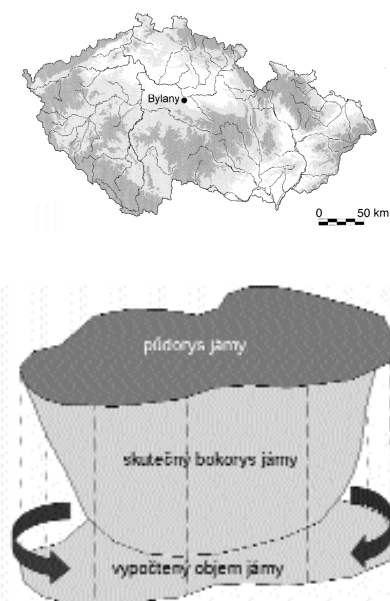
3.1. Analýza nekeramického odpadu stavebních komplexů

Jak bylo uvedeno výše, základní prostorovou sídelní i analytickou jednotkou na sídlišti je stavební komplex. Tvoří ho půdorysné pozůstatky domu a přilehlé jámy do vzdálenosti 5 m od předpokládaných stěn stavby. V archeologické literatuře nebylo dosud dosaženo souladu názorů na původ obsahu těchto jam, ale vzhledem k jejich blízkosti vůči domu se předpokládá souvislost s aktivitami jeho obyvatel. Keramická chronologie neolitických sídlišť vychází právě z této hypotézy.



Obr. 2. Schematizace tvaru jámy do podoby kulové výseče.

Fig. 2. Schematisation of pit shape into the form of a pie wedge.



Obr. 3. Schematizace tvaru jámy, kdy hloubka jámy odpovídá skutečnosti, ale tvar dna je (na rozdíl od skutečnosti) shodný s jejím povrchem.

Fig. 3. Schematisation of pit shape where depth reflects reality, but where base shape is (unlike the situation in reality) similar to surface shape.

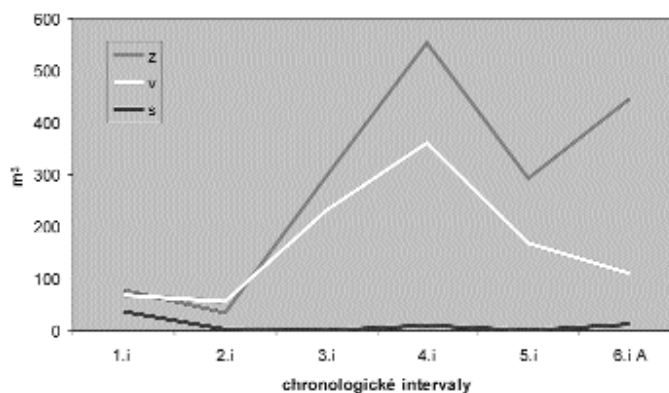
Z hlediska pozice jam vůči domu je lze rozdělit na *západní*, *východní* a *severní*. Jižní jámy se v Bylanech nevyskytují. Primárním cílem následující analýzy je potvrdit nebo vyloučit preferenci ukládání odpadu do některé z těchto skupin jam.

Není přirozeně možné pracovat s celkovým množstvím vyprodukovaného nekeramického odpadu neolitického sídliště. K dispozici je pouze ta část, která se dochovala v jamách a byla archeologickým výzkumem zachycena. Předpokládáme však, že se i v tomto fragmentu odpadu dochoval odraz aktivit obyvatel sídliště. Pokud se chceme pokusit vyjádřit míru pravděpodobnosti dochování odpadu vzhledem k jednotlivým stranám domu, lze toho docílit přibližným výpočtem maximální možné kapacity jam.

Určit reálný objem každé jámy vzhledem k jejich různorodosti vylučuje užití automatizovaného zpracování. Jednou z teoretických možností je vzorec výpočtu „šitý“ na míru každé jednotlivé jámě. Tento postup sám o sobě je kvůli složitému tvaru jam obtížně proveditelný, a protože počet jam je navíc velký (datovaných kontextů je 346), bylo by postupné vypočítávání objemu každé z nich neúměrně časově náročné. Druhou možností je maximální schematizace tvaru jámy tak, aby se co nejvíce přiblížil pravidelným útvarům, k výpočtu jejichž objemu jsou k dispozici standardní vzorce. Tak by např. bylo možné vyjít ze tří základních rozměrů každé jámy a schematizovat jejich tvar do podoby kvádrů ($V = a \times b \times c$). Tento postup je rychlý a jednoduchý, ale míra zkreslení výsledku vůči skutečnému objemu jámy je velmi vysoká.

Obr. 4. Kapacita jam stavebních komplexů podle světových stran v závislosti na chronologii.

Fig. 4. Structural complex pit capacity according to compass points, dependent on the chronology.



Další možností je schematizovat jámu do tvaru kulové výseče a pro výpočet použít příslušného vzorce: $V = 1/6 \pi h^2 \times (3a^2 + h^2)$, kde a je poloměr podstavy úseče, tj. délka nebo šířka jámy a h je výška úseče, tj. hloubka jámy. Z obr. 2 je patrná nevýhoda této metody: zatímco v bokorysu je dosaženo relativně malého zkresení objemu, v půdorysu je míra zkresení mnohem vyšší vinou nerespektování nepravidelného tvaru půdorysu jámy.

Čtvrtý postup vychází z možností softwaru GIS, který umožňuje přesný výpočet plochy jakéhokoliv polygonu. Po vytvoření vektorového plánu celé lokality lze tímto způsobem vypočítat plochy archeologických objektů. U každého objektu je pak získána hodnota násobena hloubkou jámy, a tím je určen schematický objem útvaru o půdorysu odpovídajícímu skutečnosti. Při výpočtu je schematizován bokorys jámy, a to tak, že hloubka jámy odpovídá skutečnosti, ale tvar dna jámy je (narozdílně od skutečnosti) shodný s jejím povrchem (obr. 3).

U jam v Bylanech převládá podlouhlý půdorys, tj. délka jámy je výrazně větší než její šířka. Z hlediska menšího zkresení objemu je pro tento tvar jam výhodné použít poslední popsany způsob výpočtu.

Získaná data byla propojena s informací udávající východní, západní nebo severní pozici jámy v rámci stavebního kontextu. Hodnoty pro jednotlivé chronologicko-prostorové úseky byly sumárně vyjádřeny v tab. 5.

Vyplývá z nich, že západní jámy mají výrazně větší kapacitu v těchto chronologicko-prostorových úsecích: 3.i.A, 4.i.A, 5.i.A, 5.i.B a 6.i.A. Východní jámy mají větší kapacitu v úseku 2.i.F. Srovnatelné kapacity jam (rozdíl nepřekračuje 12 m³) jsou v těchto úsecích: 1.i.F, 2.i.B, 3.i.B, 4.i.B a 4.i.F. Kapacita jam stavebních komplexů podle světových stran byla vynesena na časovou osu zahrnující intervaly osídlení v Bylanech (obr. 4). Tento graf ukazuje, že převaha kapacity západních jam začíná ve druhém intervalu a pokračuje až do konce osídlení. Východní jámy zaujímají srovnatelnou kapacitu se západními jámami až do konce 2. intervalu. Potom, až do zaznamenaného konce osídlení, mají východní jámy výrazně nižší kapacitu než západní jámy. Severní jámy se vyskytují v prvním, čtvrtém a šestém intervalu a mají na celkové kapacitě jam velmi malý podíl.

Dále byl zjišťován počet nekeramických nálezů v jednotlivých jamách stavebních komplexů. To bylo provedeno relačním propojením databázových tabulek, které obsahovaly informace o počtu nekeramických artefaktů a pozici objektu uvnitř stavebního komplexu.

Zjištěné hodnoty byly prověřeny zobrazením v GIS. Výsledky pro jednotlivé chronologicko-prostorové úseky byly sumárně vyjádřeny v *tab. 5*. Z hodnot vyplývá převaha nálezů v západních jamách, která se projevuje od 2. časoprostorového úseku. Tato kvantitativní převaha pokračuje až do závěrečného 6. intervalu, kdy je dokonce rozdíl mezi západními a východními jámami daleko největší. Severní jámy se v úsecích, kde se vyskytnou, projevují výrazným podílem nekeramických nálezů pouze v 1. intervalu.

Ze získaných hodnot kapacity jam a počtu nálezů v nich byla vypočtena průměrná hustota nálezů v jednotlivých jamách. Vzorec výpočtu je: $\rho \text{ hustota jámy} = \Sigma \text{ artefaktů} / V \text{ jámy}$.

	Kapacita jam v m ³			Počet nekeramických nálezů			Hustota nálezů na 1 m ³		
	Z	V	S	Z	V	S	Z	V	S
1.i. F	77,48	67,82	35,63	89	92	51	0,87	0,74	0,70
2.i. B	3,24	3,06	0	22	5	0	0,15	0,61	x
2.i. F	32,1	53,83	1,94	171	125	5	0,19	0,43	0,39
3.i. A	130,64	76,3	0	181	59	0	0,72	1,29	x
3.i. B	166,26	154,83	0	121	110	0	1,37	1,41	x
4.i. A	455,17	242,62	9,08	307	280	0	1,48	0,87	x
4.i. B	77,96	89,13	0	72	25	0	1,08	3,57	x
4.i. F	19,4	28,21	0	60	58	0	0,32	0,49	x
5.i. A	179,65	150,88	0	202	160	54	0,89	0,94	0
5.i. B	114,15	16,97	0	67	12	0	1,70	1,41	x
6.i. A	447,21	109,75	11,48	384	122	33	1,16	0,90	0,35

Tab. 5. Kapacitu jam podle jejich orientace ve stavebním komplexu, počty nekeramických nálezů a hustota artefaktů v jamách stavebních komplexů. Hustota nálezů je vztažena na 1 m³.

Počty nekeramických nálezů plynule narůstají až do 4. intervalu, kdy dochází ke zlomu, a v 5. intervalu je počet nekeramických nálezů výrazně nižší. V 6. intervalu počet opět vzrůstá. Podobné hodnoty na chronologické křivce vykazuje kapacita jam, ovšem s tím rozdílem, že v 2. intervalu kapacita jam oproti předchozímu období klesá. Kapacita jam i počty nekeramických nálezů jsou výrazně vyšší v západních jamách stavebních komplexů. Nejméně výrazný je tento trend v 1., nejstarším chronologickém intervalu.

Uvedené hodnoty pro počet nálezů a kapacitu jam jsou přirozeně v korelaci s velikostí osídlení, která je vyjádřena počtem domů (*tab. 6*). Oproti očekávání je v korelaci s počtem domů i hustota nekeramických artefaktů na 1 m³ kapacity jámy. Ta byla vypočtena jako podíl kapacity jam a počtu nálezů (*tab. 5*). V hustotě sledujeme zlom ve druhém intervalu, kdy tato hodnota výrazně stoupá. Avšak ve 3. intervalu hustota opět rapidně klesá a dosahuje hodnoty přibližně jednoho artefaktu na 1 m³, která se až do konce osídlení podstatně nemění.

Z hlediska pozice ve stavebním komplexu nebyla zjištěna výrazněji rozdílná hustota nálezů v západních nebo východních jamách. U severních jam je hustota s ostatními srovnatelná pouze v 1. a 2. intervalu, a v následujících obdobích se severní jámy buď nevyskytují, nebo je hustota v nich nízká. V západních, východních i severních jamách se projevuje zlom v poklesu hustoty ve 2. intervalu. Na konci osídlení, v 6. intervalu, je rozdíl mezi východními jámami, kde hustota nálezů klesá, a západními, kde hustota stoupá.

Shrneme-li výsledky analýzy zaměřené na ukládání nekeramického odpadu uvnitř stavebních komplexů, pak jednoznačný význam některé ze stran domu nelze potvrdit. I když

kapacita jam na západní straně je vyšší a nachází se zde také více nálezů, je relativní hustota nálezů na obou stranách stavebního komplexu srovnatelná.

Matice komponent	Komponenta
	1
počet domů	0,950
počet nekeramických nálezů	0,951
kapacita jam	0,993
hustota nekeramických artefaktů na 1 m ³ kapacity jámy	-0,717

Tab. 6. Výsledek faktorové analýzy korelace mezi uvedenými proměnnými. Z dané matice byl extrahován jediný faktor, který ukazuje vysokou míru pozitivní korelace mezi počtem domů v daném chronologickém intervalu, kapacitou jam a celkovým počtem nekeramické industrie. Hustota nekeramických artefaktů na 1 m³ kapacity jámy vykazuje k ostatním proměnným negativní korelaci. Metoda extrahování dat: analýza hlavní komponenty. Extrahována byla 1 komponenta.

3.2. Rozložení nekeramického odpadu na sídlišti

Jak bylo uvedeno výše, z celkové osídlené plochy v Bylanech byly odkryty části označené jako sekce A, B a F. Cílem kapitoly je analyzovat prostorové rozložení odpadu v rámci těchto odkrytých pozůstatků osídlení a pokusit se nalézt trendy svědčící o záměrném strukturování skartovaných předmětů.

Kromě jam, které se nacházejí ve stavebních komplexech, se na odkryté ploše nacházejí i tzv. izolované jámy. Jde o objekty, které byly na základě keramického materiálu datovány v rámci chronologie osídlení, ale nebylo zjištěno, že by byly součástí nějakého stavebního komplexu. Není však možné bezpečně zjistit, zda byly tyto jámy skutečně osamocené, nebo pouze nebyly nalezeny pozůstatky domů.

Celkem bylo datováno 346 jam, které souhrnně zabírají zhruba 3800 m³. Jam, které byly přiřazeny datovaným stavebním komplexům, je 306, představují asi 2740 m³, což je 72 % z celkové kapacity. Z toho je 154 jam na Z, 144 jam na V a 8 jam na S. Izolovaných jam je 40, zahrnují asi 1050 m³, což je 28 %. Poměrné zastoupení nekeramických artefaktů v izolovaných jamách a jamách u domů uvádí *tab. 7*.

	ŠI	BI	brousky	kameny	mlýny
jámy u domů	74,48	75,60	85,25	77,66	77,64
izol. jámy	25,52	24,40	14,75	22,34	22,36

Tab. 7. Procentuální zastoupení nekeramických artefaktů v izolovaných jamách a jamách u domů.

Z výsledků vyplývá, že poměr kapacity izolovaných jam odpovídá poměru nekeramických nálezů v nich. U obou proměnných jde o srovnatelný podíl, který se pohybuje od 22 do 28 % celkového objemu všech datovaných jam a všech nekeramických nálezů. Výjimkou jsou brousky, kterých je v izolovaných jamách necelých 15 %. Uvedená zjištění lze shrnout tak, že v oblasti skartování nekeramického odpadu nebyla zjištěna záměrná preference izolovaných jam nebo jam přilehlých k domům.

V další části se prostorová analýza odpadu zaměřila na otázku, zda se nekeramické artefakty neseskupují v některých částech odkrytých ploch. K řešení bylo použito GIS zobrazování počtu artefaktů v digitálním vektorovém plánu lokality. Na pozadí zobrazených chronologickoprostorových úseků včetně půdorysů staveb byly vyneseny počty jednotli-

vých kategorií nekeramické industrie ve formě symbolů (trojúhelník – ŠI, kruh – BI, pětihran – brousky, šestihran – kameny, čtverec – mlýn). Umístění symbolu v plánu odpovídá středu příslušného archeologického objektu.

Aby bylo možné prostorové rozložení četnosti dále studovat, byla pro soubor nekeramických artefaktů z každého chronologického intervalu vypočtena hodnota mediánu (tab. 8). Mediánové hodnoty vypočtené i se započítanými jámami bez nekeramických artefaktů se rovnají nejčastěji nule nebo jedničce, což další analýzy omezuje. Mediány byly proto vypočteny bez těchto jam. Soubor daného intervalu byl posléze rozdělen na základě aritmetické vzdálenosti od mediánu.

Interval	Průměrné počty					Medián bez nulových hodnot					Medián s nulovými hodnotami				
	ŠI průměr	BI průměr	BR průměr	KA průměr	MLÝN průměr	ŠI medián	BI medián	BR medián	KA medián	MLÝN medián	ŠI medián	BI medián	BR medián	KA medián	MLÝN medián
1.i.	1,06	1,85	0,64	3,79	0,73	2	2	2	2	2	0	0	0	2	0
2.i.	4,85	3,22	1,67	6,74	1,48	3	3	1	4	2	1	1	0	3	1
3.i.	2,28	1,63	1,55	2,07	0,42	3	2	2	3	1	1	0	0	0	0
4.i.	1,25	1,86	1,43	3,05	0,58	2	2	2	3	1	0	1	0	1	0
5.i.	1,88	3,02	2,46	4,17	1,03	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0
6.i.	1,52	2,12	1,61	3,85	1,37	2	2,5	2	3	2	1	1	0	2	0

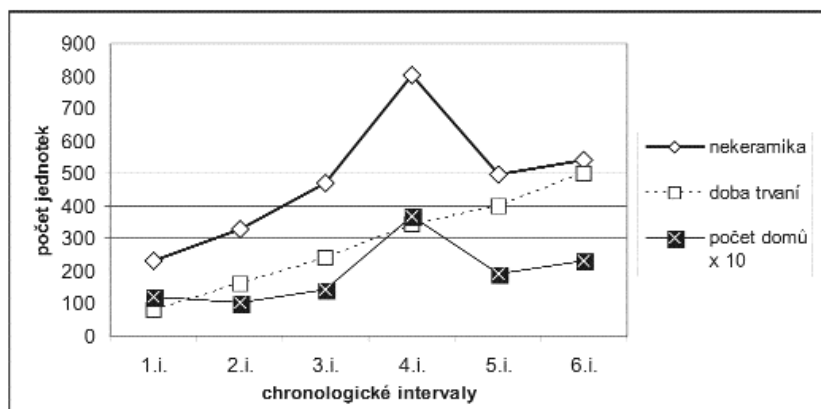
Tab. 8. Absolutní a mediánový počet nekeramických artefaktů v jednotlivých chronologických intervalech.

Pro přehlednější prostorovou lokalizaci artefaktů v jednotlivých chronologických intervalech byl „sídelní prostor“ každého z nich ohraničen linií. Prakticky to znamená, že linie spojila vnější konce domů datovaných do shodného intervalu s ohledem na pomyslný střed osídlené plochy. Ohraničená oblast by měla schematicky vymezovat tzv. areál aktivit daného časového intervalu a z hlediska deponování odpadu pak odpovídat často uklizené oblasti, z níž je odpad periodicky odstrašován.

Hledání pomyslného středu plochy je samozřejmě velmi problematické, zvláště když uvážíme, že neznáme celkový rozsah plochy osídlené v jednotlivých intervalech. I přesto je zřejmé, že v některých úsecích byl výzkumem zachycen shluk domů, který existoval buď samostatně, anebo ho od další eventuálně osídlené plochy dělila širší oblast bez domů. Jde hlavně o části plochy A, konkrétně úseky 4.i., 5.i. a 6.i. Osídlení na ploše F pokračovalo na S v neprozkoumané části, ale pro úseky 1.i.F a 2.i.F je jižní hranice pravděpodobně vymezena domy 4. intervalu. Na ploše B není možné hranice osídlené plochy identifikovat, a proto je tato část z analýzy vypuštěna.

Výsledkem rozdělení četnosti je GIS zobrazení proměnných v intervalové škále: „pod mediánem“, „medián“ a „nad mediánem“. U jednotlivých kategorií nekeramické industrie bylo sledováno prostorové rozložení kvantity artefaktů.

Bylo zjištěno, že nekeramické nálezy mají sklon k excentrickému seskupování. Tento trend je nejsilnější u štípané industrie a u dalších kategorií artefaktů má sestupující tendenci přibližně v této řadě: mlýny, broušená industrie, brousky, kameny (výběr mapových zobrazení analýz obr. 9–17).



Obr. 5. Korelace mezi počtem nekeramických artefaktů, počtem domů a trváním intervalů.
Fig. 5. The correlation between the number of non-ceramic finds, the number of houses and interval length.

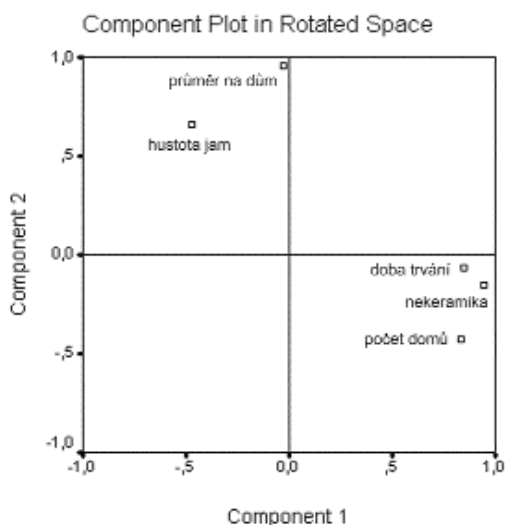
K prostorovému rozložení je třeba poznamenat, že uspořádání domů v některých úsecích (3.i.A, 5.i.A) je excentrické, a tak sama skutečnost, že odpad byl ukládán v blízkosti domů, může výsledky analýzy zkreslovat.

3.3. Struktura nekeramického odpadu z hlediska dlouhého trvání sídliště

Délka osídlení v Bylanech zahrnuje velmi dlouhý interval v řádech staletí, proto se další analýzy soustředily na otázky související se změnami kvantity nekeramických artefaktů v čase. Některé trendy již byly naznačeny v kapitole o analýze nekeramického odpadu stavebních komplexů.

Do analýzy vstoupily tyto proměnné: *celková délka trvání osídlení, počet domů, počet nekeramických artefaktů, relativní hustota nekeramických artefaktů na jeden dům a hustota nekeramických artefaktů na 1 m³ kapacity jámy* (tab. 9). Pro zjištění celkové délky trvání osídlení jsme na jednu chronologickou fázi aplikovali časovou konstantu 20 let (Pavlů 2000, 268; viz tab 2). Tato konstanta je uměle vytvořená, ale pro danou potřebu je její absolutní hodnota podružná. Počet domů uvádí počet zjištěných půdorysů staveb v daném chronologickém intervalu. Počet nekeramických artefaktů je také vztažen k jednotlivým chronologickým intervalům. Relativní hustotu nálezů jsme zjistili jako podíl počtu domů a celkové sumy nálezů v jednotlivých chronologických intervalech.

Provedená faktorová analýza zjistila velmi silnou korelaci mezi počtem nekeramických nálezů a počtem domů v jednotlivých chronologických intervalech. Významná korelace je i mezi dobou trvání osídlení, počtem domů a celkovým počtem nekeramických nálezů. Průměrný počet nekeramických nálezů vztažený na jeden dům je s ostatními zkoumanými proměnnými v mírné negativní korelaci. První komponenta postihuje 62 % variability souboru, druhá komponenta 31 %, což je kumulativně 82 % celkové variability souboru (tab. 10). Jak potvrzuje grafické vyjádření kvantitativní korelace na obr. 5, celkové počty nekeramických artefaktů jsou přímo vázány spíše na počet domů v jednotlivých intervalech než na dobu trvání osídlení. S počtem domů je též v negativní korelaci hustota nekeramických artefaktů na 1 m³ kapacity jámy (tab. 6; obr. 6).



Obr. 6. Grafický výstup faktorové analýzy, který vyjadřuje korelaci mezi délkou trvání osídlení, počtem domů, součtem nekeramické industrie, průměrným počtem nekeramických artefaktů na dům v jednotlivých chronologických intervalech a hustotou nekeramických artefaktů na 1 m³ kapacity jámy.

Fig. 6. Graphic output of a factor analysis, expressing the correlation between the settlement duration, the number of houses, the sum of the non-ceramic industries, the average numbers of non-ceramic artefacts per house in the individual chronological intervals and the density of non-ceramic artefacts per m³ of pit capacity.

Interval	Doba trvání	Počet domů	ŠI	BI	BR	KA	Mlýny	Celkem	Průměrný počet nekeram. nálezů na 1 dům	Hustota neker. nálezů na 1 m ³ kapacity jámy	Průměrná kapacita jam na 1 dům
1.i.F	80	12	30	57	17	108	20	232	19,33	1,28	15,79
2.i.ABF	160	10	79	52	32	137	28	328	32,80	3,48	9,42
3.i.AB	240	14	129	98	99	122	23	471	33,64	0,89	37,41
4.i.ABF	340	37	106	182	143	308	63	802	21,68	0,87	25,15
5.i.AB	400	19	76	105	121	155	38	495	26,05	1,07	24,30
6.i.AB	500	23	85	107	91	185	71	539	23,43	0,95	23,65

Tab. 9. Celková délka trvání osídlení, počet domů, počet nekeramických artefaktů, průměrný počet nekeramických nálezů na 1 dům, hustota nekeramických nálezů na 1 m³ kapacity jámy a průměrná kapacita jam na 1 dům.

Dále jsme sledovali počty jednotlivých kategorií nekeramické industrie. Vzhledem k počtu domů vykazují vysokou pozitivní korelaci mlýny a dále pak ve zmenšující se míře kameny, broušená industrie a brousky. Počet artefaktů uvedených kategorií je v korelaci i s dobou trvání osídlení, i když v nižším stupni než s počtem domů. Štípaná industrie nevykazuje žádnou korelaci ani s délkou trvání osídlení, ani s počtem domů (tab. 11).

Další analýzy se zaměřily na otázku korelace následujících proměnných: počet nekeramických nálezů, hustota nekeramických artefaktů na 1 m³ kapacity jámy a průměrný počet nekeramických nálezů na 1 dům. Je třeba mít na paměti, že všechny uvedené proměnné jsou závislé na počtu domů v jednotlivých chronologických intervalech. Posledně jmenovaná entita byla do analýzy začleněna jako sekundární a kontrolní proměnná. Výsledky byly zobrazeny na časové ose, která zobrazuje průběh osídlení v Bylanech po jednotlivých intervalech.

Matice rotovaných komponent	Komponenta	
	1	2
počet domů	0,832	-0,431
doba trvání	0,848	-0,065
nekeram. nálezy	0,947	-0,150
průměr/dům	-0,030	0,954
hustota jam	-0,472	0,658

Tab. 10. Korelace mezi délkou trvání osídlení, počtem domů, součtem nekeramické industrie, průměrným počtem nekeramických artefaktů na dům v jednotlivých chronologických intervalech a hustotou nekeramických artefaktů na 1 m³ kapacity jámy. Tučně jsou vyznačeny hodnoty proměnných typické pro daný faktor. Metoda extrahování dat: analýza hlavní komponenty. Provedena rotace metodou Varimax se 3 iteracemi.

Matice rotovaných komponent	Komponenta	
	1	2
počet domů	0,933	0,262
ŠI	0,130	0,959
BI	0,824	0,489
BR	0,656	0,692
KA	0,894	0,241
mlýn	0,925	0,077
doba trvání	0,705	0,324

Tab. 11. Korelace mezi délkou trvání osídlení, počtem domů a kategoriemi nekeramické industrie v jednotlivých chronologických intervalech. Metoda extrahování dat: analýza hlavní komponenty. Provedena rotace metodou Varimax.

Graf na *obr. 7* srovnává počet domů a počet nekeramické industrie s hodnotami průměrného počtu nekeramických nálezů na 1 dům a hustotou nekeramických artefaktů na 1 m³ kapacity jámy. Bylo potvrzeno zjištění analýzy hlavní komponenty: čím více je domů, tím více je i nekeramických nálezů, ale tím menší je jejich průměrný počet vztažený na jeden dům (*obr. 8*). Hustota nálezů na 1 m³ kapacity jámy je s výjimkou druhého intervalu po celou dobu osídlení stabilní. Tyto výsledky byly dále zpřesněny srovnáním průměrných počtů jednotlivých kategorií nekeramické industrie na jeden dům (*tab. 12*).

	Počet domů	Průměrné počty nekeramické industrie na jeden dům														
		všechny jámy					západní jámy					východní jámy				
		ŠI	BI	BR	KA	mlýn	ŠI	BI	BR	KA	mlýn	ŠI	BI	BR	KA	mlýn
1.i.	12	2,50	4,75	1,42	9,00	1,67	0,75	1,58	0,42	4,17	0,50	1,00	1,17	0,58	3,92	1,00
2.i.	10	7,90	5,20	3,20	13,70	2,80	3,30	2,60	2,00	9,20	2,20	3,80	1,30	1,10	2,30	0,60
3.i.	14	9,21	7,00	7,07	8,71	1,64	6,00	4,79	4,71	5,07	1,00	2,93	2,14	2,14	3,43	0,64
4.i.	37	2,86	4,92	3,86	8,32	1,70	1,49	2,30	2,43	4,78	0,86	1,38	2,62	1,43	3,54	0,84
5.i.	19	4,00	5,53	6,37	8,16	2,00	2,26	3,21	3,89	4,00	0,79	1,58	1,89	1,89	2,89	0,79
6.i.	23	3,70	4,65	3,96	8,04	3,09	2,52	3,39	3,26	5,09	2,43	1,00	0,78	0,52	2,43	0,57

Tab. 12. Průměrné počty jednotlivých kategorií nekeramické industrie vztažené na jeden dům daného chronologického intervalu. Uvedeno rovněž rozdělení podle západních a východních jam stavebních komplexů.

Jak vyplývá z *tab. 12* a *13*, nejvyšší míru negativní korelace s počtem domů vykazuje štipaná industrie, kameny a brousky. V případě kamenů dochází k výraznějšímu kvantitativnímu výkyvu ve 2. intervalu, jinak je průměrný počet na jeden dům stabilní. Průměrný počet broušené industrie je v rámci chronologie poměrně stabilní, ale i zde existuje mírná negativní korelace vzhledem k počtu domů. Počet mlýnů není v korelaci vzhledem k počtu domů, ale k době trvání sídliště – průměrný počet mlýnů stoupá ve 2. a v 6. intervalu. V 6. intervalu výrazně stoupá i absolutní počet mlýnů (*tab. 9*).

Matice rotovaných komponent	Komponenty		
	1	2	3
počet domů	0,826	-0,195	-0,015
doba trvání	0,817	0,190	0,540
průměr ŠI	-0,567	0,778	0,148
průměr BI	-0,164	0,934	-0,308
průměr BR	0,326	0,928	-0,010
průměr KA	-0,856	-0,065	0,343
průměr mlýn	-0,119	-0,144	0,973

Tab. 13. Korelace mezi délkou trvání osídlení, počtem domů a průměrným počtem jednotlivých kategorií nekeramické industrie na jeden dům v chronologických intervalech. Metoda extrahování dat: analýza hlavních komponenty. Provedena rotace metodou Varimax se 3 iteracemi.

Kvantitativní rozdíly sledovaných vlastností nekeramického odpadu, ke kterým dochází v průběhu trvání osídlení, nejsou v jednoznačné korelaci s časem. S výjimkou 2. intervalu není možné sledovat trendy, které by např. souvisely s prostorovými změnami v osídlení (jak bude vysvětleno níže, ve 2. intervalu došlo k posunu osídlení z plochy F směrem na plochu A a B). Proměny ve struktuře nekeramického odpadu jsou spíše v korelaci s měnícím se počtem domů v jednotlivých chronologických intervalech než se stářím sídliště. Výjimku tvoří závěrečný, 6. interval, kdy bez ohledu na snižující se počet domů vzrůstá absolutní i průměrný počet mlýnů. V tomto intervalu také dochází k rozdílu v průměrném počtu artefaktů v západních a východních jamách. Zatímco v západních jamách průměrný počet nálezů nadále vzrůstá, ve východních klesá (*tab. 12*).

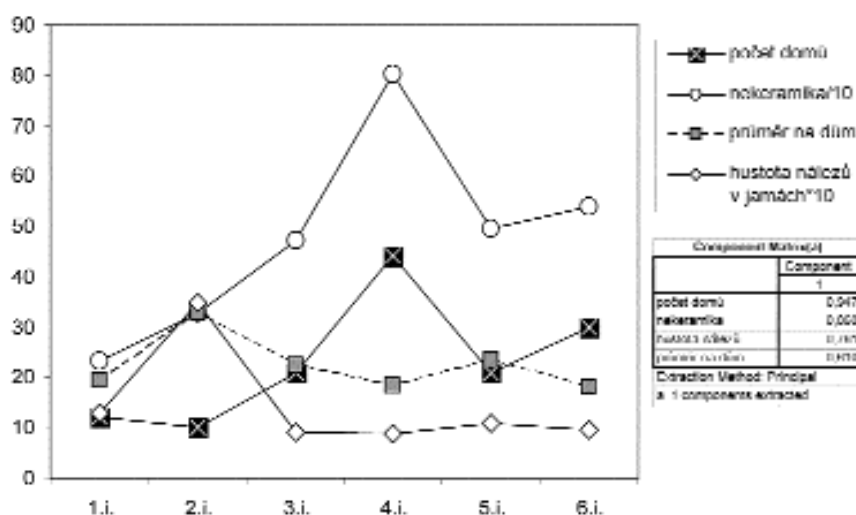
4. Shrnutí

Cílem práce byla kvantitativní a prostorová analýza nekeramické industrie z neolitického sídliště v Bylanech u Kutné Hory. Sledované kategorie (štípaná a broušená industrie, brousky, kameny a mlýny) byly studovány ve dvou prostorových rovinách a také ve vztahu k chronologii a délce trvání sídliště.

První rovina se týkala zacházení s odpadem a jeho deponování **v rámci stavebních komplexů**, které jsou na sídlišti chápány jako základní chronologické, ale i ekonomické a sociální jednotky. Taková jednotka je tvořena domem a jámami orientovanými vzhledem k domu na Z, V a v některých případech i S. Analýza se nejprve zaměřila na srovnání vzájemné kapacity těchto jam, jakožto měřítka potenciálních možností ukládání odpadu. Bylo zjištěno, že až do konce 2. chronologického intervalu poskytovaly východní i západní jámy srovnatelnou kapacitu. V následujících obdobích až do předpokládaného konce osídlení převažuje kapacita západních jam. Pokud v rámci komplexu existují i severní jámy, je jejich kapacita nízká.

V dalším kroku byla sledována kvantita artefaktů v jamách stavebních komplexů. Výsledky ukázaly převahu nálezů v západních jamách, která se projevuje v podstatě ve všech časoprostorových úsecích. Velký počet artefaktů vykazují také severní jámy.

Aby bylo možné spojit výsledky analýzy kapacity jam a kvantitativní nálezů, vypočetli jsme průměrnou hustotu nálezů v jednotlivých jamách. Z hlediska pozice jam ve stavebním kom-



Obr. 7. Srovnání počtu domů, počtu nekeramické industrie s hodnotami průměrného počtu nekeramických nálezů na 1 dům a hustoty nekeramických artefaktů na 1 m³ kapacity jámy. Graf potvrzuje zjištění analýzy hlavní komponenty: čím více je domů, tím více je i nekeramických nálezů, ale tím menší je jejich průměrný počet vztažený na dům. Hustota nálezů na 1 m³ kapacity jámy je s výjimkou 2. intervalu po celou dobu osídlení stabilní.

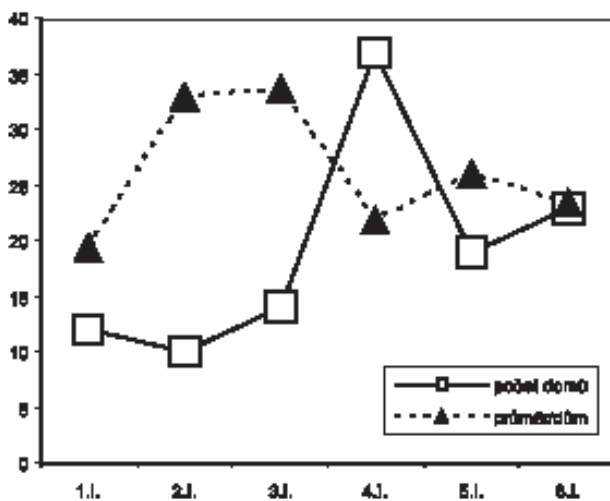
Fig. 7. Comparison of the number of houses and volume of non-ceramic industry with the values of the average number of non-ceramic finds per house and the density of non-ceramic artefacts per cubic metre of pit capacity. The graph confirms the findings of the analysis of the major components, that the more houses, the more non-ceramic finds, but the less their average value per house. Finds density per cubic metre of pit capacity remains stable throughout the period of existence of the settlement, with the exception of the second interval.

plexu nebyla zjištěna výrazněji rozdílná hustota v jamách západních nebo východních. V západních, východních i severních jamách se projevuje zlom v poklesu hustoty ve 2. intervalu. V 6. intervalu na konci osídlení existuje rozdíl mezi východními a západními jamami: u východních jam má hustota nálezů klesající tendenci, naopak u západních jam hustota stoupá.

Druhá rovina prostorové analýzy se týkala **celkového rozložení nekeramického odpadu na sídlišti**. Počty nekeramických artefaktů byly rozděleny do intervalů se středem v medianové hodnotě. Tyto intervaly byly vyneseny do mapy jednotlivých časoprostorových úseků, které představují pravděpodobné areály aktivit. Bylo zjištěno, že nekeramické nálezy mají sklon k excentrickému seskupování. Tento trend je nejsilnější u štípané industrie a u dalších kategorií artefaktů má sestupující tendenci přibližně v této řadě: mlýny, broušená industrie, brousky, kameny.

Struktura nekeramického odpadu z hlediska dlouhého trvání sídliště byla studována ve vztahu k době trvání osídlení a počtu domů. Analýzy prokázaly zřetelně silnější vazbu na počet domů než na dobu trvání osídlení. Rovněž se ukázalo, že čím více je domů, tím více je i nekeramických nálezů, ale tím menší je jejich průměrný počet vztažený na jeden dům.

Jednotlivé kategorie nekeramické industrie nemají k výše uvedeným proměnným shodnou korelaci. Vzhledem k počtu domů vykazují vysokou pozitivní korelaci mlýny, ve zmenšující se míře kameny, broušená industrie a brousky. Počet artefaktů uvedených kategorií je



Obr. 8. Graf kvantitativního vztahu počtu domů a průměrného počtu nekeramických nálezů na 1 dům.
Fig. 8. Graph of the quantitative relationship between the number of houses and the average number of non-ceramic finds per house.

v korelaci také s dobou trvání osídlení, i když méně než s počtem domů. Štípaná industrie nevykazuje žádnou korelaci ani s délkou trvání osídlení, ani s počtem domů.

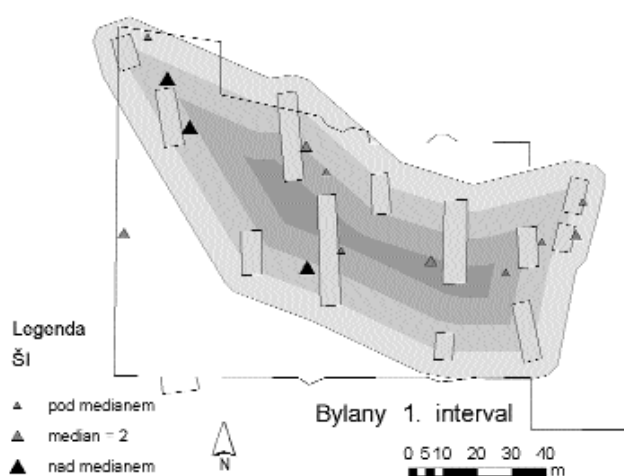
Průměrný počet nekeramických nálezů vztahený na jeden dům příslušného chronologického intervalu je s celkovým počtem domů v intervalu v negativní korelaci. Nejvyšší míru této negativní korelace vykazuje štípaná industrie, kameny a brousky. V případě kamenů dochází k výraznějšímu kvantitativnímu výkyvu ve 2. intervalu, jinak je průměrný počet na jeden dům stabilní. Průměrný počet broušené industrie je v rámci chronologie poměrně stabilní, ale i zde existuje mírná negativní korelace vzhledem k počtu domů. Průměrný počet mlýnů není v korelaci vzhledem k počtu domů, ale k době trvání sídliště – jejich průměrný počet stoupá ve 2. a v 6. intervalu. V 6. intervalu výrazně stoupá i absolutní počet mlýnů.

Jednoznačná chronologická korelace měnicího se množství nekeramického odpadu nebyla prokázána. S výjimkou 2. intervalu není možné sledovat trendy, které by např. souvisely s prostorovými změnami v osídlení. Právě v průběhu 2. intervalu došlo k posunu osídlení z plochy F směrem na plochu A a B, což se výrazně projevilo i na kvantitě a hustotě nekeramického odpadu v jamách.

Obecně jsou proměny ve struktuře nekeramického odpadu spíše v korelaci s měnícím se počtem domů v jednotlivých chronologických intervalech než se stářím sídliště. Výjimku tvoří závěrečný, 6. interval, kdy bez ohledu na snižující se počet domů vzrůstá absolutní i průměrný počet mlýnů. V tomto intervalu také dochází k rozdílu v průměrném počtu artefaktů v západních a východních jamách. Zatímco v západních jamách průměrný počet nálezů nadále vzrůstá, ve východních klesá.

Interpretace výše shrnutých výsledků vychází z teorie odpadu *M. Schiffera* (1976; 1987) a z etnoarcheologických výzkumů (poslední shrnutí: *David – Kramer 2001*). Zacházení s odpadem je ovlivněno souborem faktorů, které vyplývají z kulturních potřeb a zvyků a obecně lidských i individuálních norem. I když v poslední době zaznamenáváme diskusi o možných symbolických aspektech skartace (*Chapman 2002*), stále lze přijmout, že naprostá většina odpadu je primárně výsledkem každodenních lidských aktivit a je pouze málo ovlivněna symbolickým chováním.

Obr. 9. Prostorové rozložení mediánové škály štípané industrie v 1. chronologickém intervalu.
Fig. 9. Spatial distribution of the median range of chipped stone industry in the first chronological interval.

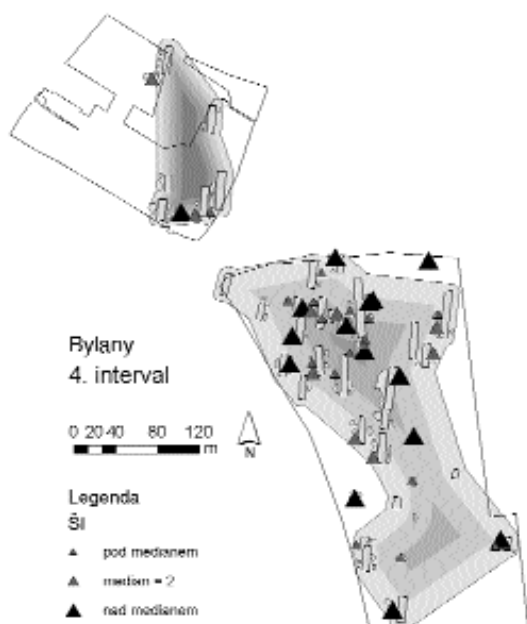


Narozdíl od mobilních společností jsou sedentarizované populace nuceny odpad více strukturovat v prostoru, čímž dochází ke ztrátě vazby mezi umístěním odpadu a místem, kde byly předměty používány. Zároveň platí, že míra organizace prostorového členění odpadu se zvyšuje, pokud je osídlené území omezeno ve svém rozsahu ať už přírodními podmínkami, nebo kulturními faktory. Jestliže se sídliště může volně rozšiřovat do stran nebo není problém osadu úplně relokalizovat, nemusí dojít k vytvoření specializovaných a dlouhodobých odpadových areálů (Cranstone 1971, 134). Neznamena to, že by lidé bydleli přímo mezi odpadky, ale k jejich deponování dochází pouze v rámci tzv. domácí skartační zóny (viz níže), z níž není odpad dále přemístován. To by mohl být i případ sídliště LnK, kde nové domy nebyly stavěny na místě starých, ale na zcela nových parcelách, čímž docházelo k dlouhodobému horizontálnímu rozšiřování sídliště.

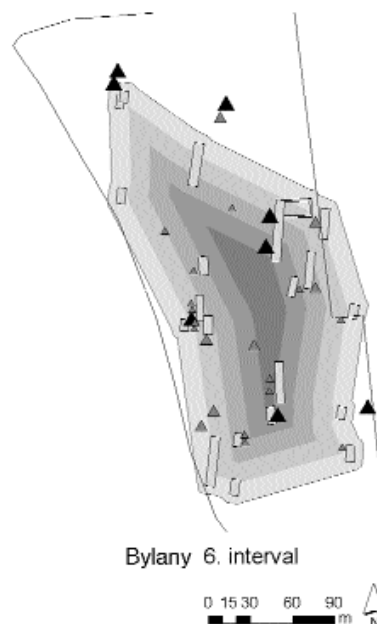
Pokud není přímá prostorová korelace mezi umístěním odpadu a místem, kde byly předměty používány, jsou splněny předpoklady pro vznik sekundárního odpadu. Jeho existence je vlastně podmíněna vytvářením odpadových areálů a smetišť, což je nutné pro udržení komfortního života na sídlišti. Existují určitá hypotetická pravidla, kterými se rozmísťování odpadu řídí – jde o vzory chování dané obecnými lidskými standardy. Základním pravidlem je princip minimálního úsilí: lidé se při skartaci snaží investovat co nejméně energie, proto je odpad deponován v blízkosti obydlí a areálů aktivit. Platnost uvedeného principu byla opakovaně studována etnoarcheologicky (Deal 1985; DeBoer – Lathrap 1979; Graham 1994; Hayden – Cannon 1983), ale lze ho samozřejmě vysledovat i v chování každého z nás. Z principu minimálního úsilí jsou vyňaty druhy odpadu, které podléhají symbolickému zacházení. Takové popisuje např. I. Hodder (1987) z Keni, ale známe je i z našeho prostředí.⁴

Dalším opakujícím se jevem je, že odpad, který by svou povahou obtěžoval nebo ohrožoval obyvatele, bývá umístěn mimo vlastní areál aktivit. Pro pravěká sídliště by např. mohlo jít o odpad z výroby ŠI, při němž vznikalo mnoho ostrých úlomků debitáže.

⁴ „Droby patří ohníčku“, říkala babička, když smítala ze stolu drobečky a do ohně je házela.“ (Němcová 1961, 15).



Obr. 10. Prostorové rozložení mediánové škály štípané industrie ve 4. chronologickém intervalu.
Fig. 10. Spatial distribution of the median range of chipped stone industry in the fourth chronological interval.



Obr. 11. Prostorové rozložení mediánové škály štípané industrie v 6. chronologickém intervalu.
Fig. 11. Spatial distribution of the median range of chipped stone industry in the sixth chronological interval.

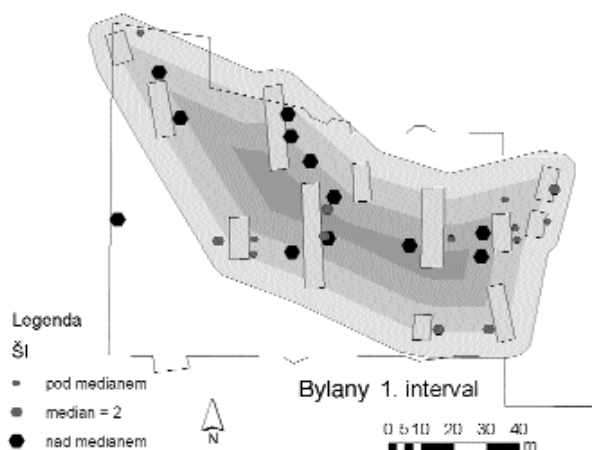
Mezi opakující se chování spojené se skartací patří schraňování některých odpadků pro možnou následnou reutilizaci nebo recyklaci. Kumulace předmětů, které „čekají“ na své další možné využití, se označuje jako provizorní odpad. Protože mají různé druhy artefaktů odlišný potenciál reutilizace a recyklace, vyskytují se v provizorním odpadu s různou intenzitou. Obecně platí, že čím více úsilí, času nebo majetku je k získání či výrobě předmětu potřeba, tím větší je pravděpodobnost, že bude před finální skartací umístěn v provizorním odpadu. V předindustriálních společnostech se nejčastěji v souboru provizorního odpadu vyskytují celé opotřebené nádoby nebo jejich velké fragmenty, nástroje z kovu nebo broušené kamenné nástroje a pokazené stroje.

M. Deal si při terénním etnoarcheologickém výzkumu zemědělských osad v horách Chiapasu v Mexiku všiml, že ke změnám ve složení souboru artefaktů v systémovém kontextu dochází také v závislosti na momentálním stádiu existence usedlosti nebo sídla; vytvořil schéma, které přehledně tyto změny zobrazuje (obr. 18). Podle tohoto konceptu rozeznáváme několik etap existence usedlosti nebo osady. První je dobou obydlené usedlosti v běžném provozu sídliště (stádium před opuštěním). V následujícím intervalu dochází k opuštění usedlosti (stádium opuštění) a po odchodu obyvatel se usedlost ocitne ve finálním stádiu po opuštění. Pro každou etapu je typický určitý soubor kulturních transformací, které objekty hmotné kultury mění tvarově, kvantitativně, relačně a prostorově.

Etapa před opuštěním představuje obývanou usedlost s obvyklou strukturou a rozmístěním staveb a odpadu. Soubor odpadu zahrnuje 1) provizorní odpad, 2) odpad jako skartační výsledek uklízení a udržování usedlosti, 3) odpad na smetištích a 4) ztracené předměty. První tři zmíněné skupiny patří k intencionálním procesům, čtvrtá přirozeně není záměrná. Práce na zahradě a šlapání patří k procesům, které způsobují další neintencionální rozptyl odpadu, a zejména keramiky.

Obr. 12. Prostorové rozložení mediánové škály kamenů v 1. chronologickém intervalu.

Fig. 12. Spatial distribution of the median range of other stones in the first chronological interval.

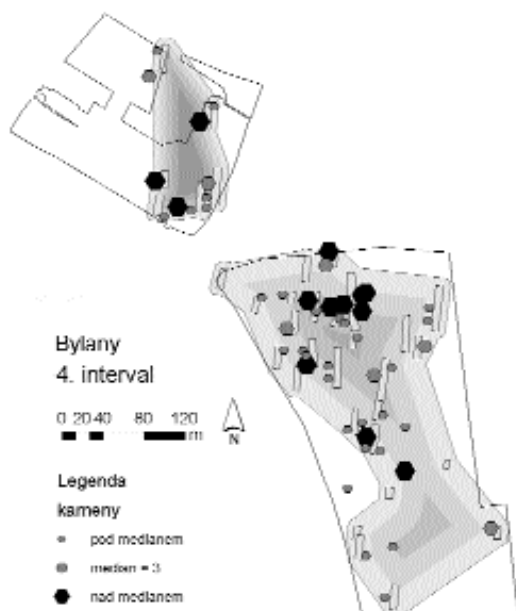


Největší množství odpadu vyprodukovaného usedlostí se ocitá na smetištích. Jde o projev záměrného chování, které vede k deponování sekundárního odpadu mimo oblast aktivit a bydlení. Smetiště mohou být umístěna uvnitř usedlosti nebo v její blízkosti na ulicích nebo na opuštěných parcelách (viz níže). Často je určitá část anorganického odpadu skartována, skladována nebo rozházena uvnitř areálu usedlosti. Tento druh je označován jako odpad domácí skartační zóny, kterou je možné vymezit jako bezprostřední okolí domu, jeho přístavby a okolí areálu aktivit. U mexických Tzeltal je domácí skartační zóna shodná s hranou dvora, danou stavbami, zahradou a ovocnými stromy. Odpad domácí skartační zóny lze charakterizovat jako 1) rozptýlený nebo rozsetý odpad, 2) odpad vymetený na okraje cest, 3) jedno nebo více malých smetišť (často pod stromy nebo keři), 4) příležitostný nebo náhodný odpad, který se rozšiřuje i za obvyklou hranici domácí skartační zóny. Posledně jmenovaný případ zahrnuje události, kdy jsou nepotřebné předměty odhazovány excentricky vzhledem k oblastem aktivit. Odpovídající chování bylo popsáno u Inuitů Nunamiut (Binford 1978, 345).

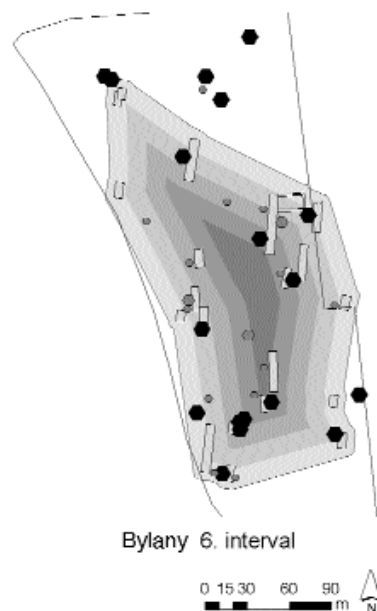
V prehistorických lokalitách v Evropě se v největší míře dochoval sídelní odpad v jamách. Z archeologického hlediska je proto důležité, zda je ve sledovaných komunitách odpad úmyslně vhažován do vykopaných objektů. To bylo zjištěno pouze ve 12 případech ze 154 studovaných usedlostí (Hayden – Cannon 1983, 140–145). Přímo za účelem skartace jsou jámy vykopávány zřídka a děje se tak především pro deponování nebezpečného odpadu (skleněné střepy). Jako smetiště slouží spíše sekundárně jámy, které byly vyhloubeny za jiným účelem (těžba hlíny na výrobu nepálených cihel, studny, dozrávání ovoce). Mnohem výraznějším trendem než vhažování odpadu do jam je ukládání odpadu do opuštěných staveb v rámci usedlosti nebo na pozemky jiných opuštěných usedlostí v blízkosti (viz níže).

Kromě mobilních artefaktů dochází v průběhu osídlení také k reutilizaci a renovaci staveb v usedlosti. V rámci tohoto cyklu, který je obvykle degradační, se mění funkce starších staveb a do usedlosti jsou přistavovány nové struktury (např. obytný dům se stává kuchyní, kuchyně skladištěm, skladiště smetištěm...).

Z hlediska struktury a prostorového rozložení odpadu nejsou podstatné důvody opuštění usedlosti nebo lokality; důležitá je délka, po kterou opuštění trvalo, a také to, zda se obyvatelé zamýšleli vrátit. O většině archeologických lokalit se předpokládá, že byly opuštěny postupně. V podmínkách postupného opuštění se na základě etnoarcheologických sledování předpokládá, že nebude skartována keramika s významnou sociální nebo ekonomickou funkcí, nádoby ve stádiu výroby a nádoby ve spojení s areály aktivit (Deal 1985, 269). V případě, že se nepředpokládá návrat, odpad, který je obvykle odstraňován z obytných a pracovních areálů, se zde může hromadit. Pokud se naopak návrat předpokládá, budou pravděpodobně užitečné předměty ponechány v opuštěné lokalitě. Např. pravidelně a nenáhodně rozmístěný užitečný materiál může znamenat předpoklad návratu. Dalším takovým jevem, který naznačuje zamýšlený návrat, je ukrytí funkčních a užitečných předmětů (Stevenson 1982).



Obr. 13. Prostorové rozložení mediánové škály kamenů ve 4. chronologickém intervalu.
Fig. 13. Spatial distribution of the median range of other stones in the fourth chronological interval.



Obr. 14. Prostorové rozložení mediánové škály kamenů v 6. chronologickém intervalu.
Fig. 14. Spatial distribution of the median range of other stones in the sixth chronological interval.

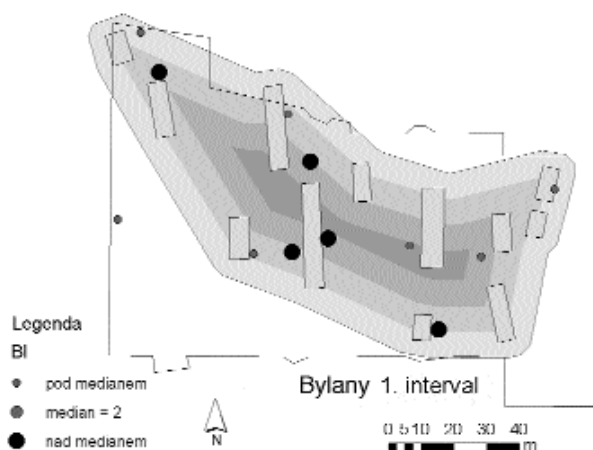
Druhým způsobem je překotné či rychlé opuštění lokality. Důvodem může být válečné ohrožení, epidemie nebo nastávající přírodní katastrofa. Také požár jedné nebo více staveb může vést k rychlému opuštění usedlosti. Za takových podmínek zůstávají funkční předměty včetně keramiky ponechány v pracovním a skladovacím kontextu. Podle zmíněného popisu může rychlé opuštění připomínat graduální opuštění s předpokládaným návratem, snad jen s rozdílem, že při překotném opuštění nedochází ke skrývání předmětů.

Etapa po opuštění je obvykle charakterizována tím, že usedlost zůstává neobydlena a je otevřena pro vstup a působení cizích lidí nebo zvířat. Typickým jevem též je, že pozemek usedlosti netvoří cíl ani překážku v komunikačním schématu sídliště a přes její území vznikají zkratky cest, které mohou zapříčinit pokračující fragmentarizaci objektů odpadového kontextu (Lange – Rydberg 1972, 421). Rozdílná intenzita aktivit po opuštění vzniká, pokud je opuštěna usedlost v rámci dále fungujícího sídla, nebo je z nějakého důvodu opuštěno celé sídliště. Druhý případ je však nepochybně vzácnější. Archeologický obraz se také rapidně změní, pokud po nějaké době znovu dojde k osídlení dříve opuštěného pozemku.

Na pozemcích opuštěných usedlostí dochází k určitým druhům kulturních procesů typickým pro toto stádium existence sídla. Prvním z nich je vybírání a přebírání odpadků a rozebírání zbytků staveb s cílem získat užitečné předměty nebo jejich části. K tomu obvykle dochází v počátečním období po opuštění usedlosti, kdy je zde ještě velká šance něco získat. Míra aktivit ovšem závisí na tom, kolik použitelných a reutilizovatelných objektů tu zůstalo. Logicky jsou největším zdrojem lokality opuštěné relativně náhle, jak např. popisuje M. Stevenson (1982) v případě zlatokopeckých osad na Yukonu. Z mobilní části potenciálního archeologického souboru dochází k odnášení použitelné keramiky a též kamenných nástrojů, jako jsou mlýny. Také velké fragmenty keramiky mohou být odneseny za účelem reutilizace a recyklace. Popisované „rabování“ opuštěných sídel je intenzivnější u společností, jejichž populace vzrůstá nebo si zachovává stabilní počet, než u skupin, jejichž populace klesá.

Obr. 15. Prostorové rozložení mediánové škály broušené industrie v 1. chronologickém intervalu.

Fig. 15. Spatial distribution of the median range of polished stone industry in the first chronological interval.



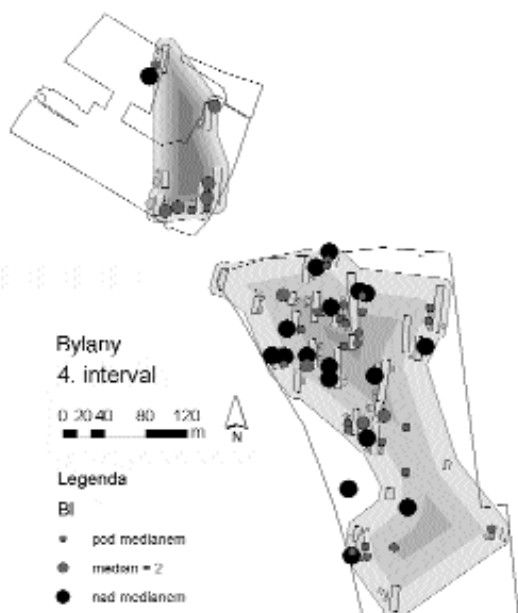
Dalším typem aktivity, typickým především pro lokality, které byly opuštěny před dlouhým časem a/nebo které nejsou ze stejného kulturního kontextu jako jiná živá sídla, je sběratelství. Jeho cílem jsou jak užitečné předměty, tak i rarity a kuriozity. K prvnímu typu patří mlýny, jejichž sbírání z archeologických lokalit je doloženo např. na SV Iránu (*Horne 1983*, 18), v oblasti Chiapas v Mexiku nebo na JZ USA (*Deal 1985*, 272). Nejspíše jako zajímavosti jsou současnými mayskými vesničany z archeologických lokalit odnášeny fragmenty předkolumbovské keramiky.

Prostory neobydlených a opuštěných parcel mohou sloužit (a také často slouží) k deponování odpadu z okolních živých usedlostí, což platí i v případě, že byla opuštěna některá ze staveb a obývání pozemku pokračuje v jeho jiné části. O takovém zacházení s odpadem uvažuje i *E. Neustupný (1996, 497)*.

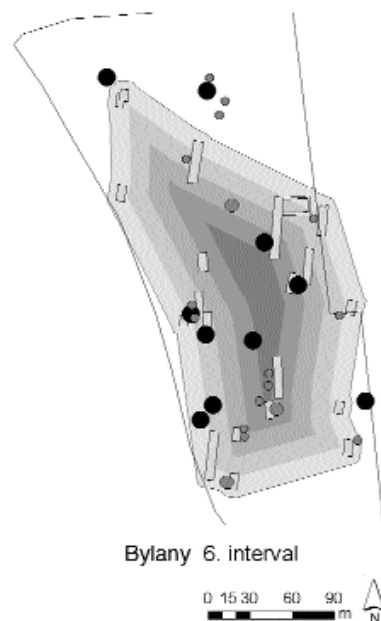
5. Interpretace

Archeologický obraz sídelního odpadu je výsledkem působení přírodních i kulturních činitelů. V obou těchto transformačních kategoriích nebyly předměty ovlivňovány pouze jediným jednoduše definovatelným procesem, jako např. u pohřebního ritu, ale šlo o celý řetězec synchronních i diachronních změn. Pokusili jsme se na materiálu z neolitického sídliště v Bylanech analyzovat a interpretovat stopy zaniklých kulturních procesů na nekeramické složce dochovaného sídelního odpadu.

Úmyslné **strukturování odpadu uvnitř tzv. stavebních komplexů** nebylo v Bylanech jednoznačně prokázáno. V ukládání jednotlivých druhů nekeramického odpadu nebyla zjištěna preference z hlediska pozice jámy vůči domu. V západních jamách stavebních komplexů se nachází výrazně větší množství odpadu, což se dá ale vysvětlit jejich větší kapacitou. Zajímavý je rozdíl mezi západními a východními jámami v závěrečném intervalu osídlení v Bylanech: v západních jamách výrazně vzrůstá počet artefaktů (např. počet mlýnů je trojnásobný oproti ostatním obdobím), a naopak ve východních jamách klesá počet nálezů na nejnižší hodnoty v průběhu celého osídlení. Tato skutečnost by se dala interpretovat i tak, že v areálu domácí skartační zóny fungoval západní prostor domů spíše jako finální úložiště odpadu a východní část spíše jako místo pro deponování provizorního odpadu. Pokud byla lokalita opuštěna postupně a plánovaně, provizorní odpad se v očekávání odchodu na



Obr. 16. Prostorové rozložení mediánové škály broušené industrie ve 4. chronologickém intervalu.
Fig. 16. Spatial distribution of the median range of polished stone industry in the fourth chronological interval.



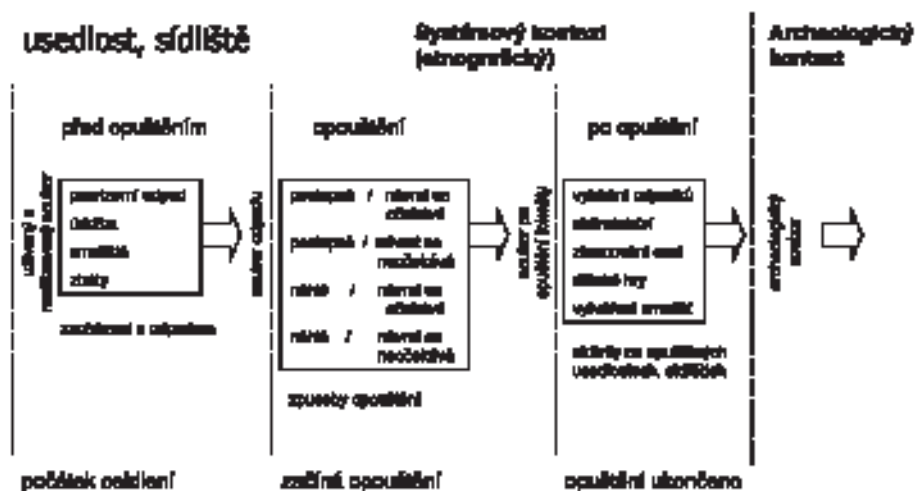
Obr. 17. Prostorové rozložení mediánové škály broušené industrie v 6. chronologickém intervalu.
Fig. 17. Spatial distribution of the median range of polished stone industry in the sixth chronological interval.

východní straně přestal hromadit. Naopak do finálního odpadu na západní straně domů se dostal i větší počet předmětů, jejichž skartace byla jinak v průběhu osídlení nízká (např. mlýny).

Na základě vzorců chování dokumentovaných u ekonomicky i společensky obdobných populací (souhrnně *Schiffer 1987*) se domníváme, že odpad byl původně v rámci usedlosti více prostorově strukturován. Že se toto členění nepodařilo odhalit, je možné vysvětlit dvěma způsoby: buď se jeho stopy vlivem formativních procesů nedochovaly, anebo normativní vymezení stavebních komplexů neodráží původní ohraničení zaniklých ekonomickosociálních jednotek – usedlostí.

Zacházení s odpadem v prostoru celé osídlené plochy je interpretováno na základě výsledků analýzy seskupení nálezů v rámci jednotlivých chronologickoprostorových úseků. Základním zjištěným trendem je excentrické deponování nekeramického odpadu. „Odstředivá“ depozice se vztahuje k pomyslnému středu plochy osídlené v daném intervalu. Tento trend je nejsilnější u štípané industrie, u dalších kategorií artefaktů má sestupující tendenci přibližně v této řadě: mlýny, broušená industrie, brousky, kameny. Štípaná industrie a kameny spolu s brousky jsou tedy z hlediska excentrické depozice artefaktů ve vzájemné opozici.

Odpad štípané industrie pochází dílem z výroby nástrojů (debitáž) a dílem z jejich užívání (opotřebované nástroje). V obou případech se jedná o odpad spadající do kategorie nebezpečný a obtěžující, pro nějž je typické uložení mimo areál aktivit. Surovina i technolo-



Obr. 18. Vývojový diagram změn ve složení souboru artefaktů v systémovém kontextu. Schéma zdůrazňuje různé depoziční procesy, které ovlivňují změny souboru artefaktů v závislosti na momentálním stádiu existence usedlosti (podle Deal 1985, 251).

Fig. 18. Block diagram of changes in the composition of the artefact assemblage in a systems context. The schema emphasises the various deposition processes that influenced the changes in the artefact assemblage dependent on the stage of existence of the homestead at the time (after Deal 1985, 251).

gie výroby štípané industrie dovolují pouze minimální reutilizaci a recyklaci artefaktů, proto se tento odpad zřídka vyskytuje v provizorním odpadu poblíž domů.

Kategorie kamenů zahrnuje všechny nalezené kamenné předměty beze stop opracování nebo jednoznačně interpretovatelného použití. Spadají sem artefakty s předpokládanou techno-funkcí jako závaží, zátěže, varné kameny, příležitostné perkusní nástroje apod. Také sem zřejmě patří i zlomky z výroby kamenných nástrojů nebo jejich použití. K brouskům se počítají předměty z jemnozrnného pískovce sloužící pravděpodobně k dobrušování a ostření kamenných, ale i kostěných nebo dřevěných nástrojů. Odpad složený z momentálně nepoužívaných, nepotřebných, anebo již nepoužitelných kamenů a brousků se hromadil v prostoru domácí skartační zóny v blízkosti domů. Tento způsob deponování lze vysvětlit principem minimálního úsilí a také snahou o snadnou přístupnost skartovaných předmětů. Vyhozené brousky i kameny bylo možné potenciálně reutilizovat nebo recyklovat, proto se mohly stát součástí provizorního odpadu.

Z hlediska dlouhého trvání sídliště byl odpad studován ve vztahu k počtu domů a době trvání osídlení v jednotlivých chronologických periodách. Vysoká pozitivní korelace vzhledem k uvedeným kategoriím byla zjištěna u počtu mlýnů, ve zmenšující se míře u kamenů, broušené industrie a brousků. Počet štípané industrie je na sledovaných kategoriích nezávislý. Jinak řečeno, počet existujících sídelních jednotek (usedlostí) odráží počet skartovaných mlýnů, kamenů a dalších nekeramických artefaktů s výjimkou štípané industrie. Zjištění jsou ve shodě s rozmístěním odpadu v prostoru celé osídlené plochy: množství odpadu skartovaného v domácí skartační zóně odpovídá počtu usedlostí; naopak odpad ukládaný na okrajích osídlené plochy může představovat „komunální“ odpad, který se zde hromadil po dlouhou dobu a nemá přímou vazbu k usedlostem.

Další sledovanou proměnnou byl průměrný počet nekeramických nálezů vztažený na jeden dům příslušného chronologického intervalu. Předpokládali jsme, že tento průměrný počet bude:

a) v mírné pozitivní korelaci s počtem domů – protože větší počet domů, tj. více obyvatel, vyvolá vyšší potřebu skartace.

b) bez korelace, víceméně neměnný – protože domy pravděpodobně existovaly srovnatelně dlouhou dobu a míra skartace byla stabilní.

Analýza však prokázala, že předpoklad byl mylný: čím více je v intervalu domů, tím méně je odpadu deponovaného u nich, což platí i opačně (*obr. 8*). To znamená, že v intervalech s nižším počtem domů je více odpadu, než bychom předpokládali, a v intervalech s více domy je ho méně. Je však třeba si uvědomit, že chronologické intervaly, tak jak je zde prezentujeme, jsou pouze umělými horizonty. Ve skutečnosti byla neolitická osada zřejmě tvořena jak obydlenými, tak opuštěnými usedlostmi, které nezůstaly izolovanými mrtvými parcelami, ale byly začleněny do života sídliště. Uvedené kroky směřují k interpretaci, že odpad z živých domů byl částečně ukládán i v prostoru opuštěných usedlostí. Tímto způsobem lze vysvětlit trend, kdy je v období s nízkým počtem domů deponováno průměrně více odpadu než v období následujícím s větším počtem domů: odpad z nich byl deponován i v prostoru opuštěných starších usedlostí. Takové tvrzení není ovšem jediným možným vysvětlením daného stavu, ačkoliv by popsán způsob zacházení s odpadem odpovídal etnoarcheologickým pozorováním.

Literatura

- Binford, L. R. 1978:* Dimensional analysis of behavior and site structure: learning from an Eskimo hunting stand, *American Antiquity* 43, 330–361.
- Cranstone, B. A. L. 1971:* The Tifalmin: a "Neolithic" people in New Guinea, *World Archaeology* 3, 132–142.
- David, N. – Kramer, C. 2001:* Ethnoarchaeology in action. Cambridge: Cambridge University Press.
- Deal, M. 1985:* Household pottery disposal in the Maya Highlands: An ethnoarchaeological interpretation, *Journal of Anthropological Archaeology* 4, 243–291.
- DeBoer, W. R. – Lathrap, D. W. 1979:* The making and breaking of Shipibo-Conibo ceramics. In: C. Krammer ed., *Ethnoarchaeology implications of ethnography for archaeology*, New York: Columbia University Press, 102–138.
- Graham, M. 1994:* Mobile farmers: an ethnoarchaeological approach to settlement organization among the Rarámuri of northwestern Mexico. *Ethnoarchaeological Series* 3. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Hayden, B. – Cannon, A. 1983:* Where the Garbage Goes: Refuse Disposal in the Maya Highlands, *Journal of Anthropological Archaeology* 2, 117–163.
- Hodder, I. 1987:* The Meaning of Discard: Ash and Domestic Space in Baringo, In: S. Kent ed., *Method and Theory For Activity Area Research. An Ethnoarchaeological Approach*, New York: Columbia University Press, 424–448.
- Horne, L. 1983:* Recycling an Iranian village: ethnoarchaeology in Baghestan, *Archaeology* 36 (4), 16–21.
- Chapman, J. 2002:* Neolithic pottery at Polgar-10 (Hungary): measuring the habitus. *Documenta Praehistorica* 29, 127–144.
- Lange, F. W. – Rydberg, Ch. R. 1972:* Abandonment and post-abandonment behavior at a rural Central American house-site, *American Antiquity* 37, 419–432.
- Němcová, B. 1961:* Babička. Praha: Albatros (1. vydání 1855).
- Neustupný, E. 1996:* Poznámky k pravěké sídlištní keramice, *Archeologické rozhledy* 48, 490–509.
- Pavůl, I. 1977:* K metodice analýzy sídlišť s lineární keramikou, *Památky archeologické* 68, 5–55.
- 1982: Die Entwicklung des Siedlungsareals Bylany 1. In: J. Pavúk ed., *Siedlungen der Kultur mit Linearbandkeramik in Europa*, Nitra: Archeologický ústav SAV, 193–206.
- 2000: *Life on a Neolithic site*. Praha: Archeologický ústav AV ČR.

- Pavla, I. – Rulf, J. – Zápotocká, M. 1986: Theses on the Neolithic site of Bylany, *Památky archeologické* 77, 288–412.
- Schiffer, M. B. 1976: Behavioral archaeology. New York: Academic Press.
- 1987: Formation Processes of the Archaeological Record. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Staski, E. – Sutro, L. D. 1991: The ethnoarchaeology of refuse disposal: current research and future prospects. In: E. Staski – L. D. Sutro eds., *The Ethnoarchaeology of Refuse Disposal*, Arizona State University, 1–4.
- Stevenson, M. 1982: Toward an Understanding of Site Abandonment Behavior: Evidence from Historic Mining Camps in the Southwest Yukon, *Journal of Anthropological Archaeology* 1, 237–265.

The analysis of non-ceramic refuse from the Neolithic site at Bylany

The aim of this study is to interpret the structure and spatial patterning of the non-ceramic elements of the refuse material surviving in archaeological contexts at the Neolithic settlement at Bylany near Kutná Hora.

Excavations at the site uncovered three, mutually unconnected areas termed sectors A, B and F. Spatially, the largest of these was sector A (44 693 m²), where 86 house plans were revealed, followed by sector F (11 878 m²) containing 33 houses and lastly sector B (13 409 m²) in which 25 house plans were found. Linear Pottery (LBK) culture settlement at Bylany stretched over the period from 5350 to 4900 BC, and can be divided into 6 chronological intervals.

The assemblage of stratified finds from Bylany contains 1203 pieces of chipped stone industry (ŠI), 1234 pieces of polished stone industry (BI), 884 pieces of grindstones (br), 642 pieces of millstones and 2070 other stones (ka). Of these total quantities, it was possible to assign 678 pieces (56.36 %) of chipped industry, 795 (64.42 %) pieces of polished industry, 590 (66.74 %) grindstones, 313 (48.75 %) millstones and 1307 (63.14 %) other stones to chronological intervals.

Within the framework of the general problems of the Neolithic non-ceramic refuse the author concentrated his inquiries on three levels, dealing with questions of refuse management and deposition in the vicinity of houses, the spatial distribution of refuse within the settlement area as a whole, and the quantity and structure of non-pottery refuse from a long-term settlement perspective. The method applied in this study is based on the spatial analysis of the quantitative occurrence of these finds types, with a view to their position within the framework of structural house complexes (homesteads), the investigated area and the duration of settlement.

At the first level, consideration was given to the management of refuse, and to its deposition within the framework of structural complexes, which at the settlement are understood to be basic chronological, economic and social units. Such units comprise a house and the pits oriented towards it to the west, east and in some cases north. The analysis first turned to a comparison of the mutual capacities of these pits as a measure of the potential for waste storage. It was found that until the end of the second chronological interval the eastern and western pits were comparable in the capacities that they afforded. In the later periods, until the end of settlement, the capacities of the western pits were greater. Should northern pits also exist within the framework of the complex, then their combined capacity is low (*fig. 4*).

The next stage was to assess the quantity of artefacts in the pits of the structural complexes. The results showed a preponderance of finds coming from western pits, this being expressed in essentially all of the spatio-temporal intervals. Northern pits, too, yielded large numbers of finds.

In order to make it possible to link the results of the analyses of pit capacity and of quantities of finds, the average finds density was calculated for individual pits. No conspicuous differences were observed in these densities with respect to pits in western or eastern positions within the structural complexes. In the western, eastern and northern pits a break is expressed in a decline in density during the second interval. In the sixth interval, at the end of the settlement's existence, there is a difference between eastern and western pits: in the eastern pits there is a declining tendency in finds density, while in the western pits finds density increases.

Spatial analysis at the second level concerned the overall distribution of non-ceramic refuse at the settlement. The numbers of non-ceramic finds were divided into intervals with mean and median values. These intervals were transposed to maps of the individual spatio-temporal sections that represent probable activity areas (*figs. 9–17*). It was found that non-ceramic finds have a tendency to eccentric clustering. This trend is most pronounced in the chipped stone industry, which is followed by the other categories in approximately the following order: millstones, polished industry, grindstones, other stones.

The results may be interpreted in the sense of the theory of settlement refuse defined primarily on the basis of ethnoarchaeological studies. Chipped stone industry, other stones and worn out millstones were waste that could not be further used, and were thrown to the edge of the activity area. The damaged polished industry and grindstones, as a potentially reusable resource, were left close to the house.

With regard to settlement duration, the structure of the non-ceramic refuse was studied in relation to the settlement phase and number of houses. The analysis revealed a link to the number of houses that was clearly stronger than that to the settlement age. At the same time, it was shown that while the greater the number of houses, the greater the number of non-ceramic finds, the lower the average number of those finds per house (*fig. 7*).

The various categories of non-ceramic industry do not perfectly correlate with the changes outlined above. Given the number of houses, there is a positive correlation of millstones but of polished industry, grindstones and other stones only to a lesser degree. The number of artefacts in the given categories correlates to settlement age, but less well to the number of houses. The chipped stone industry shows no correlation to either the length of occupation of the settlement or to the number of houses.

The average number of non-ceramic finds per house of the relevant chronological interval displays a negative correlation to the total number of houses in that interval (*fig. 8*). This negative correlation is most pronounced in the chipped stone industry, the grindstones and the other stones. The average number of pieces of polished stone industry is relatively stable within the framework of the site chronology, but here too there is a slight negative correlation with regard to the number of houses. The average number of millstones does not correlate to the number of houses, but to the site age – their average number rises in the second and sixth intervals, while the absolute number of millstones also rises markedly in the sixth interval.

No simple chronological correlation in the fluctuating quantities of non-ceramic refuse could be demonstrated. With the exception of the second interval, it is impossible to follow trends that were, for example, related to spatial changes within the settlement. It was indeed during the second interval that there was a shift in settlement location away from sector F and towards sectors A and B, which was clearly expressed in the quantity and density of the non-ceramic refuse in pits.

In general, changes in the structure of the non-ceramic refuse correlate to a greater degree to the changing number of houses in the individual chronological intervals than to the age of the settlement. The exception is the closing, sixth interval, where despite the declining number of houses there is a growth in the absolute and average numbers of millstones. In this interval a difference also appeared in the average numbers of artefacts from western and eastern pits; while in the western pits the average number of finds continues to grow, in the east it declines.

It was not possible to identify a trend in the deposition of non-ceramic artefacts within the settlement. An eccentric scatter of artefacts with regard to the assumed centre of the settled area in the various spatio-temporal ranges was, however, found. The number of artefacts is dependent upon the number of houses and the age of the settlement, except as regards the chipped stone industry. An analysis of the average number of non-ceramic finds in relation to the number of houses in the given chronological interval indicates that abandoned homesteads may have continued to be used within the settlement, e.g. for the deposition of refuse.

English by *Alastair Millar*