

Univerzita Karlova
Filozofická fakulta
Ústav pro archeologii

Diplomová práce

Bc. Daniel Pilarš

Neolitické objekty.

Analýza formativních procesů na sídlišti LnK v Bylanech

Neolithic pits.

Formation processes analysis of LBK settlement in Bylany

V první řadě bych rád poděkoval vedoucímu práce Petru Květinovi, Petru Limburskému za rady k statistickému zpracování dat a Markétě Končelové Ph.D. za poskytnutí zázemí ke zpracování materiálu v Kutné Hoře. Dále bych rád poděkoval prof. Ph.D. Ivanovi Pavlů DrSc., Mgr. Richardu Thérovi Ph.D., Ph.D. Daniele Hofmann, Mgr. Anně Augustinové a Mgr. Markétě Šmolkové za poskytnuté rady, pomoc a informace.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně, že jsem řádně citoval všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného, nebo stejného titulu.

Abstrakt:

Práce se věnuje výzkumu formativních procesů na sídlišti LnK v Bylanech u Kutné Hory. Studium tohoto tématu si bere za cíl kritičtější zhodnocení pramenné základny, se kterou archeologie neolitu většinou pracuje, a demonstraci možností a limitů metod, které k tomuto kroku mohou vést.

Za účelem této práce byly sesbírány metrické a některé kvalitativní znaky téměř 1700 keramických fragmentů z vybraného stavebního komplexu v Bylanech. Z těchto dat a původní dokumentace pak byly zjišťovány základní charakteristiky jednotlivých objektů a vrstev, jako například hustota fragmentů, fragmentarizace keramiky anebo rozptyl fragmentů jednoho jedince. Díky získaným datům bylo také možné kriticky zhodnotit původní chronologii, která vycházela z datování celého komplexu, a ne jednotlivých objektů. Pro ověření chronologické homogenity objektů byly testovány graduální filtrace keramických intruzí.

Druhou rovinou práce je studium antropomorfní rytiny na keramickém střepu, která byla v roce 2018 v jednom z objektů náhodou nalezena. Byla zkoumána technika, styl, a především autentičnost rytiny. Pro ověření jejího kontextu byly v celém keramickém souboru stavebního komplexu hledány analogické rytiny a bylo zjišťováno množství materiálu, na kterém se podobná rytina mohla zachovat.

Výsledky analýz se povedlo dokázat, že jednotlivé objekty mají velice různorodý charakter. Byly zjevně zaplňovány různými mechanismy a ve více fázích. Keramický materiál do výplně objektů nebyl cíleně ukládán (až na výjimky), ale většinou se do ní dostával s jiným materiálem, který onu keramickou složku obsahoval. V případě antropomorfní rytiny se i přes její atypický charakter nepovedlo potvrdit ani vyvrátit její autenticitu. K jejímu řešení by snad v budoucnu měly přispět přírodovědné analýzy.

Závěry této práce dokazují nutnost kritičtějšího náhledu na zahluobené sídlištní situace a ukazují na zásadní teoretické problémy modelu *stavebních komplexů*, který objekty v okolí domu považoval za chronologicky a povahově homogenní. Analýza stylu keramiky také ukazuje na potřebu přepracování stávající chronologie.

Klíčová slova: LnK – Česko – Formativní procesy – Bylany – Objekty

Abstract:

This thesis analyses formation processes on LBK site of Bylany. The aim of this text is to critically review the base of our archaeological sources and to demonstrate the possibilities and limits of the used methods.

For the purposes of this work was obtained metrical and some non-metrical attributes of nearly 1700 ceramic sherds from a selected house complex in Bylany. These data were used in combination with already existing documentation to create basic characteristics of particular objects and layers. This way was for example created values of fragments density, pottery fragmentation, or was examined dispersion of fragments from a single vessel. With this data was also possible to critically revise the former and current chronology of house complex and independent objects. This step tested the chronological homogeneity of objects with gradual filtration of intrusions.

The second part of this thesis studied anthropomorphic engraving on a ceramic sherd, that was found by chance in 2018 in one of the studied objects. Style, technique, and primarily authenticity were explored. The whole set of ceramics was examined to find potential analogical engravings and to determine, on which part of sherds would be similar engraving even preserved.

Results show that individual pits have very heterogeneous characteristics. They were probably filled with a different mechanisms and in several phases. Pottery wasn't deposited to objects by purpose (with few exceptions) but was part of different materials that gradually created the filling. In the case of anthropomorphic engraving, we couldn't verify or falsify its authenticity. This could be hopefully solved by exact analytic methods in the future.

Results of this theses demonstrate the need for a more critical approach to Neolithic settlement pits. It shows outdated of *house complex model*, that presumes chronological and structural homogeneity of all objects around the house. Pottery style analysis has also shown the need for current relative chronology revision.

Keywords: LBK – Czech Republic – Formation processes – Bylany - Pits

Obsah:

1. Úvod	9
2. Teoretický rámec	10
2.1. Kultura s lineární keramikou.....	10
2.2. Sídliště LnK.....	11
2.3. Zahloubené objekty a modely fungování sídlišť	12
2.4. Mobilní artefakty: keramika a kamenné nástroje.....	15
2.5. Pohřby	16
2.6. Zánik LnK	17
3. Bylany u Kutné Hory.....	18
3.1. Historie výzkumu	18
3.2. Sídliště v Bylanech a jeho dokumentace	21
3.3. Chronologie Bylan	24
4. Výzkum formativních procesů	27
4.1. Artefakty a odpad	27
4.2. Opouštění staveb	29
4.3. Postdepoziční procesy	30
5. Analýzy a výsledky	34
5.1. Zkoumaný soubor.....	34
5.2. Výsledky.....	44
5.3. Hustota	55
5.4. Fragmentarizace	60
5.5. Rozptýl fragmentů.....	63
5.6. Styl keramiky	69
5.7. Chronologie objektů.....	83
5.8. Rytiny	89
5.9. Poznámky k výsledkům analýz.....	93
6. Diskuse.....	95
6.1. Rekonstrukce mechanismu zaplňování jednotlivých objektů.....	95
6.2. Nakládání s odpadem na neolitickém sídlišti.....	100

7. Závěrečné shrnutí.....	103
8. Literatura	104
9. Přílohy.....	109

Seznam zkratk:

LnK – Kultura s lineární keramikou

StK – Kultura s vypíchanou keramikou

MMK – Kultura s moravskou malovanou keramikou

IF – Index fragmentarizace

SW index – Size/Wall index

IA – Index abraze

p – Hladina významnosti

N – Počet prvků

V – Objem

1. Úvod

Zahloubené sídlištní objekty tvoří páteř pramenné základy středoevropského neolitu. Přes tento jejich esenciální poznávací význam ale studie, které se věnují vzniku a povaze výplně neolitických jam, patří spíše mezi výjimky. Minulý výzkum přistupoval k sídlištním situacím s řadou implicitních předpokladů, které vzhledem k nedostatečnému stavu poznání není možné verifikovat. Dlužno říci, že i některé současné práce v tomto trendu pokračují. Nekritické vytyčení apriorních předpokladů na počátek poznávacího řetězce je ale velkou chybou, která může způsobit zásadní zkreslení sledovaných fenoménů. Vzniku a transformacím archeologických kontextů je přitom jak v českém, tak světovém měřítku již delší dobu věnována pozornost (Schiffer, 1987, Rulf, 1997, Květina, 2002, Kuna and Němcová, 2012). Díky tomu dnes disponujeme množstvím metod a postupů, které mohou parciálně dešifrovat vznik archeologického kontextu a tím připravit výchozí podmínky pro interpretaci jeho výplně.

Cílem práce je otestovat možnosti studia formativních procesů na vybraném materiálu z neolitického sídliště v Bylanech u Kutné Hory. Toto sídliště hrálo významnou roli při formulování základních tezí o starším neolitu v Čechách a de facto i v celé oblasti rozšíření kultury s lineární keramikou, a z toho důvodu je podstatné ověřit, do jaké míry je možné tento, již před 60. lety vykopaný, materiál použít k řešení daných otázek.

Jádrum práce je studium procesů, které vedly k vytváření výplní v sídlištních zahloubených objektech. Analyzováním keramického materiálu tak budou řešeny tyto otázky: Jaké procesy vedly ke vzniku výplně objektů? Jaký materiál se do výplně objektů dostával? Jakou roli v tomto procesu hrály intruze? A co nám tato zjištění mohou říct k chronologii anebo studiu socioekonomických aspektů neolitických sídlišť?

Druhou rovinou práce je prověření kontextu antropomorfní rytiny na keramickém fragmentu, který byl v souboru z Bylan náhodně nalezen. Zde bude sledována povaha nálezu, podobné projevy na zbytku keramického materiálu a možnosti zachování podobných rytin. Pro tento výzkum byl zvolen stavební komplex domu č. 88, ze kterého pochozí zmíněná rytina. Zkoumáno tak bylo 7 zahloubených objektů a necelých 1700 keramických fragmentů.

2. Teoretický rámec

2.1. Kultura s lineární keramikou

Kultura s lineární keramikou (LnK), je nejstarší zemědělskou kulturou ve střední Evropě, která se v období cca 5600 – 4900 př.n.l. (Nikitin *et al.*, 2019, p. 3, Trampota and Květina, 2020, p. 174) rozšířila od Holandska až po západní Ukrajinu (Květina *et al.*, 2015, p. 350). V kontextu pravěké archeologie je studium LnK unikátní, protože umožňuje studovat jednu z nejvýraznějších socioekonomických změn pravěku (sedentarizace, domestikace atd.) a zároveň nabízí velice početnou pramennou základnu, byť ponejvíce jednostranně orientovanou na pozůstatky sídlišť (dle odhadů bylo v Evropě odkryto cca 2000 dlouhých domů LnK; Coudart, 2014, p. 311).

Kultuře s lineární keramikou předcházela dlouhý proces šíření neolitu z předního východu až do střední Evropy. O neolitu můžeme mluvit od 9. tisíciletí př. n. l., v oblasti jihovýchodního Turecka, Levanty a podhůří Zagrosu (Beneš, 2018, pp. 121–184). Kulty akeramického neolitu se následně šířily do Anatólie, a v průběhu 7. tisíciletí se dostal neolit do egejské oblasti (Bailey, 2000, p. 7). Do vnitrozemí Balkánu pronikají první neolitické kultury v polovině 7. tisíciletí př. n. l. kde se formují například kultury Karanovo, Starčevo anebo Anzabegovo (Minichreiter, 2007). Pro vznik LnK je z nich nejvýznamnější kultura Starčevská, která postupně rozšířila až do oblasti Zadunají (Transdanubia). V této oblasti, severně od jezera Balaton, se následně předpokládá zformování nejstarší fáze kultury s lineární keramikou (Pavůk, 2014, p. 208).

Vznikající keramické tradice LnK částečně vycházela ze Starčevské kultury, se kterou sousedila. Vlivy z prostředí Starčevské kultury jde sledovat například na keramické produkci (Pavůk, 2014, p. 196). Kultura se starou lineární keramikou existovala z počátku jen v Karpatské kotlině a jde dělit na fázi formativní, klasickou a finální. Už ve formativní fázi se objevují pro ni typické dlouhé domy (Nikitin *et al.*, 2019, p. 3, Minnich, 2021, p. 119) a keramika starší LnK je typická tlustou rytou lineární výzdobou a blátivým povrchem (Pavůk, 2014, p. 196). Až v závěru starší LnK a především během mladších fází, pro které je typická výzdoba keramiky vyplňovanou páskou a linií přerušovanou notami, expanduje LnK do střední, západní a východní Evropy (Pavůk, 2014, pp. 209–210). Vedle zmiňované „západní“ kultury s lineární keramikou vzniká v karpatské kotlině i kultura s lineární keramikou východní (Alföldská) (Pleiner and Rybová, 1978, p. 175, Pavůk, 2014, p. 208). Ta ale neexpanduje a funguje jen v rámci východu karpatské kotliny.

Kultura s lineární keramikou se šířila do oblastí, které byly osídleny mezolitickým, lovecko-sběračským obyvatelstvem. Tento proces je ale velice těžké sledovat, protože pramenná základna mezolitu na našem území se většinou omezuje na šípovou industrii (Květina *et al.*, 2015, p. 350). Problematice obecného šíření neolitických kultur je věnována pozornost už od 20. let 20. století (Childe, 1925, p. 173) kdy se předpokládala migrace neolitických komunit a osídlování dříve mezolitických území (demická difuze). V 80. letech se objevil model kulturní difuze, který naopak předpokládal, že docházelo k šíření znalosti zemědělství a k restrukturalizaci mezolitických komunit po sociální a ideologické stránce (Zvelebil, 2001, p. 3). Při etnografických výzkumech podobných fenoménů, ale bylo zjištěno,

že realita takové změny bývá podstatně komplexnější a nejde většinou vysvětlit takto jednoduchým procesem. Proto dnes existuje celá řada teoretických modelů, které často kombinují jak migrační, tak akulturační faktory. Jde jmenovat například „*frogleap model*“ dle kterého nepostupuje migrující komunita postupně, ale osidluje vhodné oblasti a naopak „přeskakuje“ oblasti pro ni nevhodné, ve kterých může dál existovat původní obyvatelstvo (Zvelebil, 2001, p. 2). Významný je i model „*mobility na hranici*“, kdy v místě styku dvou komunit dochází ke kulturní interakci a k omezené výměně obyvatel, anebo model „*kontaktu*“ (*contact*) kdy se styk dvou komunit omezuje jen na výměnu zboží bez fyzické výměny obyvatelstva (Zvelebil, 2001).

Do studia šíření kultury s lineární keramikou a jejích interakcí s mezolitickými komunitami dnes nově vstupuje výzkum genetiky. Díky němu jde například sledovat genetický původ pohřbívaných populací. Například na rakouském sídlišti Brunn am Gebirge, které spadá do starší LnK, byl nalezen pohřeb jedince, který se geneticky jeví být příbuzný s původní evropskou lovecko-sběračskou populací. Vedle něj pak byli na sídlišti nalezeni další jedinci, kteří ale byli geneticky příbuzní s neolitickou populací Balkánu a předního východu (Nikitin *et al.*, 2019, p. 6). Rozsáhlý výzkum genetických interakcí v pravěké Evropě zase ukázal, jak masivní genetické proměny ve střední Evropě s příchodem neolitu došlo. I tak ale genetická stopa mezolitické populace úplně nevytizela (Schmid and Schiffels, 2021). Šíření neolitu do střední Evropy tedy pravděpodobně stálo primárně na migraci neolitického obyvatelstva z Balkánu, ale zjevně docházelo i ke kontaktu a možná i akulturaci místních mezolitiků.

V českém prostředí jde vztah mezolitické a neolitické populace sledovat například pomocí palynologie. Ta spolu s daty C14 ukazuje na dlouhý horizont koexistence neolitického a mezolitického obyvatelstva v Čechách (Beneš, 2018, p. 234) Mezolitici tak mohli i přes „masivní“ kolonizaci zemědělsky výhodných poloh kulturou s lineární keramikou, relativně dlouho žít v marginálních oblastech Čech (např. regiony jižních Čech).

2.2. Sídliště LnK

Kultura s lineární keramikou se za velice krátkou dobu rozšířila po rozsáhlém území evropského mírného pásma. Na východě jdou stopy LnK najít až na Ukrajině a východním Rumunsku (Pavůk, 2014, p. 210), a na západě známe sídliště až z pařížské pánve (Hachem and Hamon, 2014). Přes tuto kontinentní rozlohu je řada znaků LnK, například forma sídlišť anebo architektura, napříč tímto územím relativně homogenní (Coudart, 2014, p. 310). Na druhou stranu ovšem jiné aspekty tak jednotlivé být nemusí (Modderman, 1988).

Sídliště LnK byla většinou stavěna na nízkých říčních terasách v dosahu vodního zdroje. Na rozdíl od starších předpokladů, bývají relativně často nacházena sídliště i mimo oblasti se sprašovým podložím a osídlení se nevyhýbalo i vyšším nadmořským výškám (až 600 m. n. m.). V pozdním období LnK bývají osidlovány i výšinné polohy (Pavlů, 2007, p. 52). Pro sídliště byla často hledána místa, která jsou na hranici dvou ekologických zón, která zajišťovala pestřejší zdroje obživy (Pavlů, 2007, p. 54).

Jedním z hlavních znaků kultury s lineární keramikou jsou dlouhé domy s příznačným půdorysem. Díky jejich masivní sloupové konstrukci a typickému půdorysu jsou jednoduše

rozpoznatelné a datovatelné. Dnes už tak známe veliké množství domů LnK z celé oblasti jejího rozšíření, které tvoří skvělou pramennou základnu.

Dlouhé domy mají pravoúhlý obdélný (občas trapézovitý) půdorys a jsou orientovány svými kratšími stěnami ve směru S-J až SZ-JV. Jsou tvořeny třemi vnitřními řadami nosných sloupů a dvěma postranními řadami, které tvořily stěny. Postranní řady sloupů občas přecházely ve žlaby. Velikost domů je různorodá a pohybuje se mezi 6 až 45 m na délku, a 6 až 7 m na šířku (Květina and Hrnčír, 2013, p. 325). Podle velikosti a uspořádání můžeme dělit domy na malé (*kleinbauten*), středně velké (*bauten*) a velké (*grossbauten*) (Modderman, 1970). Do jednotlivých kategorií jsou domy řazeny podle počtu dílů (částí) – analogicky tak můžeme mluvit o domech jednodílných, dvoudílných a trojdílných. V předělech mezi těmito částmi domů jdou občas sledovat průchodové koridory, které jsou tvořeny dvěma trojicemi blízko umístěných sloupů (Coudart, 2014, p. 314). Vnitřní trojice sloupů je občas v některých částech domů zdvojená, což bývá interpretováno jako konstrukce patra anebo zvýšené platformy. Dominantním stavebním materiálem těchto domů bylo dřevo, které sloužilo ke stavbě nosné konstrukce, krovu a částečně i stěn. Na stěnách se uplatnila i mazanice, která se pravděpodobně těžila v přilehlých jamách kolem domů. Dodnes spekulativní je materiál střešní krytiny, na které se mohl uplatnit rákos, dřevěné šindele (Startin, 1978) anebo kůra. Tradičně se dlouhé domy rekonstruují jako nízké přízemní stavby, ale objevují se i názory, že mohly stát (alespoň částečně) na vyvýšených platformách (Rück, 2009, pp. 175–176, Květina and Hrnčír, 2013). Této teorii můžou svědčit například výškové nerovnosti terénu, na kterém dům stál, anebo absence zachovaných pochozích horizontů neolitických domů.

Jednotlivé části domů se občas spojují s konkrétními činnostmi a je vytvářena jejich funkční charakteristika. Například jižní části domů, které občas mívají platformu, jsou spojovány s ekonomickou a skladovací funkcí. V centrální části domů je vzhledem k její větší prostornosti předpokládáno místo společenské, které sloužilo k setkávání s jinými lidmi. Severní „zadní“ část domu bývá zase spojována se soukromou sférou jejích obyvatel (Coudart, 2014, pp. 314–316). Na francouzském sídlišti Cuiry les Chaudardes byly zase sledovány různé subsistenční strategie obyvatel jednotlivých typů domů (Hachem and Hamon, 2014, Gomart *et al.*, 2015). Měně či více validních interpretací jednotlivých typů domů anebo jeho prostor najdeme celou řadu (Pavlů, 2016, pp. 383–384), ale jen stěží jde předpokládat, že by byl jeden z těchto teoretických modelů plně platný napříč celým územím LnK.

2.3. Zahloubené objekty a modely fungování sídlišť

Přes výraznost dlouhých domů, jsou základem pramenné základny LnK sídlištní zahloubené objekty. Právě z nich pochází drtivá většina artefaktů, kterými se následně archeologie zabývá. Přes veškerý význam o nich ale dnes stále víme jen velice málo.

Jelikož jsou sídelní zahloubené objekty velice heterogenní, je těžké je typově zařadit anebo charakterizovat. V základu ale můžeme vydělit objekty, které byly funkční, a objekty, které vznikaly jako „vedlejší produkt“ například těžby hlíny. Do první kategorie jdou zařadit například sloupové jámy a síla, která jsou charakteristická svým oválným tvarem, kolmými stěnami a rovným dnem (Pavlů, 2007, p. 58). Do kategorie druhé pak spadají hliníky, stavební jámy apod. Ze samotného vymezení je ale patrné, že toto členění je spíš instrumentální, a zdaleka nevystihuje historickou realitu. Funkce zahloubených objektů nebyly konstantní a

v průběhu jejich existence se měnily. Do těžební jámy na hlínu tak mohly být umístěny pece, anebo silo mohlo sekundárně sloužit k exploataci hlíny. Zahloubené objekty jdou dělit i do kategorií dle velikosti, a tak můžeme mluvit o jamkách, jamách (velkých/malých) a komplexech jam.

Zahloubené objekty ve své výplni obsahují většinu neolitických artefaktů, které nacházíme. Proto je zásadní otázkou, jak výplň objektů vznikala, jak se do ní artefakty dostávaly a jak pak k výplni jako celku přistupovat? Vzhledem k prostorové vazbě některých jam k jednotlivým domům, vznikl předpoklad, že tyto jámy souvisejí s danými domy a tím pádem nese jejich výplň svědectví o životě v jednotlivých domech. Na základě tohoto předpokladu pak vznikl koncept *stavebního komplexu*, jakožto skupiny zahloubených objektů obklopujících jeden dům (Soudský, 1966, p. 33). Tento koncept si jde představit tak, že obyvatelé domu, hloubí v jeho okolí jámy, které ještě v době jeho používání zaplňují materiálem. Stavební komplex je tak základní jednotkou jak chronologickou (výplň vzniká v jednom časovém horizontu) tak socioekonomickou (výplň reprezentuje obyvatele jednoho domu). Z tohoto nástinu je už asi zjevné, že představa stavebního komplexu s homogenním souborem artefaktů je výrazným zjednodušením reálného stavu, kdy byly objekty nezářídka zaplňovány ve více fázích, různými mechanismy a soubory heterogenního původu a stáří. Přes dlouhodobou kritiku (Stäuble, 1997, Květina and Končelová, 2011a, p. 214) ale zatím nebyl prosazen dostatečně výrazný alternativní model, který by koncept stavebního komplexu v širším měřítku nahradil. Proto se s tímto zjednodušujícím přístupem lze setkat dodnes (Pavlů, 2000, Hachem and Hamon, 2014). Existují ale postupy, které jsou schopné mechanismy zaplňování a skladbu artefaktů ve výplni přiblížit (viz.

4. Výzkum formativních **procesů**). Pomocí těchto metod jdou sídlištní zahloubené objekty studovat kritičtěji.

U zahloubených objektů je potřeba si uvědomit, že úroveň, ve které jsou dnes objekty zkoumány, neodpovídá prehistorické realitě. Ve většině případů (na našem území) dochází ke ztrátě horních partií zahloubených objektů, za kterou může přírodní eroze, ale i zemědělská činnost na lokalitě anebo drastická skrývka. Je těžké odhadovat, k jakému úbytku terénu na lokalitě došlo, ale přibližným vodítkem může být hloubka sloupových jam. Například v Bylanech u Kutné Hory byly sloupové jámy většiny domů velice mělké, což ukazuje na výrazný úbytek terénu. Vzhledem k neschopnosti lépe specifikovat konstrukci domů LnK, natož míru zapuštění jejich sloupů, je ale tato specifikace dost vágní a může se pohybovat přibližně mezi 50 cm až 1 m. Detailněji byl tento problém řešen například při výzkumu rondelu ve Vchynicích, kde byl úbytek terénu zjišťován pomocí výpočtu periodického úbytku ornice, který souvisí se zemědělským využíváním plochy. Úbytek terénu spolu se skrývkou tak tvořil přibližně 1 m od povrchu původního rondelu (Řídký *et al.*, 2012, pp. 632–633).

Bohatá pramenná základna indikuje různé představy, jak mohla sídliště LnK vypadat a fungovat. První sledovanou rovinou je uspořádání samotných sídlišť. To je vysvětlováno například pomocí *Hofplatzmodelu* (modelu dvorů). Ten je v základu podobný zmiňovanému konceptu stavebních komplexů a předpokládá, že každý dům měl kolem sebe okruh o průměru cca 50 m, ve kterém se odehrávaly denní aktivity jeho obyvatel. Domy, které jsou v tomto okruhu nalezeny, jsou tedy s daným domem nesoučasné a v dalších fázích ho postupně střídají. Tento model také spojuje s daným domem a jeho obyvateli také jámy, které se v prostoru „dvoru“ nacházejí (Lüning, 1995). Po stránce uspořádání domů je tento model pravděpodobně funkčním pro oblast Porýní, kde byl také charakterizován, ale v jiných oblastech se jeví být pravděpodobnější například uspořádání domů do řad (Rück, 2009, pp. 166–167). U některých sídlišť, jako jsou například Bylany u Kutné Hory, ale žádná takováto struktura vysledovat nejde (Květina *et al.*, 2015, p. 385).

Druhou sledovanou rovinou je socioekonomický charakter sídlišť. Jeho představa je ale také poměrně variabilní. Například v očích Gordona V. Childa byly „*mírumilovný lid*“ kultury s lineární keramikou (resp. v jeho pojetí kultury Dunajské) demokratický a egalitářský (Childe, 1958, p. 109). O „*kolektivním způsobu hospodaření*“ psal i Rudolf Tichý, který zkoumal sídliště LnK v Mohelnici u Zábřeha. K této interpretaci došel po objevení baterie pecí, kterou spojoval s kolektivní úpravou potravin, typickou pro „*rodovou společnost*“ (Tichý, 1962, p. 207). Mladší práce naštěstí opustily toto romantické pojetí a pokoušeli se charakterizovat socioekonomické fungování sídlišť podstatně kritičtěji. Ve Francii byly například na základě sídlištního odpadu charakterizovány dvě rozdílné subsistenční strategie obyvatel jednoho sídliště. U jedné skupiny dominoval lov a používání štípané industrie, a u druhé skupiny pak dominovaly zrnotěrky a s nimi spojené zpracovávání obilnin (Hachem and Hamon, 2014). Každá z těchto skupin si pak stavěla rozdílný typ domu. Podobným směrem se vydal i Ivan Pavlů, který na materiálu z Bylan u Kutné Hory testoval rozložení funkčních tvarů nádob u jednotlivých typů domů a výsledky této analýzy následně porovnal s obsahem mastných kyselin ve stěnách nádob (Pavlů, 2016). Povedlo se mu tak rozpoznat typické funkční tvary pro jednotlivé domy (například u trojdílných domů dominovaly zásobní tvary) ale i přes to, byl tuky přežvýkavých a nepřežvýkavých savců

rozloženy ve stěnách nádob rovnoměrně. Z toho vyvodil závěr, že potraviny byly na sídlištích, i přes rozdíly v jejich získávání a jejich následném upravování, sdíleny (Pavlů, 2016, p. 395). Tyto interpretace ale stále narážejí na řadu teoretických nedostatků. První z nich je, že se drží implicitního předpokladu, že dům je základní socioekonomickou jednotkou. Socioekonomické fungování se ale zdaleka nemuselo omezovat na pouze jeden dům, a naopak ne všechny domy musely být bezpodmínečně obydleny (Hohle, 2017, pp. 121–122). Dalším výrazným nedostatkem je již výše zmiňovaná představa stavebního komplexu a výpovědi jeho materiálu. Pokud je připuštěna kritika, že ve výplni objektů nejsou (pouze) artefakty definující komunitu v daném domě, zhroutí se všechny výše popsané teorie. O aktivitách obyvatel domů navíc nemusejí vypovídat jen objekty v jejich blízkosti (Hohle, 2017).

Při pokusech o vytvoření plastického obrazu sídliště LnK narážíme už v základu na problémy, které vycházejí z vysoké míry entropie základních pramenů. Pokud se například snažíme stanovit, kolik mohlo v jeden okamžik na sídlišti žít lidí, dostaneme se do těžké spekulace, v které hraje roli doba využívání jednoho domu a počet jeho obyvatel. Odhad první veličiny kolísá mezi 25 až 100 lety (Pavlu *et al.*, 1986, Milo *et al.*, 2004, Rück, 2009, p. 176), kdy spodní hranice může být ovlivněna například opuštěním domu z neprofánních důvodů, a naopak horní hranice představuje dobu, které je schopna se takto masivní sloupová konstrukce dožít. Druhá veličina nejde odhadnout o nic přesněji, protože jeden dům mohlo obývat jak cca 6 lidí tak 30 lidí (např. nukleární rodina vs celý klan) (Milo *et al.*, 2004, Rück, 2009, p. 180). Pokud porovnáme horní a spodní hranici těchto odhadů, tak na 100 let trvajícím sídlišti se 4 doloženými domy mohlo v jeden okamžik žít buď 120 lidí anebo pouze 6. Tento dvacetinásobný rozdíl pak jen demonstruje, že od skutečně robustního charakterizování sídlišť LnK jsme ještě hodně daleko.

2.4. Mobilní artefakty: keramika a kamenné nástroje

Keramika, podle které je celá kultura pojmenována, je důležitým pramenem pro její poznání. Její tvary a výzdoba se liší v čase a prostoru, a proto existuje v každé oblasti LnK vlastní typologie a chronologická řada. V Čechách například nejsou zastoupeny nejstarší stupně LnK (Pavůk, 2014, p. 196). Dostává se k nám ale ještě ve svém starším stupni, pro který je typická výzdoba žlábků anebo středně širokou linií a ornamenty na nádobách nejsou provázány. Před středním stupněm LnK je ještě přechodné období tzv. „áčkového stylu“ (Pavlů, 2007, p. 31). Ve středním stupni LnK krystalizují dvě oblasti, které se lineární výzdobou výrazněji liší. Většinová výzdoba pomocí notových hlaviček (*notenkopf*) je typická pro Moravu, Dolní Rakousko, Bavorsko a Zadunají. V pásu od Čech, přes Německo až po Holandsko, ale není notová výzdoba tak častá, a objevují se vedle ní další výzdobné styly – především vyplňovaná páska (*bandkeramik*) (Pleiner and Rybová, 1978, p. 176, Pavůk, 2014, p. 210). V mladším stupni LnK v Čechách se používala hustší notová linie a postupně mizela jednoduchá rytá linka. Závěrečný stupeň LnK bývá označován jako *šárecký* a je pro něj typická výzdoba hustě přesekávanou linií a vpichy, která často pokrývá většinu povrchu nádoby. Tento stupeň je typologickým přechodem k vypíchané keramice (Pavlů, 2007, p. 34). Po tvarové stránce není keramika LnK příliš pestrá. Časté jsou nádoby tvaru kulových úsečí (mělké misky až bombovité hrnce), lahve a amfory (Pleiner and Rybová, 1978, p. 174). Ve starším stupni se občas ještě objevují misky na duté nožce a bikónické nádoby (Pavlů, 2007, p. 31, Pavůk, 2014).

Další mobiliář LnK představuje kamenná industrie, z níž prvním příkladem je štípaná industrie. Ve starším a středním stupni LnK byla v Čechách většinou vyráběna ze silicity glacienních sedimentů (SGS). Tento materiál se ale musel stejně jako silicity krakovsko-čenstochovské jury, která byla po SGS druhou nejčastější surovinou LnK, transportovat z oblastí mimo Čechy. Jako surovina ale byly v mladším období využívány i křemence severozápadních Čech (křemenec typu Skršín). Štípaná industrie LnK byla většinou čepelovo-úštěpová a z nástrojů dominují škrabadla, vrtáky, vruby, čepele s otupenými boky a srpové čepelky (Popelka, 1991, Pavlů, 2007, pp. 70–74).

Z broušené industrie jsou pro LnK nejtypičtější kopytovité klíny. Spolu s plochými kopytovitými sekerami byly nejčastějšími broušenými nástroji. V mladším stupni LnK jsou častější trapézovité tvary seker, jinak ale není broušená industrie moc chronologicky citlivá. Vedle seker se objevují i drobnější broušené nástroje, které mohly sloužit buď k jemnějšímu opracování dřeva (jako dláta) anebo byla podstatná jejich symbolická role. Vrtané nástroje nejsou v LnK moc časté (Pavlu and Rulf, 1991, Pavlů, 2007, p. 74). Broušená industrie LnK byla v Čechách většinou vyráběna z amfibolitických břidlic. Výchoz tohoto materiálu byl v roce 2002 lokalizován do Jistebka v severních Čechách, kde byla a prozkoumána část neolitického těžebního areálu (Šída and Prostředník, 2011, Šída *et al.*, 2013). Surovina z Jistebka byla zjevně distribuována i do vzdálených oblastí LnK (Ramminger and Šída, 2012).

2.5. Pohřby

Vedle sídelních situací známe z prostředí LnK, byť méně časté, situace pohřební. Pohřební ritus byl ve starším neolitu výrazně variabilní a lišil se v jednotlivých oblastech i čase (Hofmann, 2015, p. 112). Nejpočetnějším a nejtypičtější způsobem byla inhumace zemřelých na plochých pohřebištích. Zemřelí na nich byli ukládáni do hrobů ve skrčené poloze, většinou na levém boku a čelem k východu. Do hrobů se poměrně často ukládala hrobová výbava, kterou tvořily keramické nádoby (které pravděpodobně obsahovaly potraviny), štípaná a broušená industrie, znotěrky, šperky vyrobené ze spondylu (*Spondylus* – druh středomořské mušle) a na těla zesnulých byl občas sypan červený okr (Čižmář, 2008, p. 236, Hofmann, 2015). Vedle kostrového pohřebního rytu je z prostředí LnK znám i ritus žárový, který ale není zdaleka tak častý (Pavlů, 2007, p. 83). Nepočtený soubor žárových hrobů LnK ale může být způsoben i jejich těžší rozpoznatelností a omezenou možností je datovat. Pohřby se v prostředí LnK neomezovaly jen na regulární pohřebiště a známe jich i řadu ze sídlištních situací. Nespálená těla byla ukládána různých polohách do sídlištních objektů, které nebyly primárně určené pohřebním účelům. V celkové struktuře pohřbů na sídlištních a pohřebištích jsou sledovatelné rozdíly – na sídlištních je větší zastoupení pohřbených dětí a adolescentů, a na pohřebištích je četnější zastoupení hrobové výbavy (Hofmann, 2015, p. 110). Dle Daniely Hofmann mohla být vydělena pohřebiště místem připomínání si významných předků. U pohřbů na sídlištních by tím pádem šel předpokládat nižší sociální status zemřelých (Hofmann and Bickle, 2009, p. 231). Přes výše zmíněné je nutné připomenout, že se nám daří archeologicky doložit jen úplný zlomek populace, která na území LnK žila, např. z území ČR je známo cca 400 hrobů (Pavlů, 2007, p. 83, Čižmář, 2008, p. 236). S většinou těl zemřelých tedy pravděpodobně musela LnK zacházet takovým způsobem, který není archeologicky sledovatelný.

2.6. Zánik LnK

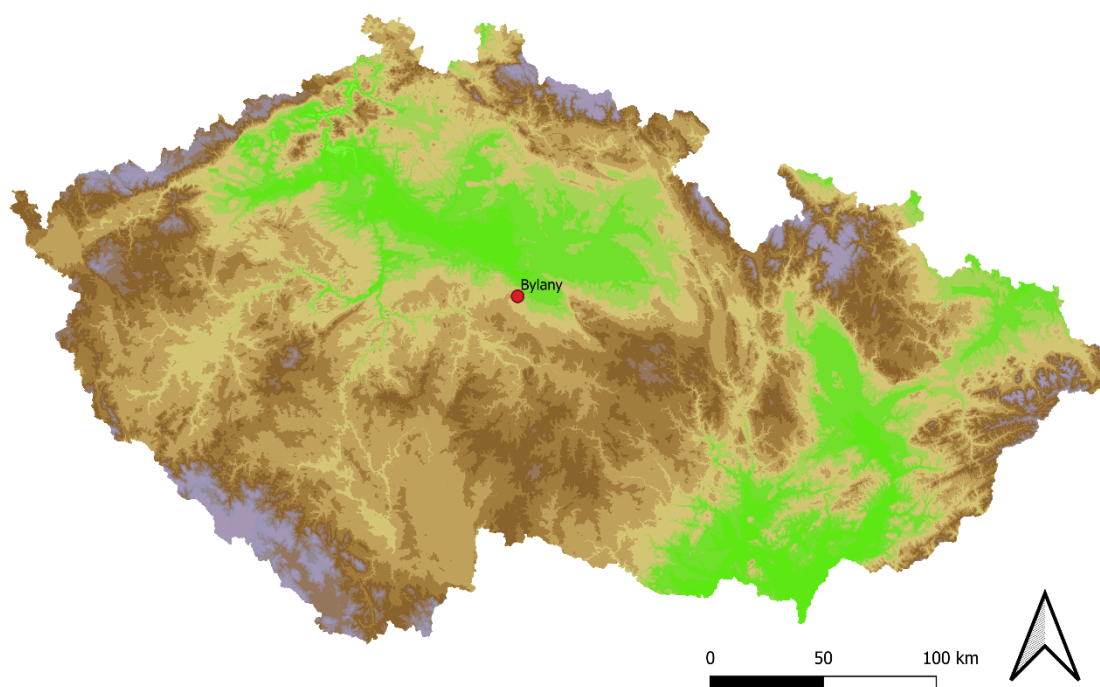
V období kolem začátku 5. tisíciletí př. n. l. můžeme sledovat po celém území rozšíření kultury s lineární keramikou její postupný rozpad na řadu menších regionálních skupin (Denis *et al.*, 2021, p. 905). Na území Čech je tak LnK nahrazena kulturou s vypíchanou keramikou (StK) a na Moravě pak bude většina mladšího neolitu charakterizovaná kulturou s moravskou malovanou keramikou (MMK), jakožto severozápadní větví lengyelského kulturního okruhu (Pavlů, 2007, p. 104). Rozsah změn se po rozpadu LnK v jednotlivých oblastech liší. Například v prostředí MMK dochází k proměně většiny atributů, které můžeme pomocí archeologie zkoumat. Vznikají tak sídliště s jinou, podstatně pestřejší architekturou (Podborský, 1984, 2009), plochá kostrová pohřebiště mizí (Čižmář, 2008, p. 236) a keramika je zdobena jinou technikou a má pestřejší tvary (Kazdová, 1984). Naopak v prostředí StK se proměňuje jen část kulturních znaků a některé kontinuálně pokračují z LnK. Jak samotný název naznačuje, dochází k razantní proměně výzdoby keramiky, která navazuje na pozdní šárecký stupeň LnK (Zápotocká, 1970). Architektura a charakter sídlišť ale kontinuálně navazuje na LnK. Dlouhé domy staršího neolitu se tak v mladším období postupně stávají více asymetrickými, vznikají stavby trapézovitého půdorysu, anebo dochází k rozšiřování domu do šířky v jeho centrální části, vznikají tak domy půdorysu loďovitého (Pavlů, 2007, pp. 56–57, Lička, 2019). Postupně se měnil i způsob konstrukce, kdy vnitřní masivní nosnou konstrukci nahrazovaly subtilnější sloupy, a váha byla pravděpodobně víc přenášena na stěny, které se nově stavěly pomocí zdvojené řady sloupů. Částečná kontinuita jde také sledovat v pohřebním rytu, který je stejně jako v LnK birituální. V StK jen přibývá žárových hrobů a hrobová výbava v některých případech je výrazně bohatší (Pavlů, 2007, p. 83, Burgert, 2019, pp. 232–235).

Závěr LnK a počátek navazujících kultur nebyl klidným plynulým procesem, kdy ke změně prostě „dozrál čas“, ale naopak rozpad starého symbolického a kulturního systému byl zjevně značně dramatický. Důkazem krize, ke které docházelo napříč regiony LnK je množství masových hrobů, dokladů násilí anebo v extrémních případech i kanibalismu. Svědectví takových událostí můžeme hledat například na lokalitách jako Talheim, Asparn/Schletz anebo Halberstadt, kde došlo k zmasakrování místních obyvatel (Teschler-Nicola, 2012, Wahl and Trautmann, 2012, Meyer *et al.*, 2018). Desítky těl pak byly uloženy do masových hrobů, anebo byly pohozeny na ploše sídlišť. Násilné události ještě větších rozměrů pak naznačuje lokalita Herxheim, kde byly v příkopě a zahloubených objektech nalezeny ostatky minimálně 500 jedinců (nutno připomenout, že zatím byla prozkoumána jen polovina lokality, takže počet obětí není zdaleka úplný), kteří byli na lokalitu přivedeni a následně zabiti (Boulestin *et al.*, 2009). Nejde ale vyloučit, že zabíjení v Herxheimu bylo součástí komplexnějšího rituálního chování, a podílely se na něm komunity z širšího okolí (Turck *et al.*, 2012). Tyto násilné události můžeme všechny datovat k roku 5000 př. n. l. kdy zjevně přestaly fungovat starší systémové vzorce a vystřídal je bolestivý přerod ke vzorcům novým. Odpovědět na otázku, čím byla tato krize zapříčiněna, je těžké. Vyvolat je mohla například změna klimatu k teplejšímu a suššímu, které neumožňovalo tak efektivní zemědělskou produkci. Násilí pak bylo důsledkem populačního tlaku komunit, které se už nemohly uživit (Teschler-Nicola, 2012, p. 119, Meyer *et al.*, 2018, p. 7). Tuto hypotézu by podporoval i fakt, že navazující kultury vykazují nižší hustou osídlení než LnK (Pavlů, 2007, p. 17). Nejde ale vyloučit, že krize mohla být spíš povahy kulturní a ideové. Tato varianta je ale podstatně hůř archeologicky sledovatelná.

3. Bylany u Kutné Hory

Bylany u Kutné Hory jsou v prostředí Čech téměř synonymem sídlištní archeologie neolitu. Tato lokalita se dnes dokonce díky řadě faktorů může řadit mezi jedno z nejlépe prozkoumaných sídlišť LnK v celé Evropě. Její unikátní postavení není zapříčiněno jen obří rozlohou prozkoumaného sídliště, ale i dlouhým systematickým výzkumem, přelomovou metodou zpracovávání získaných dat a v neposlední řadě několika generacemi špičkových vědců, kteří takto velký výzkum dokázali zpracovat a publikovat.

Bylany se nacházejí na východě středních Čech (Obrázek 1). Plocha samotného sídliště leží jihovýchodně od obce Bylany v okrese Kurná Hora. Jeho plocha se rozprostírá na mírném svahu obráceném k severu, svažujícím se k potoku Bylanka (Soudský, 1966, p. 24). Na ploše sídliště je hnědozem ležící na spraši. Geologické podloží je tvořeno rulami a vápenci (Pavlů and Zápotocká, 1983, p. 9).



Obrázek 1. Mapa ČR s vyznačením sídliště v Bylanech u Kutné Hory.

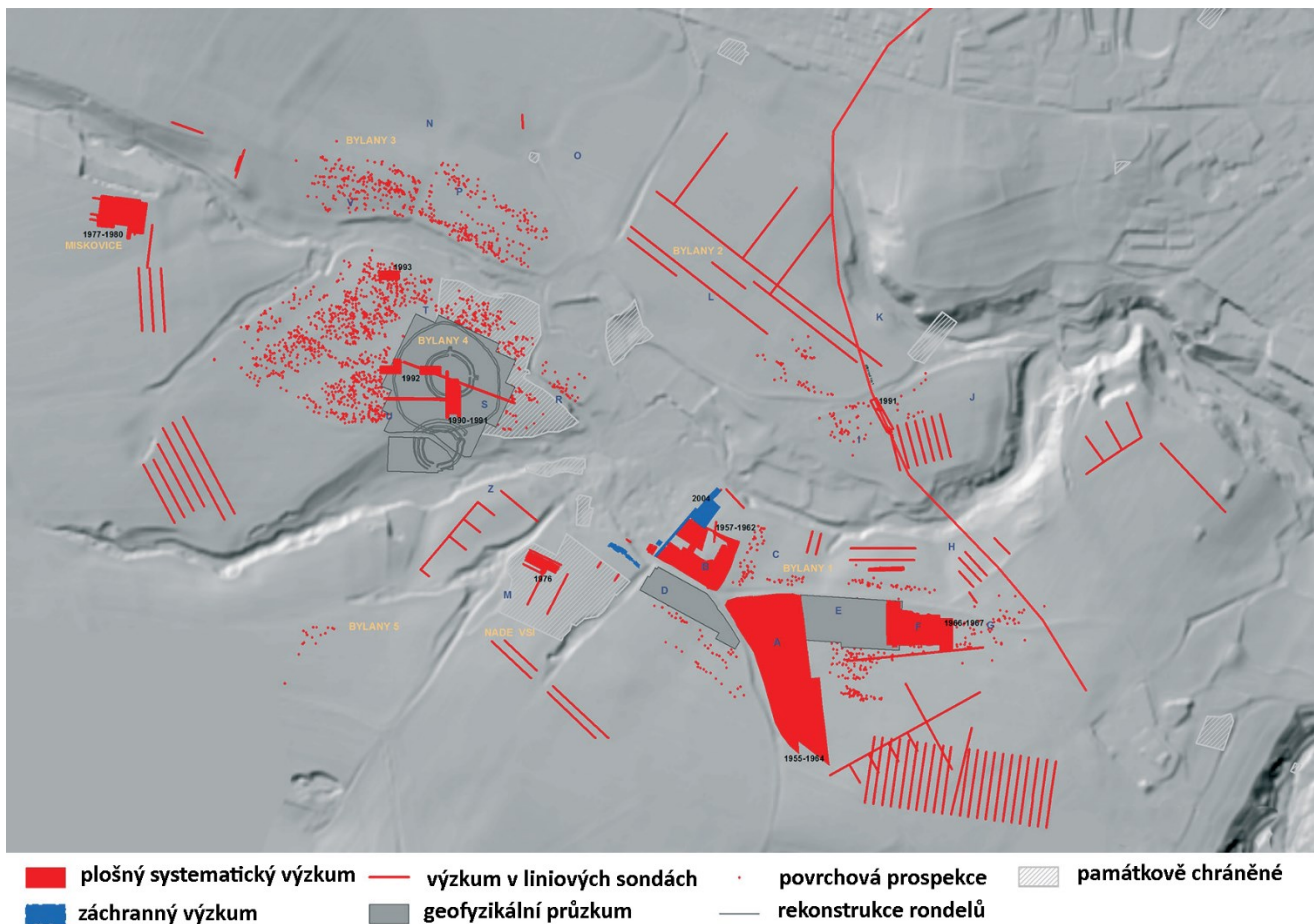
3.1. Historie výzkumu

Po druhé světové válce byl v Československu zájem o provedení velkého výzkumu neolitického sídliště po vzoru německé lokality Köln Lindenthal, ale s použitím moderních technologií. Pro tento účel byla hledána vhodná lokalita, kterou se povedlo v roce 1953 nelézt právě v Bylanech. Po první sondáži se totiž ukázalo, že nalezené sídliště je dostatečně velké a především jsou díky vhodnému podloží dobře čitelné všechny nalezené archeologické objekty (Soudský, 1966, pp. 21–22). Do čela výzkumu se postavil Bohumil Soudský, vedle kterého se od raných let na výzkumu podílela i Marie Zápotocká a Ivan Pavlů (Pavlů and Zápotocká, 1983,

p. 7). Plošný odkryv pomocí buldozérů, který je pro Bylany typický, začal v roce 1955 a vzhledem k rozsahu výzkumu, byla v letech 1957-1958 v Bylanech zbudována základna, která sloužila celoročně jako pracovní zázemí a jako laboratoř k zpracování a dokumentaci nalezeného materiálu. V roce 1966 pak vyšla první česky psaná souhrnná monografie o dosavadním poznání sídliště: *Bylany, osada nejstarších zemědělců z mladší doby kamenné* (Soudský, 1966). Plošné odkryvy pak pokračovaly až do roku 1967, kdy začal být kladen větší důraz na systém dokumentace, zpracování výsledků a intenzivnější prospekci celého mikroareálu Bylan (Pavlů and Zápotocká, 1983, pp. 9–17). V této době také odjel Bohumil Soudský na stáž do Francie a po okupaci Československa v roce 1968 tam už zůstal (Končelová and Květina, 2018, p. 40). Vedení výzkumu a zpracování dat se tak ujal Ivan Pavlů a Marie Zápotocká, kteří s terénním výzkumem mikroareálu pokračovali až do roku 1976. Tímto rokem tak skončila největší éra terénních výzkumů v Bylanech, která trvala 24 let, a bylo během ní prozkoumáno více než 7 ha plochy plošným odkryvem a 85 ha povrchovými sběry (Pavlů and Zápotocká, 1983, p. 17).

Následující období pak bylo ve znamení zpracování získaných dat. V roce 1977 vydal Ivan Pavlů k tomuto tématu zásadní článek: *K metodice analýzy sídlišť s lineární keramikou*, kde prezentuje základní metody, teze a předběžné závěry. Spolu s Marií Zápotockou a statistikem Ondřejem Soudským pak v letech 1983 – 1987 publikovali souhrnné rozsáhlé katalogy, které obsahovaly plány, kresby a základní statistické údaje ke všem 24 sezónám výzkumu (Pavlů and Zápotocká, 1983, Pavlů *et al.*, 1985, 1987). V tomto období vyšel také zásadní souhrnný článek: *Theses on the Neolithic Site of Bylany*, ve kterém je například rozpracována nejjemnější chronologie lokality na 25 vývojových fází (Pavlu *et al.*, 1986). Terénní aktivity menších rozměrů v areálu Bylan pokračovaly i po roce 1976. Například v letech 1977-1979 bylo zkoumáno pohřebiště StK na sousedním katastru Miskovic, v roce 1980 byl geofyzikálně ověřován Bylanský rondel anebo probíhaly povrchové prospekce okolí areálu (Končelová and Květina, 2018, p. 40).

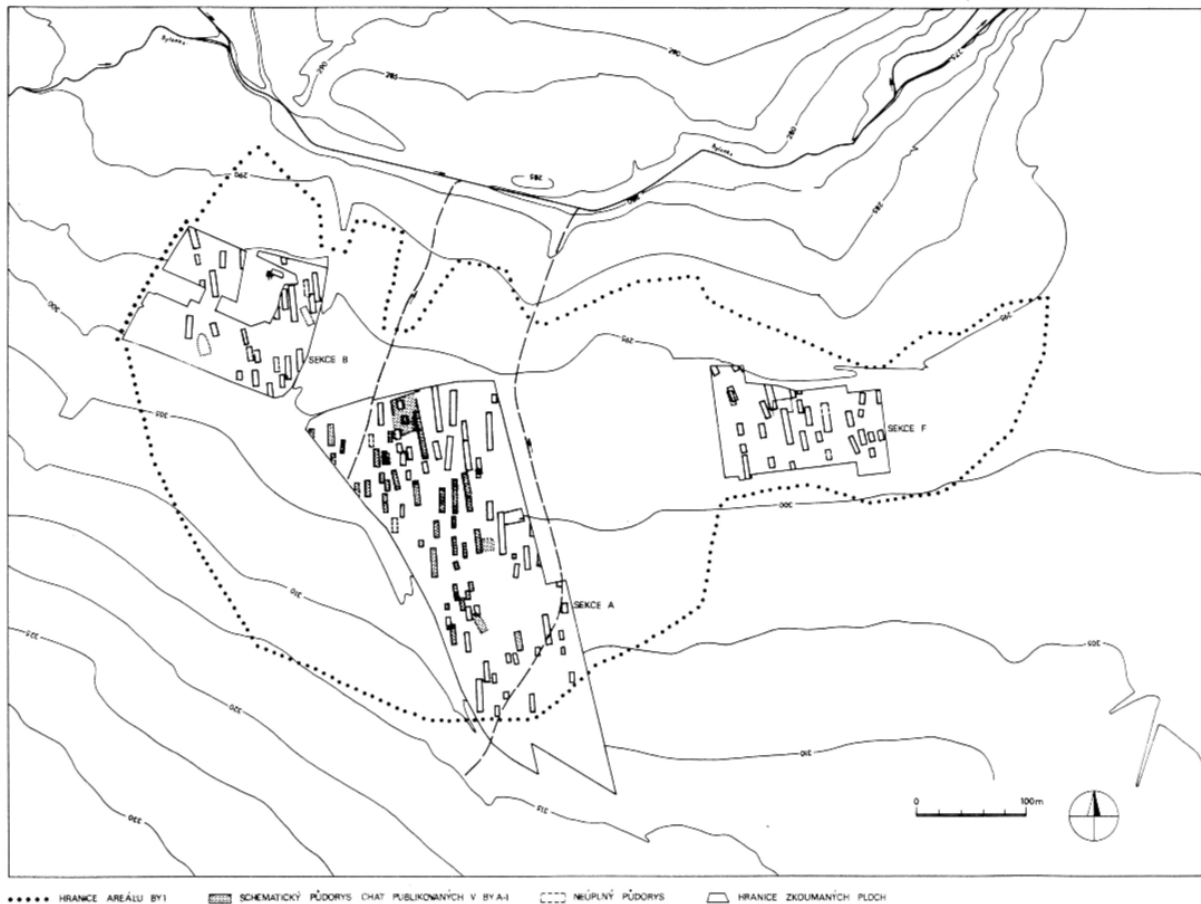
V porevolučním období proběhlo v areálu Bylan několik menších badatelských výzkumů a řada výzkumů záchranných (Končelová and Květina, 2018, pp. 41–42). Zároveň je stále dále zkoumána pramenná základna, která byla v Bylanech získána, takže za posledních 30. let vyšla řada publikací věnujících se například artefaktům (Pavlu and Rulf, 1991), chronologii (Pavlů, 2000, Květina and Končelová, 2011a), formativním procesům (Květina, 2010) anebo socioekonomii sídliště (Pavlů, 2016). Bylan se také v posledních 20. letech týká digitalizace, díky které je dnes celý katalog dostupný v elektronické podobě (Květina and Pavlů, 2007) anebo je část artefaktů a vizualizací dostupná pro veřejnost v digitálním muzeu (<https://archaeo3d.com/index.html>).



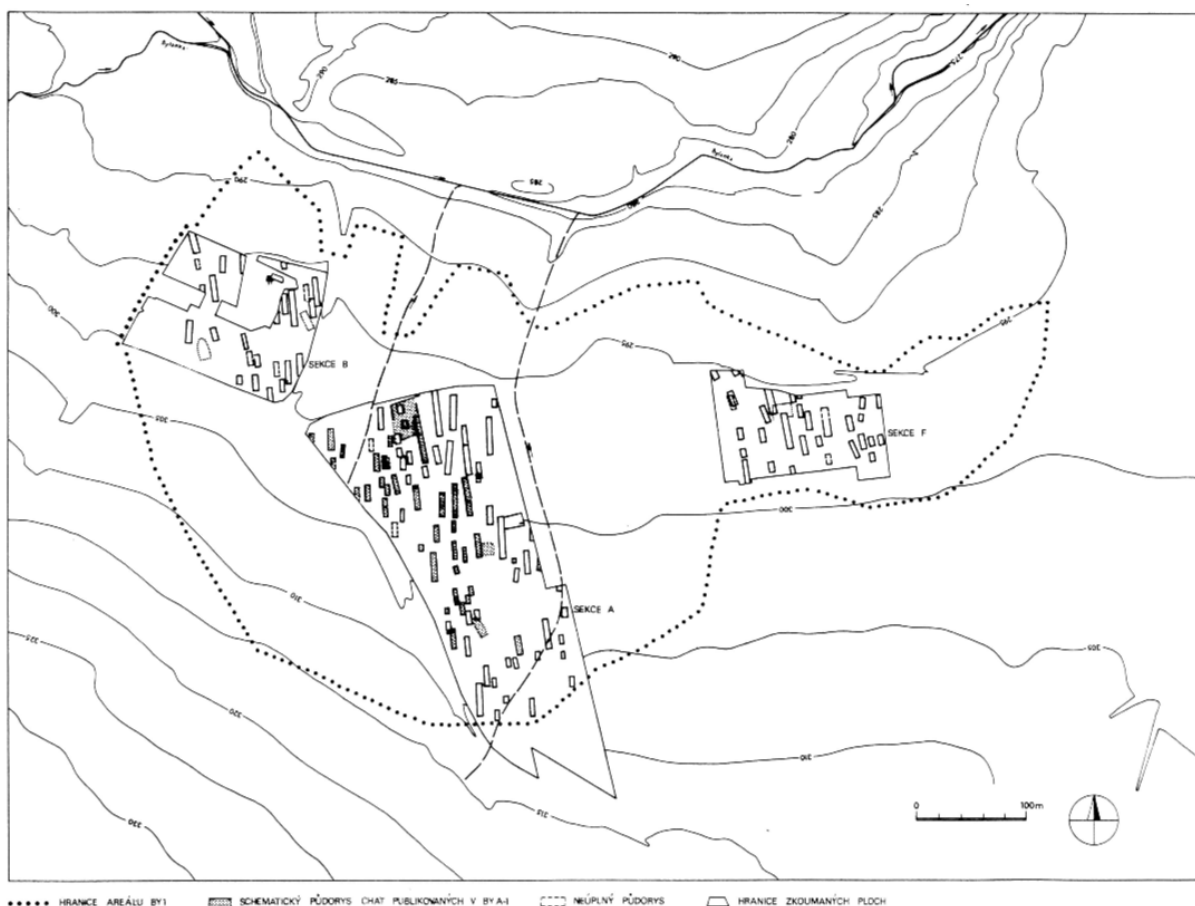
Obrázek 2. Sídlní areál Bylan s vyznačením všech forem provedených výzkumů (Končelová and Květina, 2018, p. 39).

3.2. Sídliště v Bylanech a jeho dokumentace

Za 12 let intenzivních velkoplošných výzkumů byla odkryta obří plocha necelých 7 ha sídliště. Tato plocha je dělena do 3 samostatných pracovních celků: sekcí A, B a C (



Obrázek 3). Osídlení se za 500 let existence neolitického sídliště na těchto plochách postupně posouvalo, takže v nejstarších fázích byla osídlena plocha F, ve středních fázích jsou především osídleny plochy A a B a v pozdních fázích je osídlení doloženo téměř jen na ploše A. Na těchto plochách bylo dohromady prozkoumáno 147 půdorysů dlouhých domů a téměř 1900 zahloubených objektů (Květina and Pavlů, 2007).

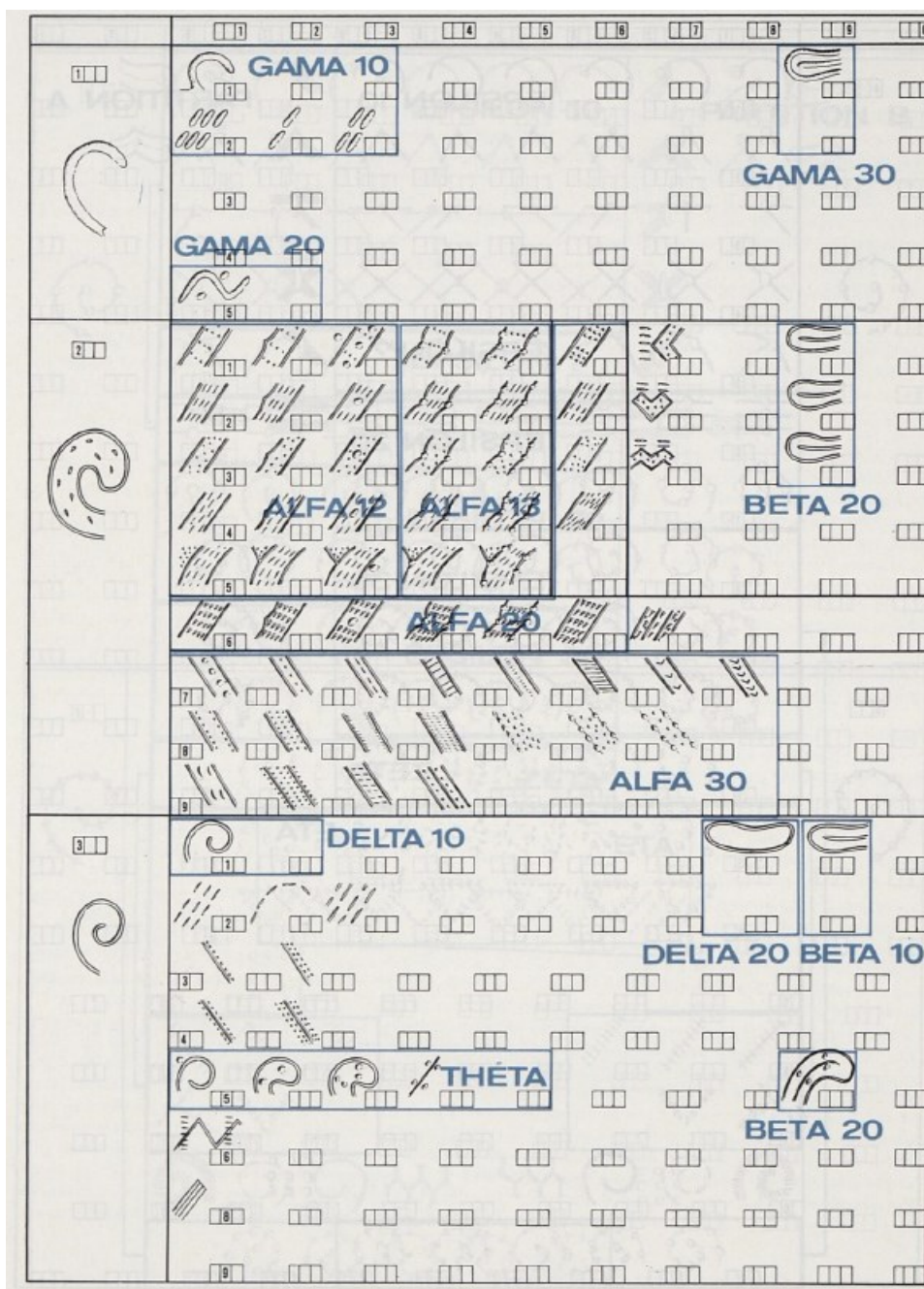


Obrázek 3. Plán velkoplošně zkoumaných sekcí v Bylanech s vyznačenou předpokládanou plochou sídliště (Pavlů and Zápotocká, 1983, p. 292).

Počtu prozkoumaných zahloubených objektů odpovídá i enormní množství nalezených artefaktů. Celkem bylo zdokumentováno necelých 70000 keramických jedinců, kteří jsou tvořeni téměř 120000 zlomky. Dále byl získán soubor 1069 kusů broušené industrie, 441 kusů zrotěrek anebo 864 kusů štípané industrie (Květina and Pavlů, 2007). Takovýto objem dat nebylo samozřejmě v lidských silách zpracovat klasickými metodami. Proto byl pro Bylany vyvinut systém číselného popisu nálezů a znaků, který následně umožňoval automatizované vyhodnocování. Díky tomuto postupu byl následně kombinací kódů velice detailně popsán každý artefakt, který mohl být statisticky vyhodnocen. V době, kdy tato metoda pro zpracování materiálu vznikala (60. léta), musela být pro takovéto zpracování používána technologie děrných štítků (Končelová and Květina, 2018, p. 39). Veškeré typické artefakty byly také dokumentovány kresebně a u zdobené keramiky byly pořizovány její otisky.

U keramických jedinců byla hodnocena řada kategorií jako například tvar, úprava povrchu, materiál atd. Specifickými kategoriemi jsou ale styly jejich výzdoby, které jsou děleny na technický ornament (např. nehtování, prstování atd.) a lineární ornament. Evidence lineárního ornamentu zde bude rozebrána podrobněji, protože je jedním ze základních kamenů chronologie a bude využívána v následujících analýzách. Pro dokumentaci lineární výzdoby jednotlivých jedinců byl využíván primární popis znaků (zvaný také jako „-etic“; Pavlu, 1977, p. 39) který je tvořen třímístným kódem a který je v ornamentu schopen rozlišit rozdíly i nejmenších výzdobných prvků. Vedle tohoto systému existuje i sekundární popis znaků („-

emic“), který využívá hrubší kategorie, které jsou vytvořeny seskupením znaků primárního popisu. Vytvoření těchto kategorií tedy s sebou nese předpoklad, že po chronologické stránce se prvky v těchto skupinách chovají stejně. Tento systém byl naopak značek řeckým písmenem a číslem (např. EPSILO30) (Pavlu *et al.*, 1986).



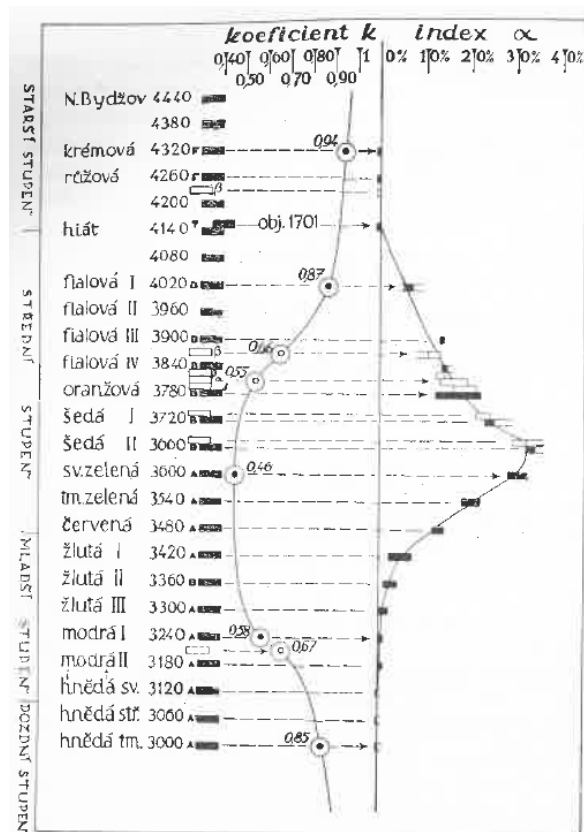
Obrázek 4. Ukázka části primárního a sekundárního popisu znaků lineárního ornamentu (Pavlu *et al.*, 1986, p. 319).

Dnes je základní evidence dostupná v elektronické podobě, kde jsou jednotlivé tabulky (např. evidence objektů, domů, nekeramických artefaktů atd.) provázány v relační databázi (Květina and Pavlů, 2007). Oproti původní klasifikaci tam přibyly některé pokročilé znaky jako například funkční klasifikace nádob, která vychází z údajů jako je průměr a úhel hrdla/okraje (Pavlů, 2016, p. 393). To jenom demonstruje fakt, že obří soubor dat získaný výzkumem

v Bylanech není dodnes stále vyčerpán a o jeho potenciál se bude moct opírat ještě řada vědeckých prací.

3.3. Chronologie Bylan

Výzkum vnitřní chronologie sídliště v Bylanech má za sebou dlouhý vývoj. Od prvních sezón výzkumů v 50. letech byly sledovány znaky, které ukazovaly nesoučasnost jednotlivých domů a zahloubených objektů. Šlo o vertikální stratigrafii (především o případy, kdy byly nalezeny stopy sloupových jam ve výplni starších zahloubených objektů), horizontální stratigrafii (například když chybí část půdorysu domu kvůli mladšímu objektu) ale i o znaky určené empiricky. Jedním z nich byla nepřímá horizontální stratigrafie, která vychází z pozorování, že blízké sousedící stavební komplexy nebývají současné, anebo že jámy umístěné před vchodem do domu s ním nebývají současné (Soudský, 1966, p. 39). S vědomím těchto znaků byly následovně studovány výplně jednotlivých objektů. Hlavním znakem, který sloužil (a stále slouží) k chronologickému rozdělení jednotlivých stavebních komplexů, byla lineární výzdoba keramiky. Bylo zjištěno, že výskyt či absence jednotlivých výzdobných prvků může postihnout rozdíl jen mezi dvěma časově značně vzdálenými komplexy. Komplexy, které vznikaly nedlouho po sobě, obsahovaly podobné výzdobné prvky, ale v jiném množství. Proto byla výzdoba keramiky z Bylan hodnocena nejenom kvalitativně, ale i kvantitativně (Soudský, 1966, p. 41). Základem relativní chronologie Bylan se tak staly relativní četnosti jednotlivých výzdobných stylů, které byly vyjadřovány indexy. Takto charakterizované fáze byly označeny barvami, protože vymezení fází bylo (s ohledem na ještě probíhající výzkum) prozatímní, a barevné označení nenese žádnou informaci o pořadí fáze v chronologické řadě (Soudský, 1966, p. 46). Už v 60. letech byly pokusy tuto chronologickou řadu kontrolovat pomocí přírodovědných metod. K tomuto účelu sloužila analýza remanentního magnetismu, která určuje intenzitu magnetického pole v době výpalu keramiky. Výsledky této analýzy zhruba odpovídaly hodnotám indexů keramické výzdoby (Obrázek 55), což dokazuje jejich správné seřazení.



Obrázek 5. Korelační graf koeficientu intenzity zemského magnetického pole a indexu lineární výzdoby a (Soudský, 1966, p. 50).

V 70. letech byl tento systém dále rozvíjen. Chronologická řada byla zjemněna, a byla v ní vymezena 4 období, 8 pod období a 25 fází, vymezených indexy lineární výzdoby keramiky. Došlo také k vývoji sledovaných atributů. Bylo zhodnoceno velké množství více či méně chronologicky významných znaků, které nevycházely pouze z výzdoby, ale i z tvarů anebo keramického těsta. Na tomto základě byly vytvořeny atributy vyšší úrovně (sekundární popis – „emický“), které pod sebe sdružovaly skupiny méně významných primárních popisných znaků (Pavlu *et al.*, 1986, p. 315).

K další revizi relativní chronologie došlo v 80. letech, kdy bylo lehce upravené vymezení sekundárního popisu znaků. (Pavlu *et al.*, 1986, p. 318). Dále byla upravena příslušnost některých objektů ke stavebním komplexům, čímž se změnilo datování některých z nich. Ve článku *Thesis on the Neolithic Site of Bylany* byl nakonec publikován přehled všech 25 vývojových fází sídliště, s odpovídajícími poměry sekundárních popisných znaků (Pavlu *et al.*, 1986, p. 351). Tyto poměry jsou, i přes řadu mladších změn v chronologii, používány dodnes.

V roce 2000 byl pohled na chronologii Bylan opět přehodnocen. Jemná řada, která charakterizuje variabilitu lineární výzdoby keramiky, se totiž neodráží na žádném jiném artefaktu. Jako základní jednotka tak bylo zavedeno 6 intervalů (značených BY I – BY VI) (Pavlů, 2000, p. 268). Tomuto hrubšímu členění také lépe odpovídají vývojové trendy na sídlišti. Tyto intervaly tak jsou pro datování sídliště v Bylanech používány dodnes (Květina and Pavlů, 2007, Pavlů, 2007, p. 27, 2011).

BY I	1 – 4 fáze
BY II	5 – 8 fáze
BY III	9 – 12 fáze
BY IV	13 – 17 fáze
BY V	18 – 20 fáze
BY VI	21 – 25 fáze

Obrázek 6. Rozložení jednotlivých vývojových fází v intervalech podle: (Pavlů, 2000, p. 264).

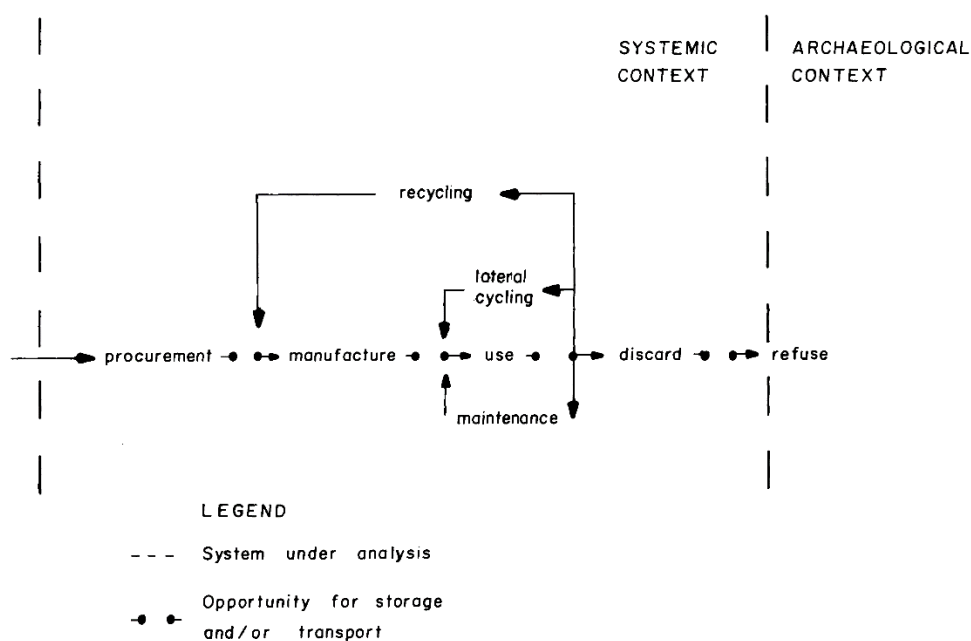
Stávajícímu chronologickému rámci se dnes už nevyhýbá kritika. Sám Ivan Pavlů zdůrazňuje, že aktuální chronologie nezohledňuje postdepoziční procesy, které deformovaly obsah kontextů, a že například implicitně předpokládá lineární vývoj v čase (Pavlů, 2007, pp. 28–29). Právě předpoklad lineárního vývoje v čase byl v poslední době, na základě radiokarbonových dat výrazně zpochybněn (Trampota and Květina, 2020). Dalším problémem je, že chronologie se odvíjí od stavebních komplexů, které tvoří její základní jednotku. Tato podmínka byla pokusně opuštěna ve studii Petra Květiny a Markéty Končelové z roku 2011 a stavební komplexy byly nahrazeny jednotlivými objekty (Květina and Končelová, 2011a). U jednotlivých objektů se povedlo vyčlenit 5 skupin výzdobných stylů, které tvoří 4 fáze vývoje sídliště. Prostorové rozložení těchto objektů v jednotlivých fázích ale rámcově koreluje, i přes metodické rozdíly, s chronologií Ivana Pavlů z roku 2000 (Květina and Končelová, 2011a, p. 215).

4. Výzkum formativních procesů

4.1. Artefakty a odpad

Artefakty, které jsou archeologicky zkoumány, bohužel nejsou přímým otiskem minulé reality. Každý artefakt prošel dlouhou cestou, která ho před nás staví v úplně jiném světle. Pro pochopení artefaktu tak musíme nejprve pochopit onu cestu, neboli transformaci, kterou prošel. Jedině tak můžeme přiblížit nejenom samotné artefakty, ale také svět, který je vytvářel a užíval.

Artefaktem je chápán předmět, který byl člověkem vytvořen, aby plnil nějaký účel. Neznamená to ale, že by každý artefakt musel po celou dobu svého používání plnit pouze účel původní, ale naopak často se funkce artefaktů s postupem času mění a tak můžeme sledovat „život“ každého artefaktu v živé kultuře (Neustupný, 2007, p. 51). Například keramická nádoba mohla být vyrobena za účelem nošení vody, později se používala na skladování obilí, a nakonec mohly být rozbité části jejích stěn používány jako misky (Deal, 1985, p. 259). Tyto fáze „života“ artefaktu v živé kultuře rozpracoval Michael Schiffer, který je rozdělil na: získání (*procurement*), výrobu (*manufacture*), používání (*use*) a vyřazení (*discard*) artefaktu do odpadu. Proti těmto fázím vstupují ještě procesy recyklace (*recycling*), údržby (*maintenance*) a laterální cyklace (*lateral cycling*) (Schiffer, 1972, p. 158).



Obrázek 7. Model životního cyklu artefaktů v živé kultuře (Schiffer, 1972, p. 158).

Poté, co artefakt ztratí svůj účel, stává se z něj tzv. *zbytek* (nebo také *provizorní odpad*; Květina, 2010, p. 362) a čeká ho buď přechod z živé kultury do kultury mrtvé, anebo možná reutilizace například na materiál (Neustupný, 2007, p. 53). Tento provizorní odpad bývá většinou skladován tak, aby byl dobře dostupný, takže v dobře zachovaných situacích jde najít například podél stěn domů anebo v méně frekventovaných místech interiéru (rohy, místo pod postelí/nábytkem) (Deal, 1985, p. 254). Až ve chvíli, kdy tento *zbytek* definitivně opustí živou kulturu, stane se odpadem. Existují i další zánikové transformace, které nemusejí nutně znamenat ztrátu účelu artefaktu – například ztráta anebo rituální znepřístupnění (hrob, depot).

Studium a pochopení mechanismů vzniku a ukládání odpadu je zásadní, pro výzkum většiny pravěkých sídlištních objektů. Hlubšímu studiu tohoto fenoménu v archeologii je věnována pozornost od 70. let (Schiffer, 1972) a dnes bývá odpad většinou členěn do těchto kategorií (Kuna and Němcová, 2012, p. 177):

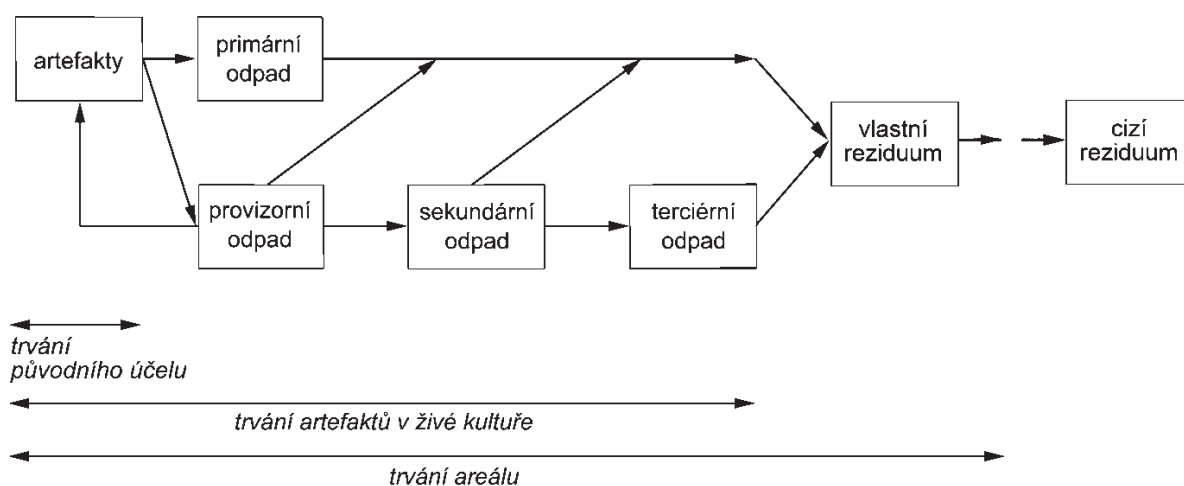
Provizorní odpad – je označením pro artefakty, které jsou v odpadovém areálu uloženy dočasně a mohou být navraceny k užívání

Primární odpad – je označením pro artefakty, které byly ponechány na místě, kde ztratili svůj účel (například výrobní odpad)

Sekundární odpad – je označením pro artefakty, které byly po ztrátě svého účelu cíleně transportovány a uloženy (například uložení v odpadní jámě)

Terciální odpad – je označením pro artefakty, které vlivem postdepozičních procesů změnilo místo svého původního uložení

Odpad de facto – je označením pro artefakty, které se mezi mrtvé artefakty dostaly zánikem prostředí, ve kterém se původně nacházely



Obrázek 8. Model vzájemných vztahů kategorií odpadu (Kuna and Němcová, 2012, p. 177).

Tyto formy odpadů mohly být do archeologického kontextu ukládány řadou procesů. V zásadě je jde dělit na ukládání pomalé/rychlé a na způsobené přírodními/antropogenními silami (Stäuble, 1997, p. 21). Jednotlivé druhy ukládání se následně projevují na stavu artefaktů a na charakteru výplně. Například pomalé zaplňování přírodními silami, se může projevit na mirkomorfologii a na nízkém počtu artefaktů (Řídký *et al.*, 2014, p. 589).

V případě, že je na některé místo umístěn sekundární odpad cíleně, můžeme mluvit o *odpadním areálu* (Neustupný, 2007, p. 53). Vytváření stabilních odpadních areálů je typické pro sedentarizované zemědělské společnosti, které musejí svůj sídelní areál v tomto smyslu uspořádat. Existence těchto areálů jde například sledovat u většiny etnograficky dokumentovaných preindustriálních tradičních zemědělských společností (Murray, 1980). Na těchto příkladech je vidět, že s odpadem se nezachází jako s homogenním celkem, ale přistupuje se k němu různě dle toho, jak je pro danou komunitu nepříjemný anebo nebezpečný (např. ostré

předměty). K odstranění nepříjemného a nebezpečného odpadu je tak vynakládáno podstatně víc energie než k odstranění odpadu „běžného“, u kterého nemá komunita takovou motivaci (Hayden and Cannon, 1983). Využívání odpadních areálů je ale sledovatelné i archeologicky, ale jejich jednoznačná identifikace může být komplikovaná. Pouhá přítomnost odpadu totiž nemusí jednoznačně znamenat, že zkoumaný objekt byl k ukládání odpadu využíván, a odpad (terciální) se do něj mohl dostávat například erozními splachy. Ale ani v případě, že objekt k ukládání odpadu skutečně sloužil, nemusí být odpad v jeho výplni vypovídající o době jeho vzniku. Řada objektů byla totiž zaplňována po dlouhé období (například velké hliníky; Květina, 2005, p. 9), anebo byla zaplněna s dlouhým odstupem od doby vzniku (např. v rámci zarovnávaní terénních nerovností) (Řídký *et al.*, 2014, p. 586). I přes výše zmíněné, můžeme očekávat, že velké množství pravěkých sídlištních objektů, bylo zaplňováno nedlouho po jejich vzniku, a na jejich zaplnění se z většiny zasadil člověk. Ale i v těchto souborech nepotkáváme pouze opad, který by reprezentoval dobu vzniku a používání odpadu. Pro pochopení výplně těchto objektů je potřeba proniknout do mechanismů postdepozicních procesů a charakteru intruzí.

4.2. Opouštění staveb

Je nutné si uvědomit, že neolitická sídliště musela být v nějaký moment opuštěna, a právě rychlost a druh tohoto procesu, mohl mít zásadní vliv na skladbu artefaktů, které dnes na sídlištních nacházíme. Opuštění a následná transformace tak jde sledovat jak na rovině celého sídliště, tak u jednotlivých domů. Během opouštění domu/sídliště hrálo zásadní roli několik proměnných – rychlost, se kterou bylo nutné dům opustit, možnost návratu na dané místo anebo vzdálenost na kterou se daná komunita přesouvala atd. (Deal, 1985, p. 262). Tyto proměnné tak ovlivňují, jaké předměty jsou během opouštění nechávány na místě, jaké si s sebou bere odcházející komunita a jak je celkově upraven opuštěný prostor. Artefakty do této transformace vstupují se dvěma proměnnými a to – hodnotou artefaktu a jeho přenositelností. Hodnotné a snadno přenosné artefakty tak v původním kontextu téměř nenajdeme, ale naopak těžké artefakty bez výrazné hodnoty mohou být pro archeology dobrým indikátorem. Díky etnoarcheologickým sledováním dnes můžeme charakterizovat několik *ideálních typů* těchto zánikových transformací, a jejich vlivu na skladbu artefaktů v daném kontextu (Deal, 1985, pp. 273–80):

- Rychlé opuštění domu.

Pro tento „Pompejský“ model je typické, že ze svého kontextu, byly při opuštění vytrženy jen ty nejhodnotnější a nejlépe přenosné artefakty. Zbytek předmětů zůstal v místech původního uložení. Přes to, že vznik takovýchto situací často doprovází dramatické okolnosti (např. násilný vpád), z archeologické perspektivy jde o ideální model, ze kterého jde čerpat nejvíc informací. Zároveň ale není tento model příliš častý.

- Postupné opuštění domu s vidinou návratu.

Tento model charakterizuje absence dobře přenositelných artefaktů (například keramické nádoby). Zároveň ale na svém místě zůstaly málo cenné a špatně přenosné artefakty anebo provizorní odpad – tedy artefakty, které mohou složit jako materiál k reutilizaci. I tento model je pro archeologický vhled cenný, ale stejně jako předchozí nebývá příliš častý.

- Postupné opouštění domu bez vidiny návratu.

Tento model byl pravděpodobně nejčastějším a zároveň pro archeologii nejhudším způsobem opouštění domů. Během této transformace bylo postupně z domu a jeho okolí odstraněna většina artefaktů, které mohly mít nějakou cenu. Pokud se navíc komunita z domu přesouvala na blízké místo, mohl být od původního domu odstraněn i provizorní odpad a všechny použitelné materiály/suroviny.

Přes výše zmíněné modely, u reálného zániku hrála roli celá řada dalších faktorů, jako je například přítomnost okolní komunity, důvod odchodu anebo společenský náhled daných komunit na využívání opuštěných domů (Deal, 1985). Tyto faktory mohly dále ovlivňovat vyklizení opuštěného areálu od použitelných artefaktů a materiálů. Skladba artefaktů v době opuštění domu tak mohla být následně transformována lidskými i přírodními silami, a tyto transformace pokračovaly i po uložení artefaktu do archeologického kontextu tzv. postdepozičními procesy.

4.3. Postdepoziční procesy

Od chvíle, co se artefakty dostanou archeologického kontextu, až po jejich exkavaci jsou transformovány posdepozičních procesů. Tyto procesy transformují kvalitu, kvantitu i polohu artefaktů, a proto je jejich poznání zásadní pro pochopení v jakém kontextu byl materiál do objektů uložen.

Postdepoziční procesy se dají, stejně jako depoziční procesy, v základu rozdělit na přírodního (n-transformations) a antropogenního (c-transformations) původu (Schiffer, 1983, p. 692). Prvním typem postdepozičních procesů přírodního původu je geoturbace (Sommer, 1991). Ta znamená transformaci archeologického kontextu přírodními vlivy. Jde například o působení eroze, která vlivy vody anebo větru mění stav artefaktů anebo jejich pozice. Těmito procesy vznikají například splachové vrstvy, které mohly hrát výraznou roli například u dlouhodobého zaplňování velkých neolitických hliníků anebo příkopů rondelů (Květina, 2005, p. 9, Řídký *et al.*, 2014). Dalším příkladem geoturbace může být vznikání mrazových puklin, které mohou způsobovat posun artefaktů. Vznikání mrazových klínů ale pravděpodobně nehrálo v období holocénu význačnou roli (Kruťová, 2003, p. 107).

Druhým typem postdepozičních procesů přírodního původu je bioturbace a faunaturbace (Sommer, 1991), kterými je myšleno narušování archeologických situací působením zvířat. K tomuto narušování může docházet bezprostředně po vzniku archeologické situace (například hospodářskými zvířaty), ale dochází k ní i po celou dobu existence archeologického kontextu (v tomto případě hrají zásadní roli drobní hlodavci anebo žížaly) (Kruťová, 2003, pp. 106–108). V neposlední řadě se na narušování archeologických kontextů podílejí i kořeny rostlin.

Další kategorií jsou postdepoziční procesy antropogenního původu neboli antropoturbace. Pod těmito procesy si jde představit přemístění archeologického kontextu, ke kterému dochází například během planýrek (Kruťová, 2003, p. 109) a orby, anebo porušení objektu/kulturní vrstvy mladším vkopem. Tyto transformace jsou většinou rychlé a mohou vytvářet výrazné a jasně čitelné reliкty (např. obrácená stratigrafie).

Postdepoziciční procesy zásadně transformují uložené artefakty jak po kvalitativní i kvantitativní (Neustupný, 2007, p. 54). Kvalitativní transformací je přemístění artefaktu, jeho rozpad na více částí/zlomků ale i například jeho abraze. Kvantitativní transformací je pak redukce artefaktů v sledovaném kontextu. Během přemístění a rozpadu artefaktů totiž část z nich opouští sledovaný kontext, anebo přímo zaniká. Navíc během postdepozicičních procesů můžou k souboru vstupovat (byť v omezené míře) další artefakty z vnějšku – tzv. infiltrace (Nováček, 2003, p. 131).

Intruze jsou důležitým pramenem pro poznání mechanismů zaplňování zahloubených objektů a postdepozicičních procesů. Zároveň je identifikace intruzí zásadní pro správnou charakterizaci zkoumaného souboru a s tím spojené datování stratigrafických jednotek. Intruze samozřejmě není možné vnímat jako pouhý balast, který je překážkou při výzkumu, ale slouží jako cenný pramen pro studium starších fází osídlení lokality (Kuna, 2002). O přítomnosti intruzí v neolitických objektech se ví už dlouhou dobu. Sám Bohumil Soudský k tomuto tématu napsal: „*Do jámy se totiž mohly z povrchu dostat i nálezy starší z jedné strany, a z druhé strany jak lidskou činností, tak i zásahem různých hlodavců i nálezy mladší*“ (Soudský, 1966).“ Toto téma ale nebylo dlouhou dobu systematicky zkoumáno. Větší pozornost této problematice byla v našem prostředí věnována až od 90. let (Rulf, 1997).

Jasně vymezení pojmu intruze je komplikované, protože pod ním byla a je myšlena řada významů, které se více či méně liší. Obecně můžeme říct, že intruze jsou artefakty, které jsou součástí výplně objektu, ale jsou s ním nesoučasné. Jak ale upozornil Jan Rulf, za intruze jsou často nesprávně považovány jen artefakty cizích kultur (Rulf, 1997, p. 441). Stejně tak představa, že intruze jsou v souborech zastoupeny jen v malém množství a vyskytují se především v povrchových vrstvách, byla opuštěna (Kuna and Němcová, 2012, p. 174). V dnešní době se intruze dělí na reziduální odpad, jako starší artefakty, které se do daného kontextu dostaly redepozicí, a infiltrace, jako mladší artefakty, které do kontextu mohly proniknout například bioturbací (Nováček, 2003).

Při výzkumu sídlišť kultury s lineární keramikou je otázka intruzí obzvlášť palčivým problémem. Tím, že se většina výzdobných stylů, které jsou základem relativní chronologie LnK, vyskytuje po dlouhé období a chronologické zařazení jde určit především podle poměru jejich zastoupení (viz. 3.3. Chronologie Bylan), nejdou intruze identifikovat stejně jako u například polykulturních sídlišť. Intruze proto musejí být hledány pomocí metrických znaků, které jsou pro intruze typické. Intruzi tak můžeme spojovat s tou částí souboru, která je silně fragmentární, anebo je na ní čitelný vysoký stupeň abraze (Kruťová, 2003, p. 116, Nováček, 2003, p. 132).

Zatím málo řešený problémem je detailnější charakteristika období, které se snažíme výzkumem sekundárního odpadu zachytit. Téměř ihned po vykopání zahloubeného objektu do něj začíná vnikat materiál - tzv. okamžik 0 (Květina, 2002, p. 24), který můžeme nacházet při jeho dně. Tento proces je také spojen s rychlou erozí, kterou umožňují nezpevněné stěny čerstvě vykopaného objektu. Další materiál se do objektů dostával během jeho používání (např. pokud v něm byla používána pec) anebo cíleného zaplňování opadem. Takto ukládané artefakty zbavené starších intruzí můžeme spojovat s oním „hledaným“ časovým horizontem. Reprezentuje ale tento materiál skutečně život v přilehlém domě, jak je tradičně

předpokládáno? Není vůbec vyloučeno, že obyvatelé domů ukládali odpad například do jam domů již zaniklých (Květina, 2010, p. 362). Nemáme také představu, jak dlouho tento proces mohl trvat a kam stavět hranici mezi vrstvami, které jsou „s daným domem nesoučasné.“ Tyto otázky by snad v budoucnu mohly pomoci zodpovědět přírodovědné metody, kterými by se datoval okamžik 0 a vrstvy vlastní výplně.

Studium fragmentarizace je jedním z klíčových témat, které pomáhají rozpoznat způsoby zaplňování zahloubaných objektů a jsou schopny charakterizovat skladbu jejich výplň. Toto téma bylo v zahraničí řešeno už od 70 let (Schiffer, 1983) a v Česku mu začala být věnována pozornost až od 90. let (Neustupný, 1998, Salač, 1998). V tomto období byla u nás ještě míra fragmentarizace sledována jen na základních metrických mírách, což neumožňovalo vzájemné porovnávání souborů. Otázka fragmentarizace byla na neolitickém materiálu řešena až po roce 2000 (Květina, 2002) a pro míry fragmentarizace se začal brzy používat SW index (Květina, 2005). SW index je pojmenován dle zkratky anglického „size/wall“ (velikost, stěna) a značí poměr těchto dvou měr. Díky jeho zavedení je možné srovnávat mezi sebou střepy s různou silou stěny. Tlustostěnné střepy jsou totiž k fragmentarizaci méně náchylné. Tématu studium fragmentarizace se intenzivně věnoval i Martin Kuna v publikaci *Výpověď sídlištního odpadu* ve které se věnuje sídlišti mladší doby bronzové v Roztokách u Prahy (Kuna and Němcová, 2012). V ní zavádí *Index fragmentarizace*, který v případě výrazně tenko a tlustostěnných nádob nemá tendenci s těmito mírami korelovat jako SW index (viz. SW index a index fragmentarizace 5.4. Fragmentarizace). Dnes už bývá řešení fragmentarizace keramických souborů častější a postupem času se snad stane standardní součástí zpracování dat (Řídký *et al.*, 2014, Vondrovský, 2021).

Transformace, které artefakt doprovázejí po celou dobu jeho používání ale i během jeho depozice, ho mění jak po kvalitativní stránce, tak po stránce kvantitativní. Fragmentarizace, je pak transformací, která mění artefakt po kvantitativní stránce nejvíce. Důležitou je v tomto ohledu „destrukční událost“ pod kterou si můžeme například představit upuštění nádoby, rozšlápnutí střepu anebo propadnutí stropu hrobové komory (Neustupný, 1998, p. 87). Při každé události se keramika rozdělí na více menších střepů, které mohou procházet dalšími destrukčními událostmi. Při tomto procesu jdou ale vysledovat některé obecné zákonitosti, které umožňují odhadnout počet událostí, kterými soubor prošel, přičemž počet událostí většinou není nijak vysoký. Při experimentech věnovaných fragmentarizaci keramiky pomocí rozšlapávání na zemi, tak byl po několika událostech keramika silně fragmentární. Dopady destrukčních událostí na keramiku jdou také modelovat matematicky (Kuna and Němcová, 2012, pp. 187–189), ale oba postupy vedou k podobným výsledkům – po relativně malém počtu událostí, se stává podstatná část keramiky natolik fragmentární, že je reálně archeologicky nesledovatelná.

Pro studium fragmentarizace je základem sběr metrických znaků sledované keramiky. Běžně používanými hodnotami je váha, síla stěny a velikost (Salač, 1998, Kuna and Němcová, 2012). Dalšími indikátory může být ale i prohnutí keramického fragmentu, obrus anebo jeho tvar. Petr Květina pro tvarové zařazení vytvořil čtyři kategorie střepů, podle toho kolik mají zachovaných výrazných ostrých rohů (Květina, 2005, p. 10). Veškeré výše zmíněné hodnoty jsou následovně vyjádřit buď samotnou hodnotou, anebo jdou sdružit do kategorií. Další

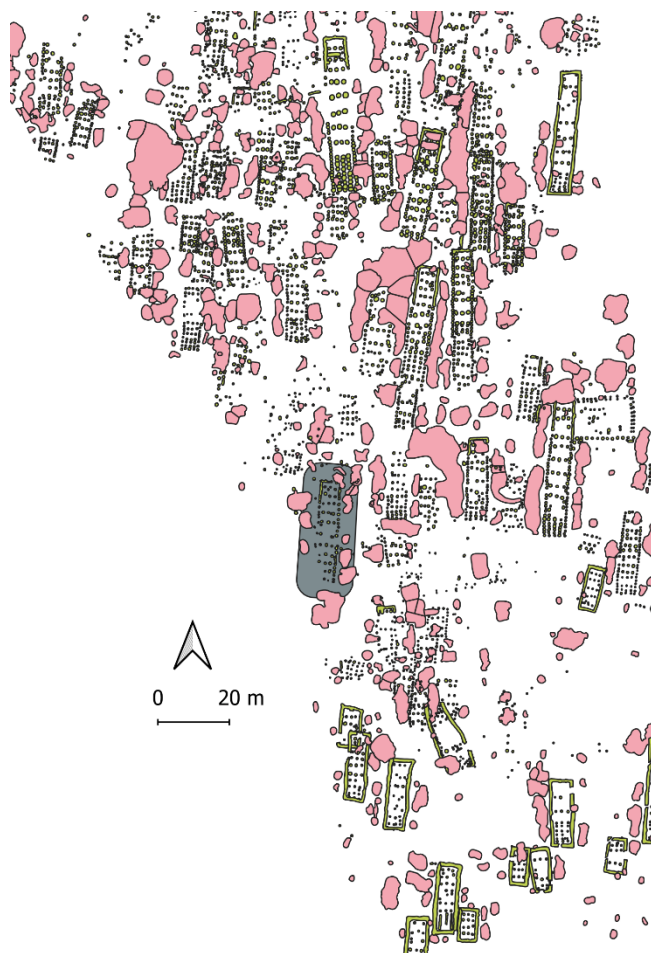
hodnoty (například plocha fragmentu) už jdou ze základních měř dopočítat (Kuna and Němcová, 2012, p. 184).

Z metrických hodnot fragmentů jde následně vypočítat SW index, vycházející z velikosti a síly stěny střepu, anebo index fragmentarizace, který vychází naopak ze plochy a síly stěny střepu (Květina, 2005, Kuna and Němcová, 2012) (viz. 5.4. Fragmentarizace). Krom průměrných hodnot jednotlivých indexů je podstatné sledovat i samotné rozložení dat. Podstatné mohou být například situace, kde se vedle sebe objevují fragmenty s výrazným kontrastem hodnot SW indexu (Květina and Řídký, 2016, p. 137).

5. Analýzy a výsledky

5.1. Zkoumaný soubor

Stavební komplex domu 88 se nacházel v západní části plochy A a byl tvořen relikty nadzemní sloupové stavby a skupinou zahloubených objektů. Dle keramického materiálu je komplex datován do 12. fáze, neboli 3 intervalu (Květina and Pavlů, 2007).



Obrázek 9. Bylany u Kutné Hory, Plocha A s vyznačeným stavebním komplexem domu 88.

Komplex domu 88 byl ke zde prezentované analýze zvolen, kvůli nálezu antropomorfní rytiny na jednom z keramických fragmentů z objektu 97. Tento překvapivý nález z roku 2018 si žádal podrobný výzkum nálezového kontextu. Průzkum potenciálních rytin na stěnách keramiky byl tedy propojen s komplexní revizí keramického materiálu, zaměřenou především na problematiku fragmentarizace a formativních procesů.



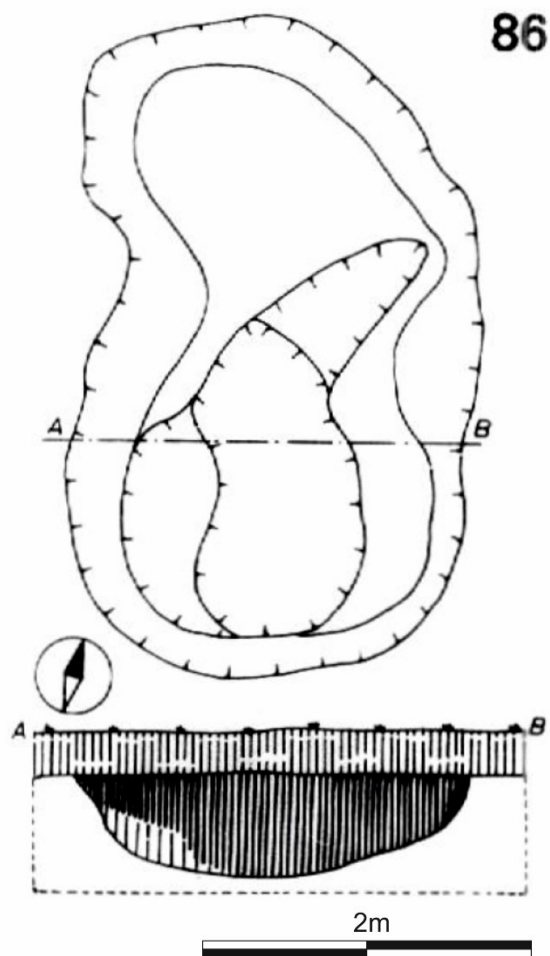
Obrázek 10. Dům 88 a okolní zahloubené objekty.

Dům 88

Dům byl dle sloupových jam dlouhý 28 m a široký 6 m. Středové sloupy byly rovnoměrně rozloženy po celé délce domu, a to ve trojicích. Jedinou výjimkou by mohl být středový sloup v centrální části domu. Jeho absence ale mohla být zapříčiněna špatným stavem zachování. Stěny domu byly tvořeny hustými řadami sloupů (vzdálenost mezi sloupovými jamami osciluje mezi 0,5 m) a v severním uzávěru domu přecházejí do žlabu. V jihozápadní části domu relikty sloupů chybí, což může být zapříčiněno špatným stavem zachování. Absence zbytků konstrukce v severovýchodním rohu je způsobena narušením mladším objektem. Dle typologie P. J. R. Moddermana, by dům 88 spadal mezi typ 2 – *Bauten*, neboli dvoudílný dům skládající se z centrální se severní části (Modderman, 1986, p. 386).

Objekt 86

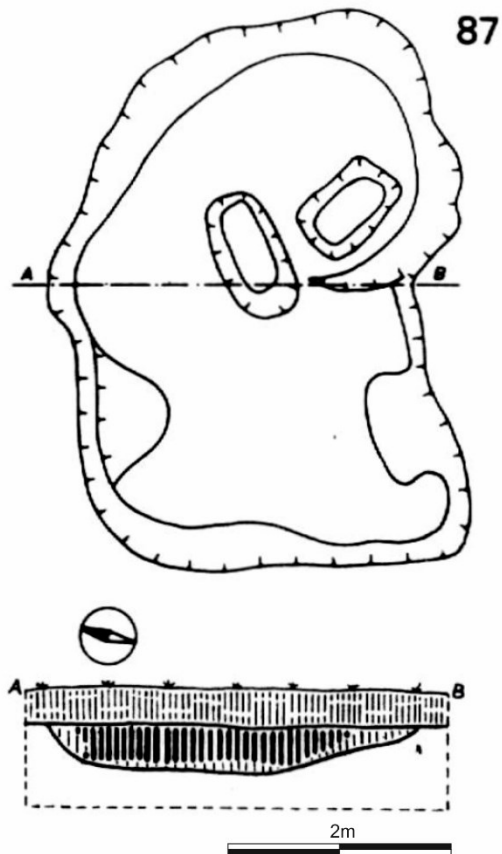
Objekt 86 se nacházel v západní části stavebního komplexu. Jáma ledvinovitého tvaru měla rozměry 3,95 m (S-J), 2,38 m (V-Z) a byla hluboká 60 cm. Její stěny měly prudký sklon a dno jámy bylo ploché. Výplň objektu byla tvořena černou hlinou, jen při západní části dna byla část výplně promíšená se spraší.



Obrázek 11. Kresebná dokumentace objektu 86 (Květina and Pavlů, 2007).

Objekt 87

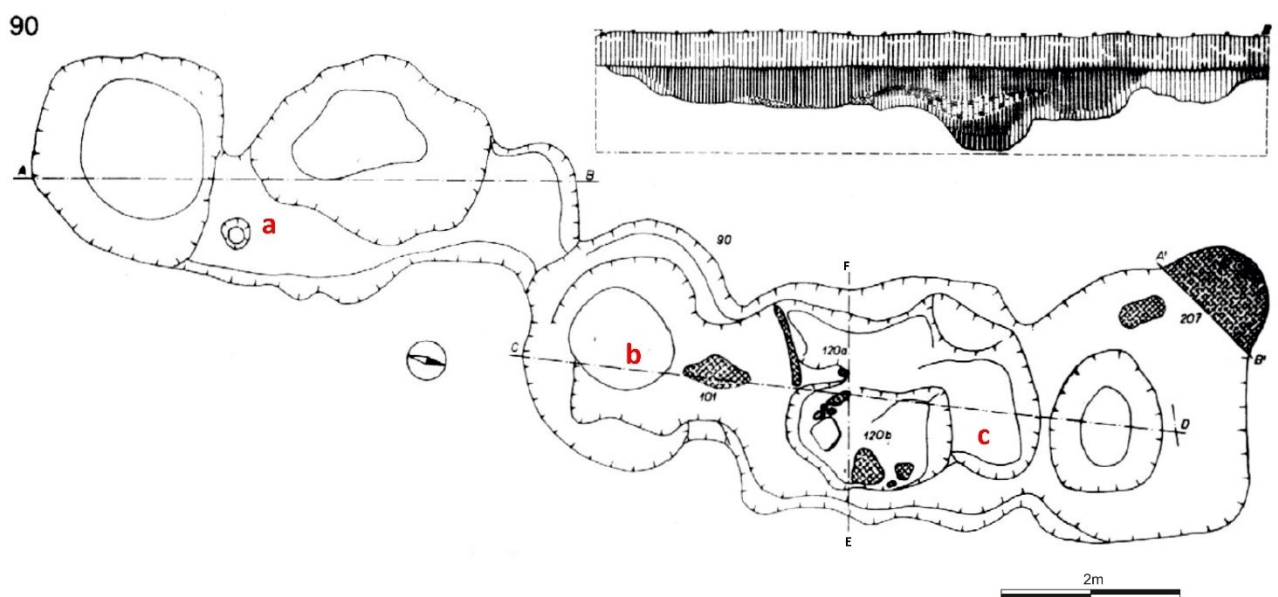
Objekt 87 se nacházel v západní části stavebního komplexu. Jáma ledvinovitého tvaru měla rozměry 4,38 m (S-J), 2,98 m (V-Z) a byla hluboká 40 cm. Jáma měla mísovitý tvar, ploché dno a v severní části byly zahloubené dvě jamky. Výplň objektu byla tvořena černou hlínou, jen při dnu a stěnách byla výplň promíšená s hnědou.



Obrázek 12. Kresebná dokumentace objektu 86 (Květina and Pavlů, 2007).

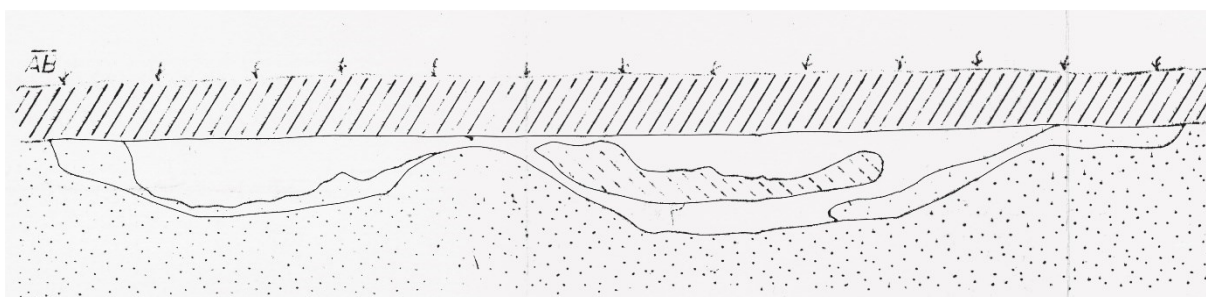
Objekt 90

Objekt 90 se nacházel v severovýchodní části stavebního komplexu. Šlo o komplex vzájemně propojených 5 jam. Nepravidelné soujámí mělo rozměry 14,4 m (S-J), maximálně 3,4 (V-Z) a v nejhlubších místech 100 cm. Soujámí je pracovně rozděleno na 3 části.



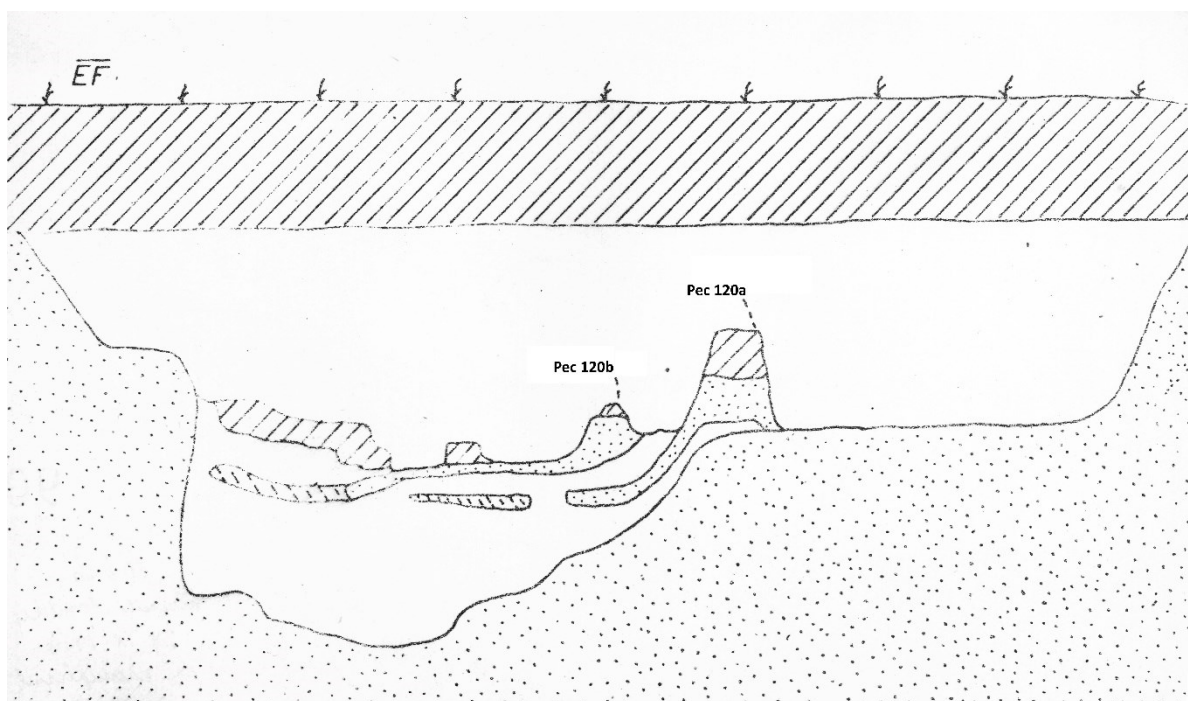
Obrázek 13. Kresebná dokumentace objektu 90 (Květina and Pavlů, 2007).

90a je označení pro jižní část soujámí. Je tvořena 2 jamami, které dosahují hloubky maximálně 60 cm, a jednou jamkou ve východní straně. Výplň byla tvořena černou hlinou s hnědou hlinitou čočkou v centrální části a žlutou promíšenou při dnu a stěnách jam.



Obrázek 14. Krešebná dokumentace řezu A-B v objektu 90 (část 90a) (archiv pracoviště ARUP v Kutné Hoře)

90b je označení pro centrální část soujámí. Je tvořena jižní jamou a v půlce severní jámy prochází hranice s částí 90c. Jižní jáma je hluboká cca 45 cm a severní cca 100 cm (z dokumentace nejde přesně odvodit). Výplň byla tvořena černou hlinou, která ležela na propálené mazanici z pece. Při stěnách jámy byla výplň promíšená hnědou.



Obrázek 15. Krešebná dokumentace řezu E-F v objektu 90 (předěl mezi částí 90b a 90c) (archiv pracoviště ARUP v Kutné Hoře).

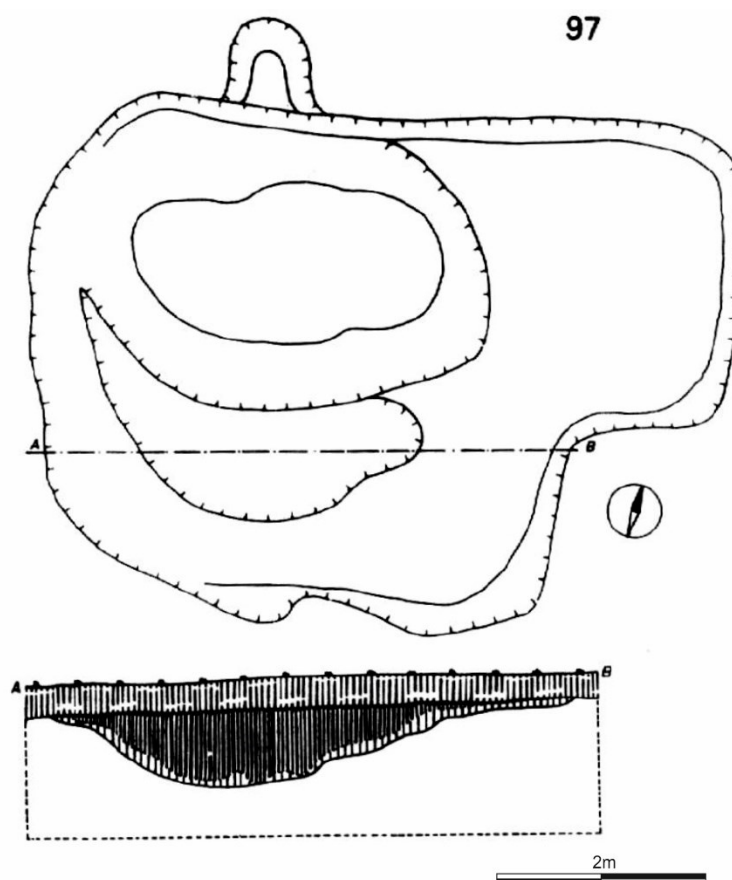
90c je označení pro severní část soujámí. Je tvořena severní jamou, lalokem s pecí v severozápadní straně a jižní jamou, jejíž půlkou prochází hranice s částí 90b. Severní jáma byla hluboká cca 35cm a jižní cca 100 cm (z dokumentace nejde přesně odvodit). Výplň byla tvořena černou hlinou, která ležela na propálené mazanici z pece. Pod pecemi byla nalezena vrstva černé hlíny. Při stěnách jámy byla výplň promíšená hnědou.

V částech 90b a 90c byly nalezeny dohromady 4 pece. Nejzachovalejší jednokomorová pec 207 byla umístěna severozápadním laloku části 90c. Pec 120a byla převrstvena mladší pecí

120b a obě se nacházejí na přechodu částí 90b a 90c, na starší již plněné jámě. Přes špatný stav zachování obou pecí je v primární dokumentaci naznačen tvar jednokomorových pecí. Čtvrtá pec číslo 101 ležela na šíji spojující jižní a severní jámu v části 90b. Zachoval se z ní jen kus dna a pravděpodobně část stěny. Ze všech 4 pecí jde určit orientace vstupu jen u pece 207, kde míří směrem na jihovýchod do soujámí.

Objekt 97

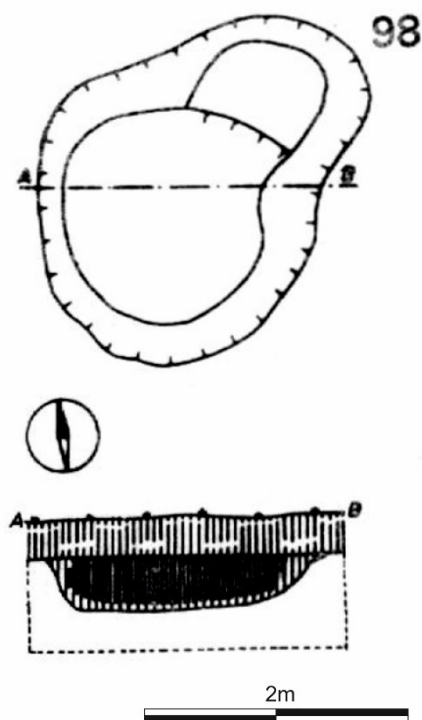
Objekt 97 se nacházel v západní části stavebního komplexu. Jáma obdélného tvaru měla rozměry 6,8 m (V-Z), 5,6 m (S-J) a byla hluboká minimálně 80 cm (v dokumentaci není uveden nejhlubší bod). Jáma měla nepravidelný tvar a zahluhovala se směrem k jihozápadu. V severní stěně byl malý výběžek. Výplň objektu byla tvořena černou hlinou, při dnu a stěnách byla výplň promíšená se žlutou.



Obrázek 16. Kresebná dokumentace objektu 97 (Květina and Pavlů, 2007).

Objekt 98

Objekt 98 se nacházel ve východní části stavebního komplexu. Jáma hruškovitého tvaru měla rozměry 2,75 m (S-J), 2,1 m (V-Z) a byla hluboká 40 cm. Stěny měly prudký sklon a dno jámy bylo ploché. Výplň objektu byla tvořena černou hlinou, jen při dnu a stěnách byla výplň promíšená se žlutou.

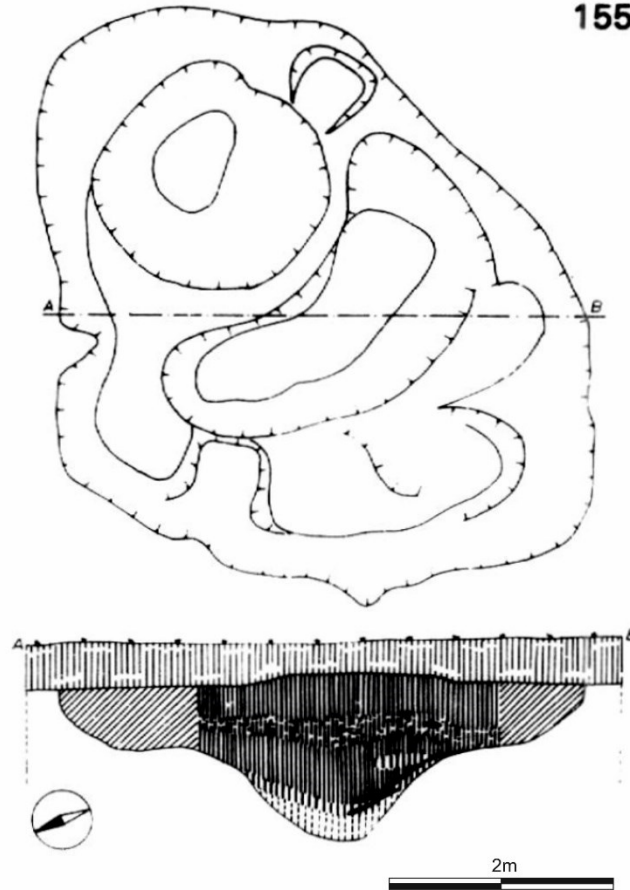


Obrázek 17. Kresebná dokumentace objektu 98 (Květina and Pavlů, 2007).

Objekt 155

Objekt 155 se nacházel v jihovýchodní části stavebního komplexu. Jáma oválného tvaru měla rozměry 5,6 m (V-Z), 4,3 m (S-J) a byla hluboká 140 cm. Jáma měla mísovitý tvar s prudkým sklonem stěn a v její centrální a severovýchodní části jsou dvě výrazné prohlubně. Výplň objektu byla tvořena černou hlinou, která byla v jedné třetině rozdělena tenkou šedohnědou vrstvou. Dolní třetina výplně byla tvořena šedohnědou hlinou.

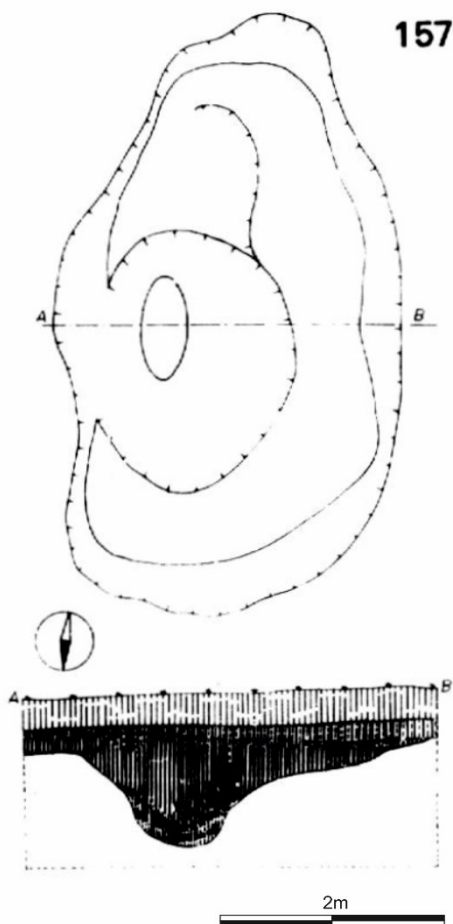
155



Obrázek 18. Kresebná dokumentace objektu 155 (Květina and Pavlů, 2007).

Objekt 157

Objekt 157 se nacházel ve východní části stavebního komplexu. Jáma oválného tvaru měla rozměry 5,3 m (S-J), 3,05 m (V-Z) a byla hluboká 105 cm. Jáma měla mísovitý tvar s výraznou prohlubní ve východní části. Výplň objektu byla tvořena černou hlínou, jen v prohlubni se střídaly hnědé a sytě černé vrstvy. Na povrchu objektu byla mladší splachová vrstva.



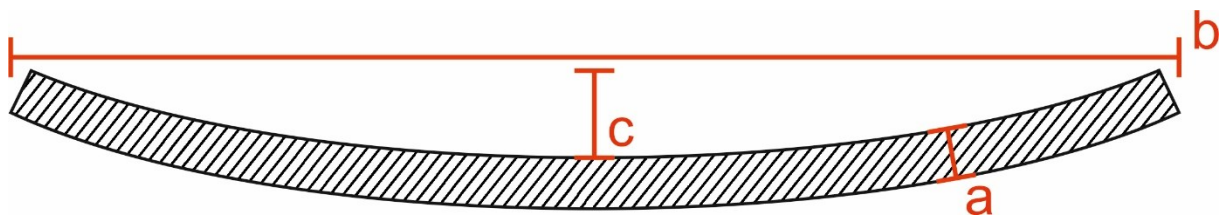
Obrázek 19. Kresebná dokumentace objektu 157 (Květina and Pavlů, 2007).

Keramický soubor

Soubor čítal 1255 keramických jedinců, kteří byli tvořeni 1694 keramickými fragmenty. Každý fragment na sobě nese informaci o lokalitě, sezóně, objektu, hloubce a číslu jedince. Jedinci tvořeni větším množstvím fragmentů byli následně ve vytvářené databázi postupně číslováni. Z celkového počtu 1694 fragmentů jich bylo nakonec analyzováno jen 1654. Důvodem byla absence řady fragmentů (v minulosti byly ze souboru odebírány vzorky na výbrusy) anebo nevhodnost daných fragmentů (nebylo u nich možné měřit základní hodnoty).

Sběr dat

Sběr dat probíhal na pracovišti archeologického ústavu v Kutné Hoře. U jednotlivých keramických fragmentů byly měřeny tyto vlastnosti: hmotnost, velikost, síla stěny, stupeň omletí a prohnutí. Hmotnost fragmentů byla měřena v gramech a síla stěny střepu v milimetrech. Jako velikost byl měřen nejdelší změřitelný rozměr střepu, a byl dokumentován v centimetrech. Jako stupně omletí byly charakterizovány tři skupiny: A – silně omleté střepy, které většinou nemají v místech lomu zachovanou hranu, B – středně omleté střepy, jde o přechodný stupeň, kde jsou hrany lomu omleté lehce, C – neomleté střepy, které mají relativně ostrou hranu lomu. Prohnutí fragmentu bylo dokumentováno jen v případech, kdy bylo prohnutí větší než 5 mm, a bylo měřeno v milimetrech.



Obrázek 20. Ukázka měřených vlastností střepu. *a* – síla stěny, *b* – velikost, *c* – prohnutí.

Analýza dat

Sbíraná data byla zapisována v programu Microsoft Excel, který poskytuje dobrý přehled nad sbíranými daty. Se zbytkem bylanské databáze byla data propojena pomocí databázového programu Microsoft Access. Statistické vyhodnocení dat bylo prováděno pomocí programů Jamovi a IBM SPSS. Vytváření map a prostorové analýzy byly prováděny v programu QGIS a k 3D modelování a výpočtům byl použit program Blender.

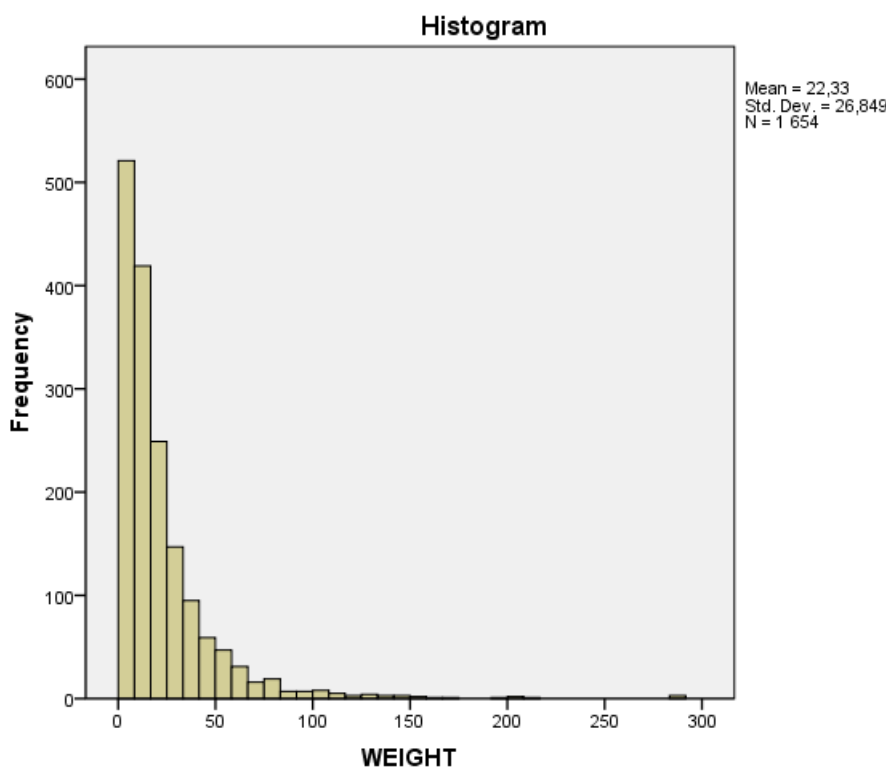
5.2. Výsledky

Sledování kvantity a rozložení sledovaných prvků je jedním ze základních způsobů popisu zkoumaného souboru. Rozložení prvků nese výpověď o vzniku souboru, jeho skladbě a o procesech, kterými prošel.

	Hmotnost (g)	Velikost (cm)	Síla stěny (mm)	Prohnutí (mm)
Počet prvků	1654	1654	1654	251
Dolní kvartil	7,00	4,00	7,00	6,00
Medián	14,00	5,00	8,00	7,00
Horní kvartil	26,00	6,00	11,00	9,00
Průměr	22,33	5,26	8,89	8,10
Minimum	1	2	3	6
Maximum	288	18	21	23

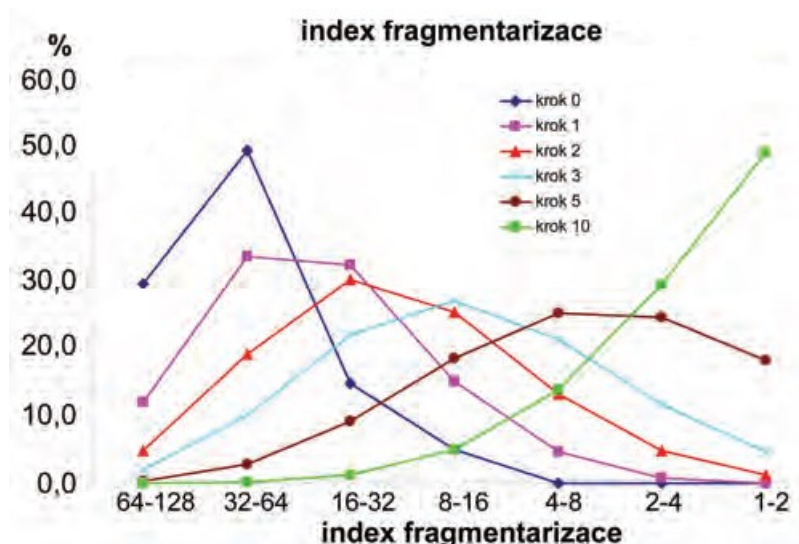
Obrázek 21. Tabulka rozdělení sledovaných znaků.

Hmotnost



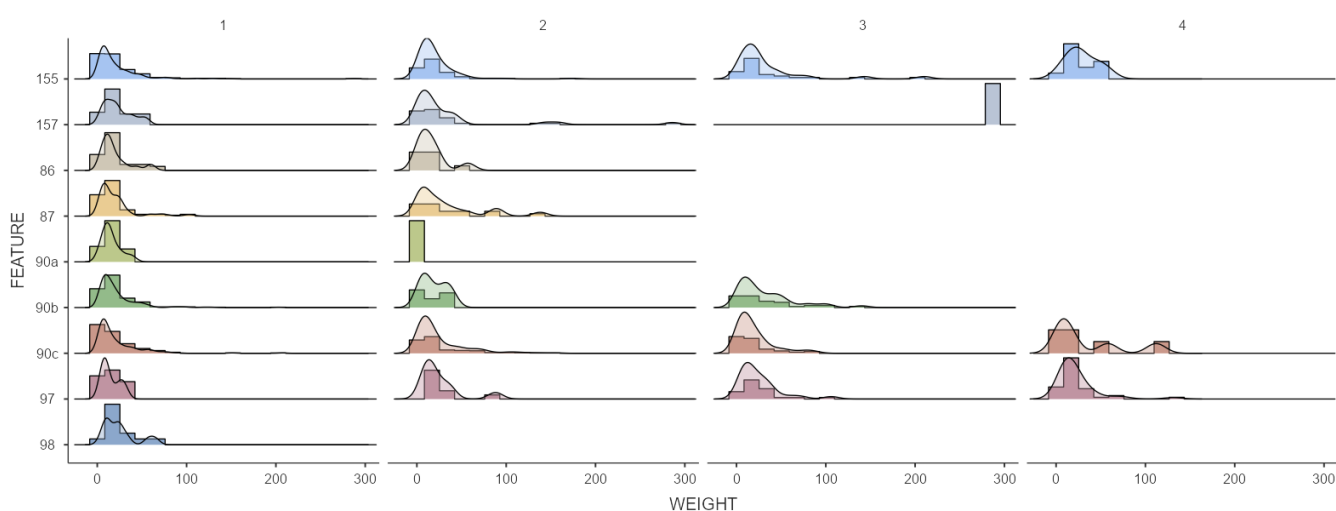
Obrázek 22. Četnost zastoupení hmotnosti keramických fragmentů (uvedeno v gramech).

Rozložení hmotnosti keramických fragmentů je výrazně asymetrické. Přes to, že je medián na 14 gramech, modus je na pouhých 4 gramech. Průměr na 22,33 gramech je ovlivněn extrémními hodnotami souboru. Graf s vyneseními hodnotami je takto asymetrický, protože hmotnost je hodnotou, která u keramického souboru postupně degraduje. Silně fragmentární soubory mají proto nejčernější zastoupení v nízkých hodnotách a jejich četnost směrem k vyšším hodnotám klesá.



Obrázek 23. Simulace fragmentarizace keramických vzorků. Je sledováno rozložení hodnot IF v postupných krocích fragmentarizace. V kroku 10 jsou už hodnoty zcela asymetrické (Kuna and Němcová, 2012, p. 189).

Dle matematických modelací i experimentů je zjevné, lehce fragmentarizované soubory by měly mít normální (Gaussovo) rozdělení (Neustupný, 1998, Kuna and Němcová, 2012, pp. 187–189). Jak ale proces fragmentarizace postupuje, stává se rozdělení dat asymetrickým a vytváří tak Poissonovo rozdělení (Obrázek 23). Rozdělení dat u silně fragmentárních souborů také ovlivňuje fakt, že nejmenší fragmenty bývají na výzkumech sbírány v omezené míře. Například u zkoumaného souboru byly nejčastější střepy o délce 5 cm, což ale nemusí znamenat, že by tato velikost byla reálně nejčastější. Tento stav může být i ovlivněn tím, že menší střepy se jednoduše přehlédnou, anebo že jim občas není přikládána žádná výpovědní hodnota. U silně fragmentárních souborů už také podstatná část střepů musí dosahovat takových rozměrů, které není v lidských silách efektivně zkoumat (fragmenty pod 2 cm). Je proto potřeba si uvědomit, že tato kategorie se v původním souboru také vyskytuje, ale do laboratoře se jí dostane jen zlomek.



Obrázek 24. Rozložení hmotnosti keramických fragmentů v jednotlivých vrstvách objektů.

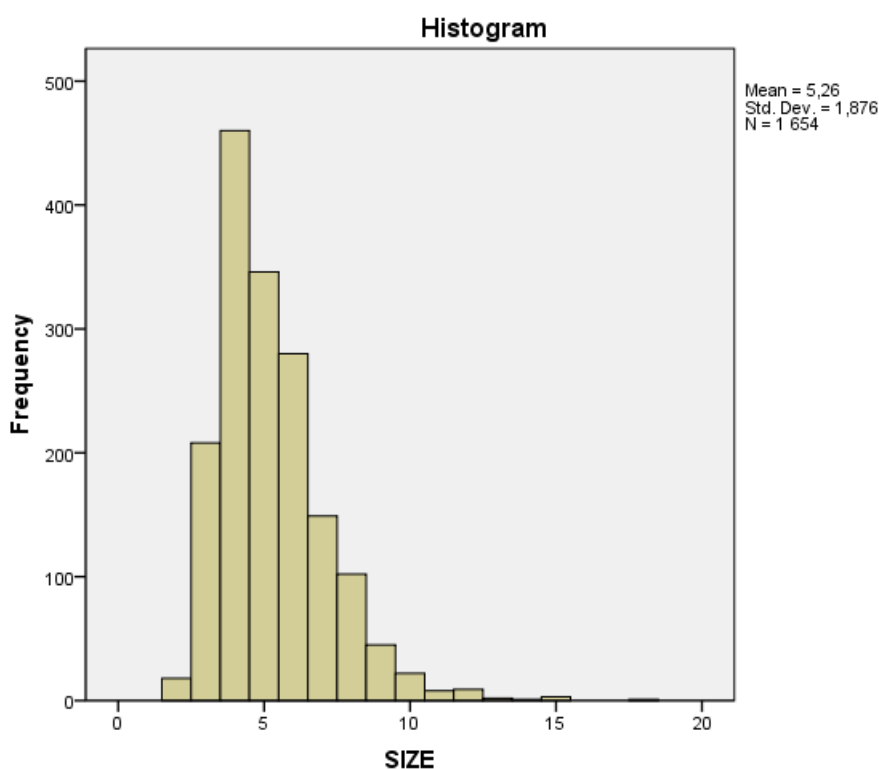
vrstvy	86	87	90a	90b	90c	97	98	155	157
--------	----	----	-----	-----	-----	----	----	-----	-----

1	35	78	27	199	203	12	12	244	39
2	9	17	1	14	161	10		112	30
3				39	69	28		28	1
4					6	41		12	
celek	44	95	28	252	439	91	12	396	70

Obrázek 25. Počet fragmentů jednotlivých vrstev objektů, vyneseny do Obrázek 24.

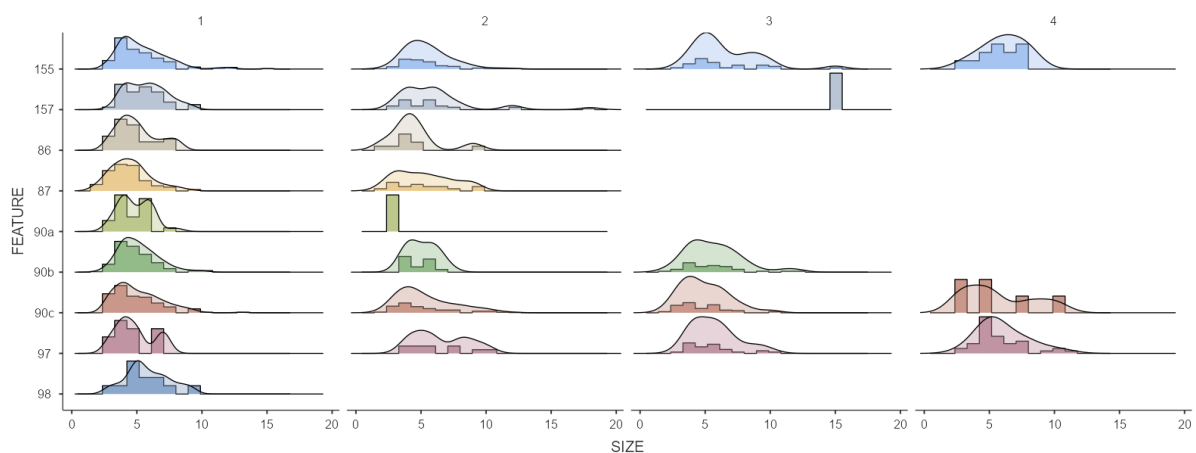
Při pohledu na rozložení hmotností fragmentů v jednotlivých vrstvách můžeme pozorovat většinou lehce asymetrické rozložení dat. Výjimkou jsou soubory s malým počtem fragmentů, které nevytvářejí dostatečný vzorek. Dále lze sledovat trend, kdy se v hlubších vrstvách stává rozložení dat symetričtější (například u objektu 155, 90c a 97). To by mohlo ukazovat na nižší podíl silně fragmentarizované keramiky.

Velikost



Obrázek 26. Četnost zastoupení velikostí keramických fragmentů (uvedeno v centimetrech).

Rozložení velikostí keramických fragmentů je symetrické. Aritmetický průměr (5,26) je blízky mediánu (5). Velikost fragmentů je hodnota, která je ovlivňovaná formativními procesy a projevuje se na ní fragmentarizace souboru. V tomto případě ale velikosti střepů ukazují buď na nízkou úroveň fragmentarizace, anebo na propojení různě fragmentárních souborů, které dohromady tvoří normální rozložení.



Obrázek 27 Rozložení velikosti keramických fragmentů v jednotlivých vrstvách objektů (počet prvků vynesných v grafech odpovídá Obrázek 25).

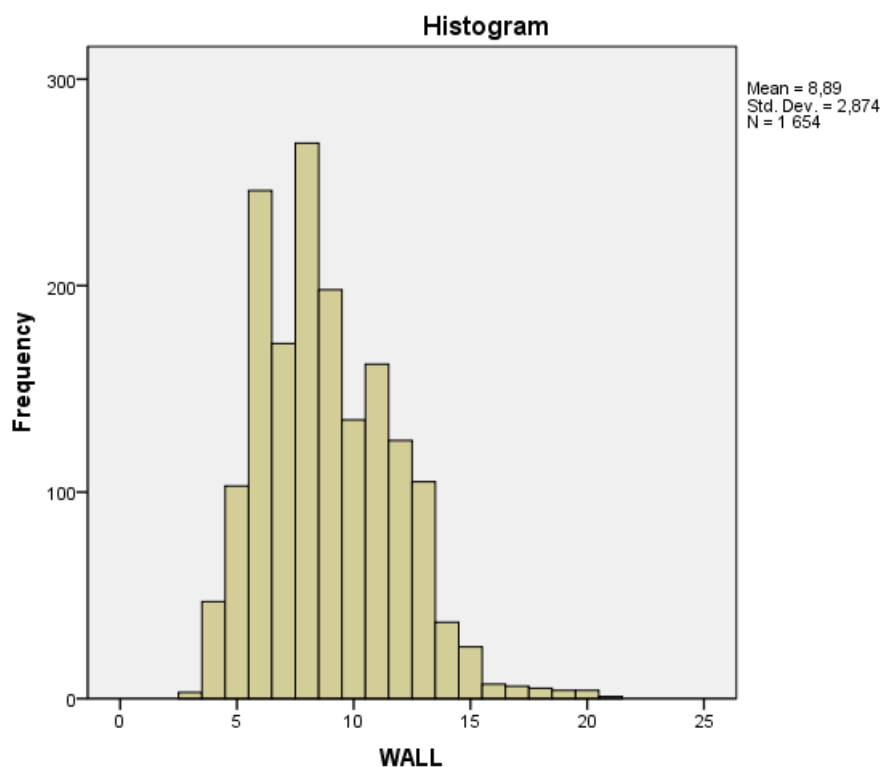
Při pohledu na rozložení velikostí fragmentů v jednotlivých vrstvách můžeme pozorovat vesměs symetrické rozložení dat, s výjimkou vrstev s malým počtem fragmentů. Lze sledovat obecnou tendenci zvyšování velikostí střepů v hlubších vrstvách, ale jinak jednotlivé objekty nepropojuje jednotný trend.

Pomocí analýzy rozptylu (ANOVA) bylo zjištěno, že mezi velikostmi střepů jednotlivých objektů jsou statisticky významné rozdíly. Tyto rozdíly se projevily mezi objekty 87 a 90a na dolním okraji, a objekty 98 a 157 na okraji horním (Obrázek 28). Tyto výsledky ukazují na výrazně jinou úroveň fragmentarizace obou souborů.

	N	1	2	3
87	95	4,63		
90a	28	4,79	4,79	
98	12		5,83	5,83
157	88			5,98

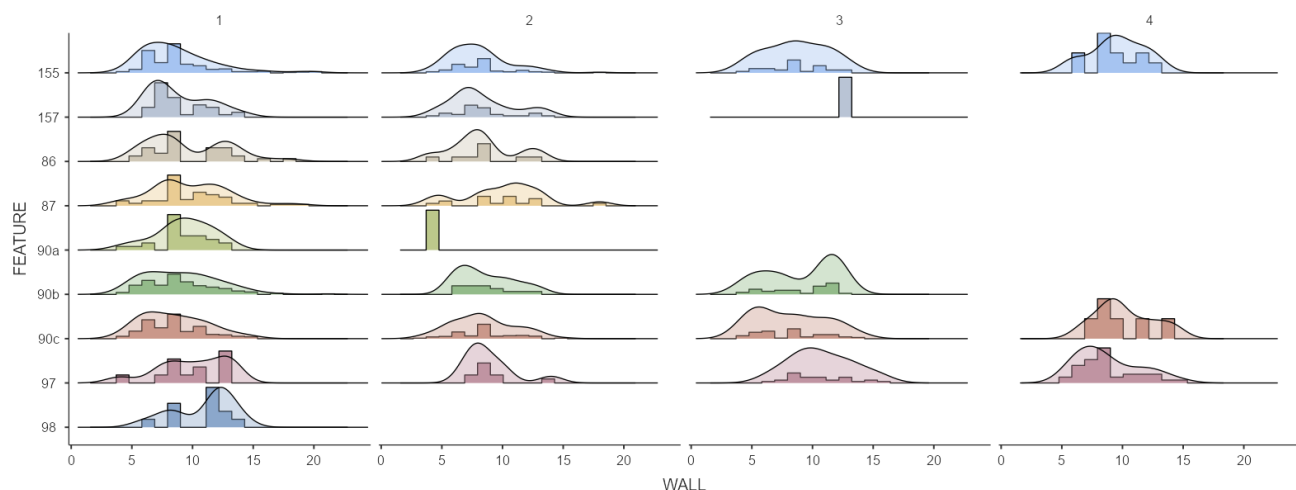
Obrázek 28 Výsledky Turkeyho t-testu. Hladina významnosti je vyšší než 0,95.

Síla stěny



Obrázek 29 Četnost zastoupení síly stěn keramických fragmentů (uvedeno v milimetrech).

Rozložení síly stěn keramických fragmentů je symetrické. Aritmetický průměr (8,89) je jen lehce vyšší než medián (8). Síla stěny je jedinou ze zde měřených vlastností, která časem nedegraduje, a proto neodráží úroveň fragmentarizace souboru. Je ale zásadní pro další výzkum fragmentarizace (tenčí střepy jsou k ní náchylnější) a slouží k výpočtu SW indexu a indexu fragmentarizace. Tím že tato vlastnost nedegraduje, může jako jediná odrážet neolitickou realitu - můžeme díky ní říct, že ve stavebním komplexu domu č. 88 *byla většinou používána/ukládána keramika vyráběná s tloušťkou stěny 7 – 11 mm*. Tuto hodnotu můžeme považovat za věrohodnou i přes možné zkreslení kvůli špatnému zachování tenkostěnných nádob.



Obrázek 30 Rozložení síly stěn keramických fragmentů v jednotlivých vrstvách objektů (počet prvků vynesných v grafech odpovídá Obrázek 25).

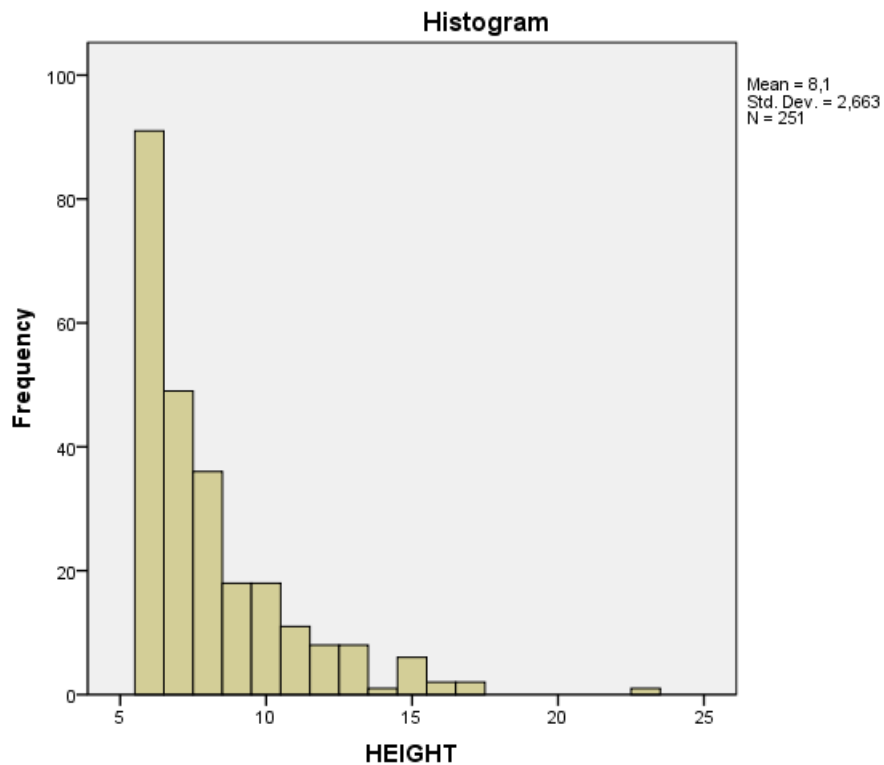
U rozložení dat v jednotlivých vrstvách objektů můžeme pozorovat, že asymetrické rozložení dat je většinou v kontextů s nízkým počtem vzorků. U silněji zastoupených kontextů je rozložení dat vesměs normální a aritmetický průměr je blízko mediánu.

Pomocí analýzy rozptylu (ANOVA) bylo zjištěno, že mezi silami stěn jednotlivých objektů jsou statisticky významné rozdíly. Tyto rozdíly se projevily mezi objekty 90c, 155, 90b a 90a na dolním okraji, a objektem 98 na okraji horním. Tyto výsledky ukazují na jinou skladu keramických souborů zmíněných objektů.

	N	1	2
90c	440	8,42	
155	404	8,54	
90b	252	9,00	
90a	28	9,14	
157	88	9,20	
98	12		10,92

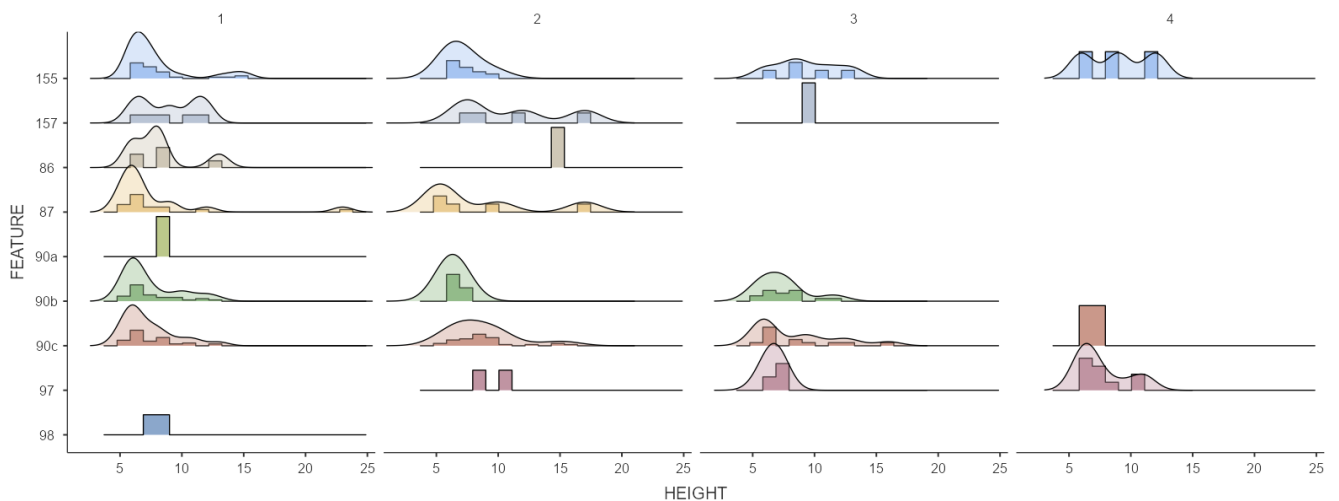
Obrázek 31. Výsledky Turkeyho t-testu. Hladina významnosti je vyšší než 0,95.

Prohnutí



Obrázek 32 Četnost zastoupení síly stěn keramických fragmentů (uvedeno v milimetrech).

Rozložení prohnutí keramických fragmentů je silně asymetrické. Tato asymetrie je ale zapříčiněna sběrem dat, který záměrně vynechával veškerá data ≤ 5 mm. Proto je výsledný graf výšečí nadnormálních až extrémně nadnormálních hodnot Gaussovy křivky rozdělení prohnutí celého souboru.



Obrázek 33. Míra prohnutí keramických fragmentů v jednotlivých vrstvách objektů.

	86	87	90a	90b	90c	97	98	155	157
1	6	16	1	32	44	0	2	31	5

2	1	5	0	3	35	2	18	4
3				15	13	3	5	1
4					2	10	3	
celek	7	21	1	50	94	15	2	57

Obrázek 34. Počet fragmentů v jednotlivých vrstvách objektů, vynesných do Obrázek 33.

V jednotlivých vrstvách objektů se většinou nachází nízký počet vzorků, takže výsledný obraz distribuce je zkrácený. Z výsledků je ale zjevné, že fragmenty s výraznějším prohnutím jsou přítomné ve všech vrstvách. Původní předpoklad, že *ve svrchních vrstvách nebudou prohnuté střepy téměř zastoupené, se tedy nepotvrdil*. Tento výsledek pravděpodobně souvisí s tím, že povrch objektů zjištěný výzkumem, nemusel vůbec reflektovat původní úroveň povrchu. Naopak můžeme předpokládat, že svrchní vrstvy objektu byly zničeny erozí, orbou a případně skrývkou. Pro vzájemné srovnání dat bylo vypočítané procentuální zastoupení prohnutých střepů v jednotlivých celcích. Z výsledků faktorové analýzy (Obrázek 36) je patrné, že procentuální zastoupení prohnutých střepů v jednotlivých jednotkách silně koreluje s průměrnými hmotnostmi a velikostmi. O něco méně silná korelace byla nalezena s průměrnou silou stěny.

	86	87	90a	90b	90c	97	98	155	157
1	17%	21%	4%	16%	22%	0%	17%	13%	13%
2	11%	29%	0%	21%	22%	20%		16%	13%
3				38%	19%	11%		18%	100%
4					33%	24%		25%	
celek	16%	22%	4%	20%	21%	16%	17%	14%	14%

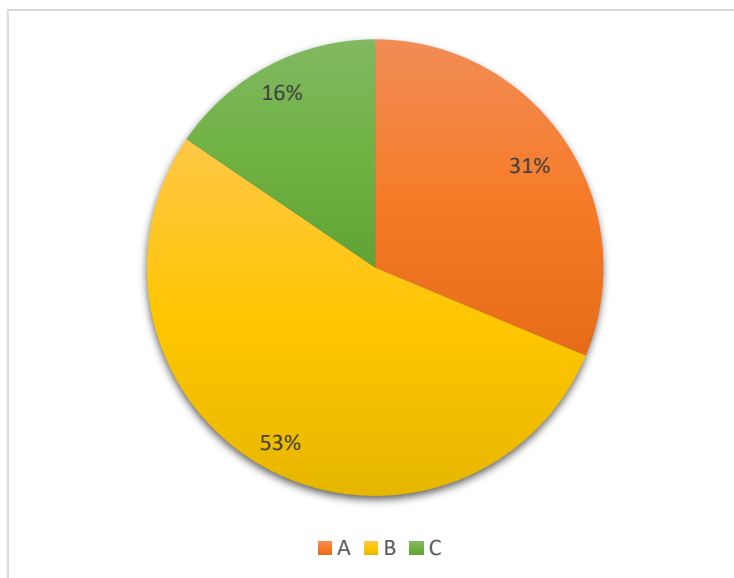
Obrázek 35. Relativní četnost prohnutých střepů v jednotlivých celcích.

Proměnná	Komponenta 1
proc_prohnutí	,946
vaha_prumer	,962
stena_prumer	,757
velikost_prumer	,973

Obrázek 36. Faktorová analýza (PCA) procentuálního zastoupení prohnutých střepů a průměrné váhy, síly stěny a velikosti v jednotlivých vrstvách. Celkově vysvětleno 83% variability.

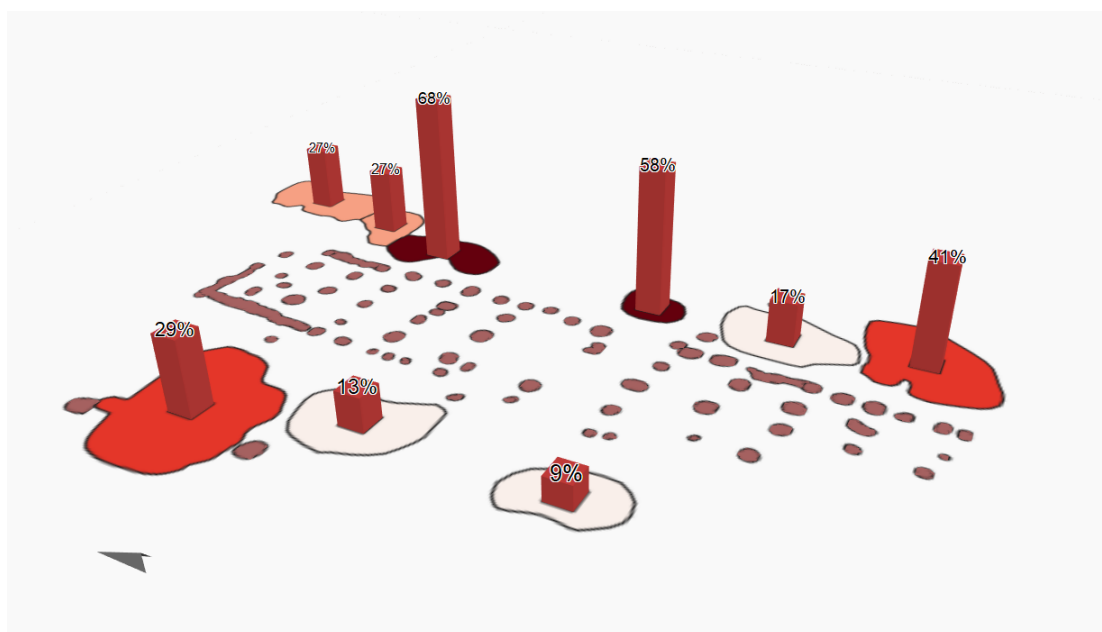
Úroveň omletí

Rozložení úrovní omletí bylo nerovnoměrné. Nejčetnější byly středně omleté střepy (kategorie B, 828 fragmentů), dále silně omleté střepy (kategorie A, 487 fragmentů) a nejméně zastoupené byly střepy neomleté (kategorie C, 241 fragmentů).

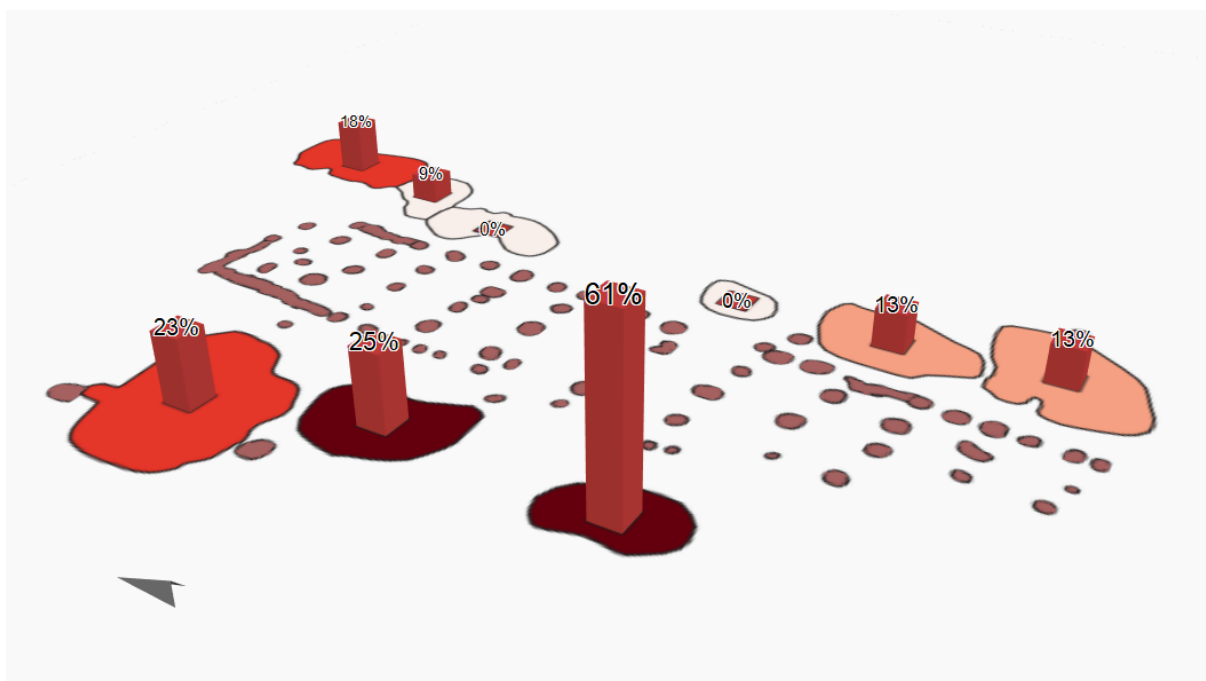


Obrázek 37 Zastoupení jednotlivých kategorií omletí v souboru.

Pro možnost vzájemného srovnání byly hodnoty vyjádřeny v procentuálním zastoupení fragmentů kategorie A a C v jednotlivých vrstvách a objektech. Pro obecnou kvantifikaci úrovně omletí je také možné vytvořit *index abraze*. Když se přiřadí kategorii A hodnota 1, kategorii B hodnota 2 a kategorii C hodnota 3, značí *index abraze* aritmetický průměr těchto hodnot ve sledovaném kontextu (Obrázek 40).



Obrázek 38. Relativní četnost kategorie A (silně omleté střepy) na mapě.



Obrázek 39. Relativní četnost kategorie C (neomleté střepy) na mapě.

index abraze	86	87	90a	90b	90c	97	98	155	157
1	2,63	2,12	1,33	1,79	1,78	1,58	1,42	1,68	2,03
2	2,11	2,18	1	1,93	2	1,8		1,74	1,83
3				1,97	2,04	1,71		1,96	3
4					2,17	2,24		1,75	
celek	2,53	2,13	1,32	1,83	1,9	1,77	1,42	1,71	1,86

Obrázek 40. Index abraze v jednotlivých celcích.

Vztah kategorií abraze s dalšími měřeními hodnotami byl zkoumán pomocí faktorové analýzy. Ta ukázala, že výskyt kategorie C (neomleté fragmenty) silně souvisí s dalšími měřeními parametry keramických fragmentů – především s váhou, velikostí a prohnutím. Záporná korelace byla nalezena i s výskytem kategorie A (silně omleté střepy), ale byla slabší (Obrázek 41).

Proměnná	Komponenta 1
proc_hrohnutí	,946
vaha_prumer	,928
stena_prumer	,749
velikost_prumer	,937
A_procent	-,612
C_procent	,841

Obrázek 41. Faktorová analýza (PCA) relativní četnosti prohnutých střepů a průměrné váhy, síly stěny a velikosti v jednotlivých vrstvách. Celkově vysvětleno 71% variability.

Pomocí analýzy rozptylu (ANOVA) bylo zjištěno, že průměrný index abraze se u většiny objektů výrazně liší (Obrázek 42). Objekty se takto dělí do několika skupin, s tím že dolní okraj tvoří objekty 90a a 98, a na horním okraji leží samostatný objekt 86.

obj	N	1	2	3	4	5
90a	27	1,33				
98	12	1,42	1,42			
155	404		1,72	1,72		
97	150		1,77	1,77	1,77	
90b	252			1,83	1,83	
157	87			1,85	1,85	
90c	440			1,91	1,91	
87	95				2,13	
86	44					2,52

Obrázek 42. Výsledky Turkeyho t-testu. Hladina významnosti je vyšší než 0,95.

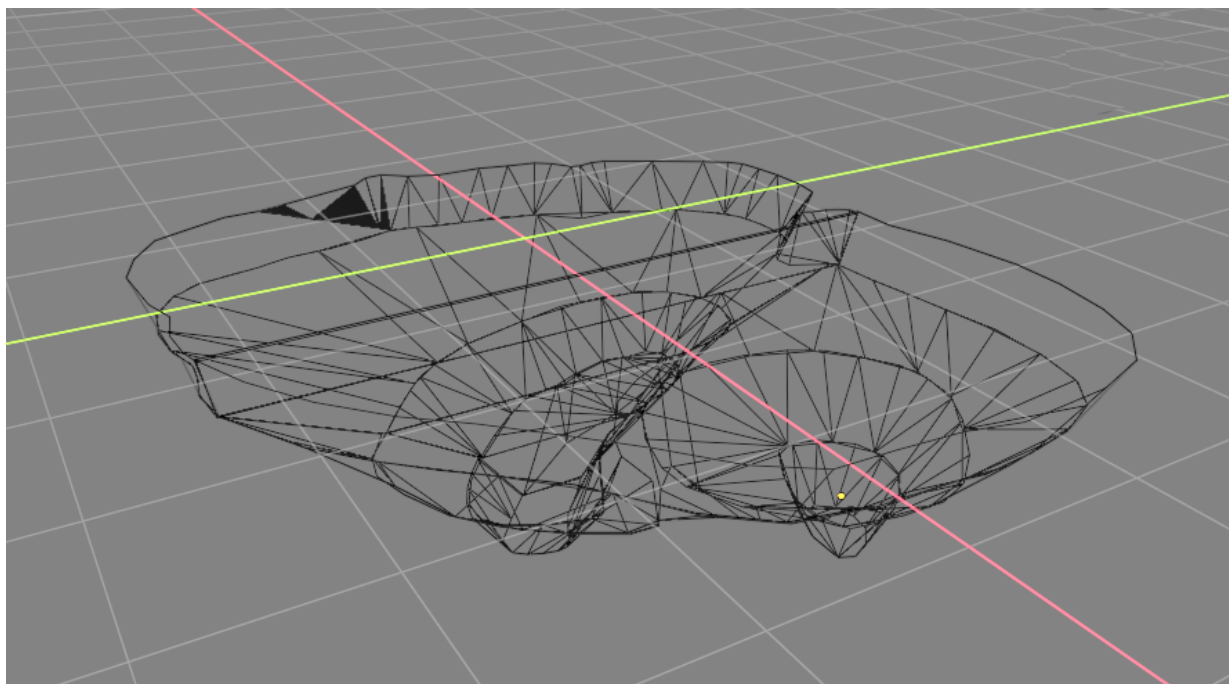
5.3. Hustota

Množství keramických fragmentů v objektu a hmotnost keramiky na metr krychlový objektu jsou jednou ze základních charakteristik zkoumaných souborů, a mohou napomoci studiu formativních procesů. Výrazné anomálie mohou přiblížit aktivity spojené s daným objektem, anebo aktivity, které byly vykonávány v jeho okolí.

Objem objektů

Základem pro zjištění hustot je výpočet objemu objektu a jeho jednotlivých vrstev. V případě zkoumaného souboru jde o problematický úkol, protože při exkavaci objektů nebyla používána jednotná mocnost mechanických vrstev a mechanické vrstvy nebyly nikde v dokumentaci naznačeny. Dle informací od Ivana Pavlů, byla mocnost mechanických vrstev spíše přibližná a vycházela z hloubky zarytí jednoho rýče (ústní sdělení). Proto byly jednotlivé mechanické vrstvy stanoveny empiricky rozdělením hloubky objektu na rovnoměrné díly, čímž vznikly vrstvy o mocnosti mezi 20 a 40 cm.

Pro stanovení objemu pak bylo zapotřebí empiricky vytvořit z jednotlivých vrstev vrstevnice, které vycházely z dokumentace profilů, kresebně dokumentovaných lomů na stěnách objektu a fotografické dokumentace některých objektů. U polygonu značících odhadovaný rozsah mechanických vrstev byla následně měřena plocha, ze které byl dopočítáván objem jednotlivých vrstev.



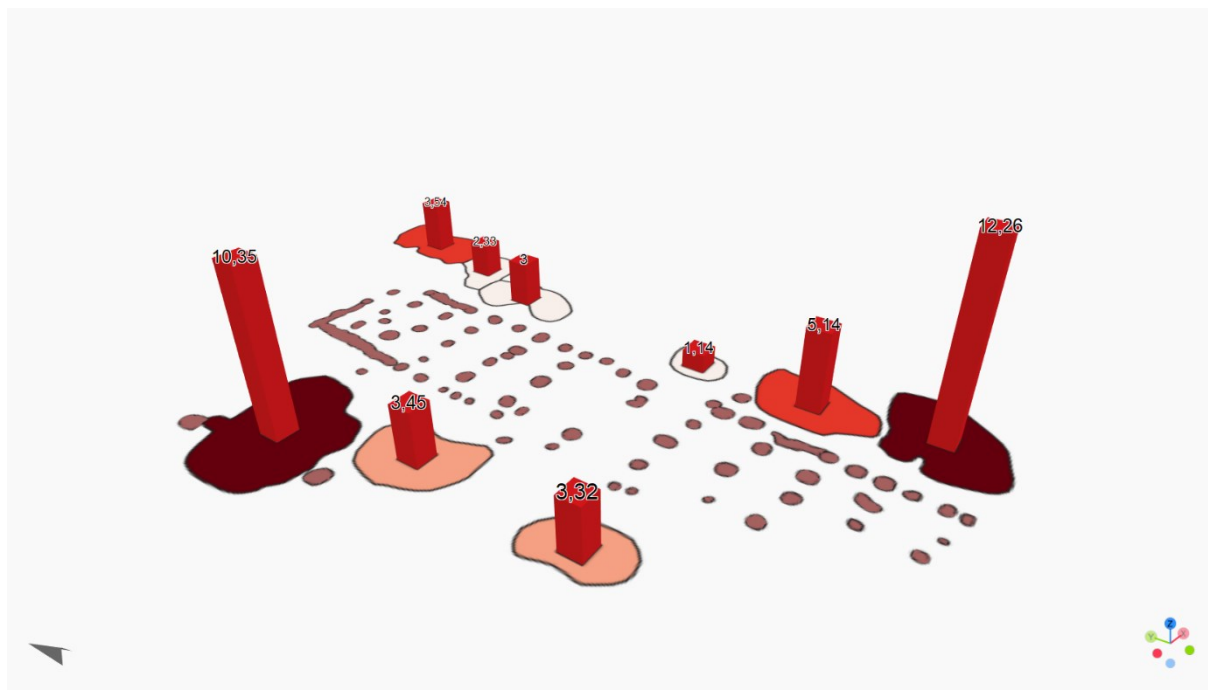
Obrázek 43. 3D model objektu č. 155, na kterém byly testovány výpočty objemu jednotlivých vrstev.

Pro výpočet objemu objektů a jednotlivých vrstev byla v minulosti používána řada postupů. Například Jan Rulf použil pro vzájemné srovnání hustoty keramiky v objektech objemy ideálních kvádrů, které značili relativní objem objektů (Rulf, 1986, p. 241). Pro tuto práci jsem zvolil výpočet pomocí komolých kuželů (Kuna and Němcová, 2012, p. 179). Plocha horní a dolní komolého kuželu odpovídala plochám horní a spodní části měřené vrstvy s tím, že výška vrstvy a kužele se shodovala. Objem celého objektu byl následně získán sečtením

jednotlivých komolých kuželů. Pro testování této metody byla použita digitální 3D modelace vybraného objektu (Obrázek 43). Výsledné objemy vrstev si rámcově odpovídaly (maximální odchylka u jedné vrstvy byla 0,21 m³) ale vzhledem k nejasnostem u vstupních dat je jejich odchylka přijatelná. U moderních výzkumů je možné měřit objem jednotlivých mechanických vrstev velice přesně pomocí jejich nivelování a fotogrammetrické dokumentace. Pro výpočet objemu a navazující analýzy je však používána dokumentace půdorysu a profilu dostačující, protože i z ní jsou patrné občas několikanásobné rozdíly objemu jednotlivých vrstev.

	86	87	90a	90b	90c	97	98	155	157
V1	1,85	2,16	2,24	1,63	1,94	4,44	1,14	6,20	3,61
V2	1,47	1,29	0,77	0,61	1,01	2,91		4,03	1,27
V3				0,09	0,41	1,99		1,69	0,26
V4					0,18	0,93		0,34	
celek	3,32	3,45	3,00	2,33	3,55	10,27	1,14	12,26	5,14

Obrázek 44. Tabulka objemů jednotlivých objektů a jejich vrstev. Objemy jsou uvedeny v m³. Zvýrazněná hodnota je zakreslena stavem dokumentace.



Obrázek 45. Objemy jednotlivých objektů vynesené na mapě.

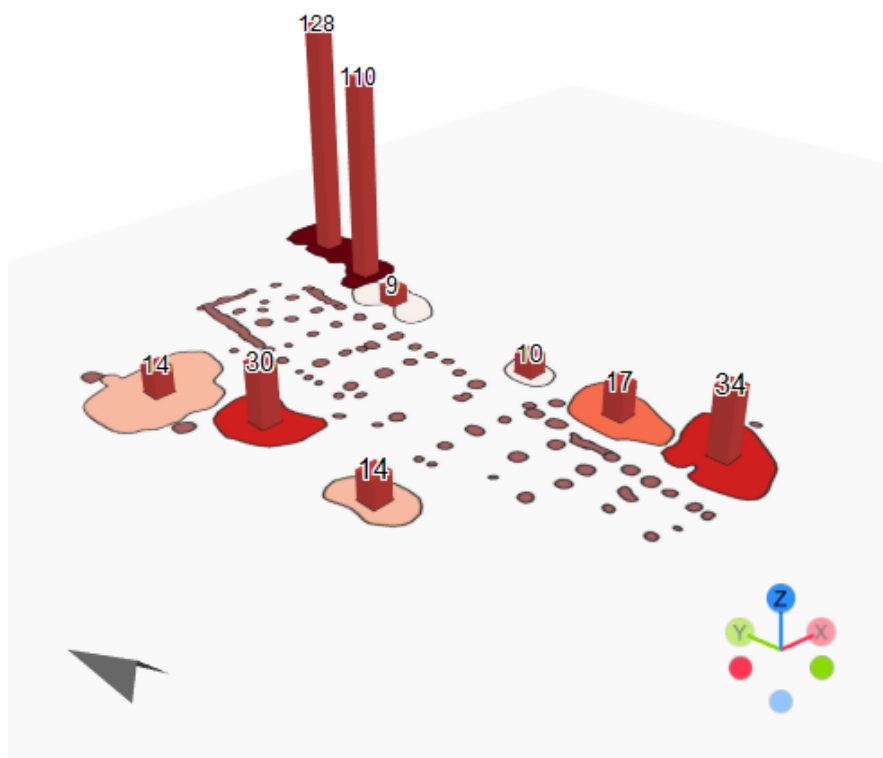
K výsledkům je potřeba doplnit, že v některých případech došlo ke zjevnému zkreslení. Jde konkrétně o případ 3. vrstvy v objektu 90b, jejíž objem byl zmíněnou metodou určen na 0,09 m³, což se zdá být k množství dokumentovaného materiálu *vysoce nepravděpodobné*. Tato nepřesnost vychází především z nejasností v kresebné dokumentaci řezů. Je zjevné, že tato vrstva měla skutečně malý objemem a tím pádem se v ní nacházela vysoká hustota artefaktů (viz. níže), ale zjištěné hodnoty jsou podhodnocením jejího objemu vysoké příliš.

Hustota keramických fragmentů

Hustota keramických fragmentů byla zjištěna jako podíl počtu fragmentů a objemu sledované jednotky (vrstvy anebo objektu) (Kuna and Němcová, 2012, p. 181). Mezi hustotami počtu fragmentů v jednotlivých objektech a vrstvách se ukázaly být výrazné rozdíly. Průměrnou hustotou je 45,4 frag/m³, ale je nutno zdůraznit, že tento průměr je ovlivněn extrémními hodnotami (medián je pouze 17,1 frag/m³). To svědčí o rozdílných mechanismech ukládání odpadu v jednotlivých objektech. Zjištěný průměr odpovídá průměru 40 frag/m³ zjištěnému z neolitických objektů v Roztokách u Prahy (Kuna and Němcová, 2012, p. 182).

Medián	17,10
Průměr	45,40
Minimum	9,33
Maximum	129,00

Obrázek 46. Rozložení hodnot hustoty fragmentů na m³ v jednotlivých objektech.



Obrázek 47. Hustoty fragmenů na m³ vynesené na mapě.

Vedle analýzy hustoty fragmentů v jednotlivých objektech byly zkoumány hustoty v jednotlivých vrstvách. Z výsledků je patrné, že jednotlivé objekty nepropojuje jednotný trend, a že je potřeba přistupovat k objektům jednotlivě. Výrazná odlišnost je patrná například u objektů 90b a 90c jejichž celková hustota fragmentů přesahuje průměr o více než dvojnásobek.

Výsledky indikující že se jednotlivé objekty zaplňovaly různými mechanismy a tím pádem je výpověď odpadu z jednotlivých objektů jiná.

U části objektů jsou vyšší hustoty střepů ve svrchních vrstvách. Tento jev byl již dříve pozorován, protože se projevoval například v absolutním počtu jedinců v jednotlivých vrstvách (Květina, 2002, p. 25). Po započtení objemu jednotlivých vrstev (který je u hlubších vrstev nižší) je ale stále hustota ve svrchních vrstvách vyšší.

	86	87	90a	90b	90c	97	98	155	157
1	18,92	36,19	12,08	122,01	104,53	2,70	10,49	42,23	10,81
2	6,11	13,16	1,30	23,03	161,00	3,44		28,80	23,60
3				438,20	167,48	14,07		18,34	3,86
4					32,79	44,09		35,50	
celek	13,54	30,17	9,33	109,54	128,7	14,61	10,49	34,34	17,13

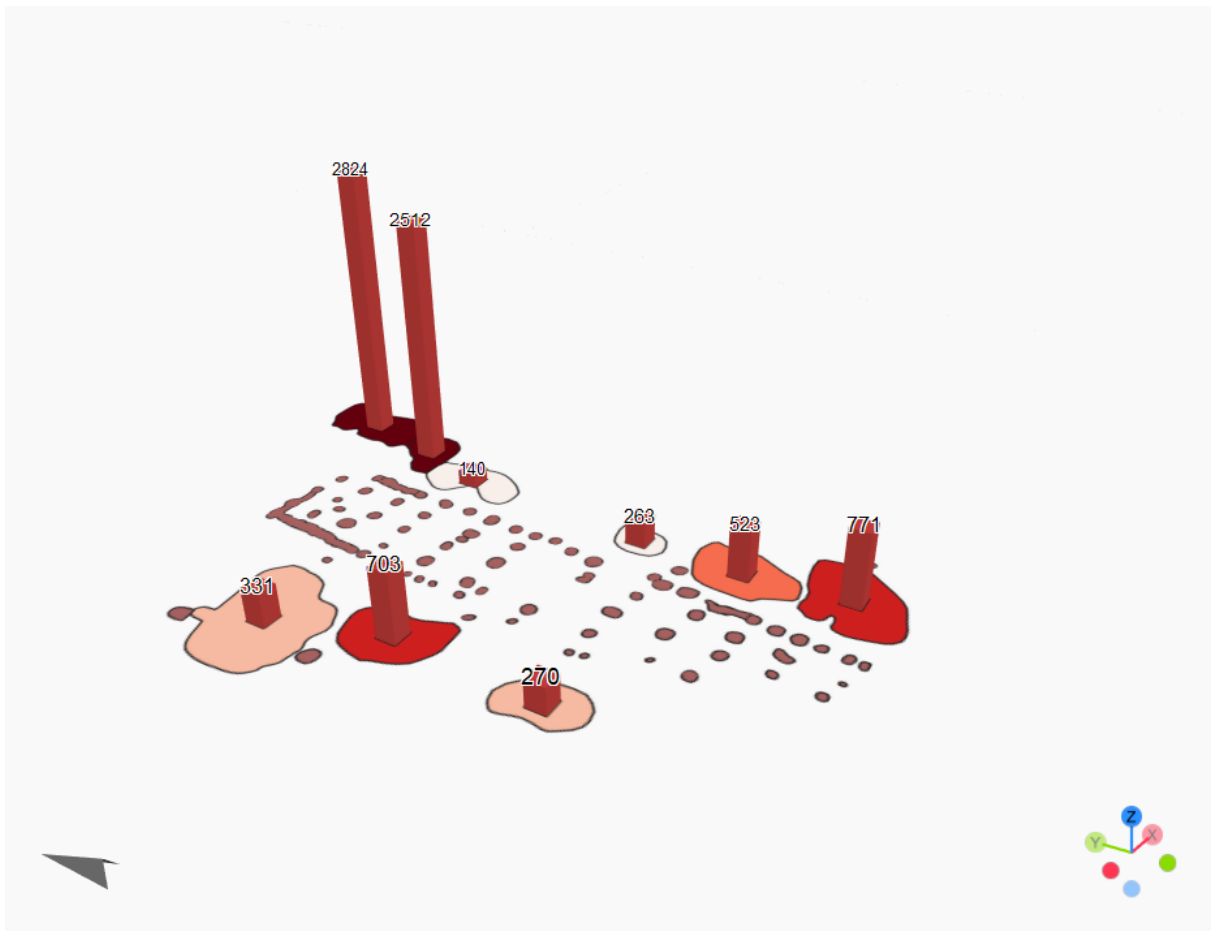
Obrázek 48. Tabulka hustoty keramických fragmentů na m³ jednotlivých objektů a jejich vrstev. Zvýrazněná hodnota je zkreslena podhodnocením objemu.

Hmotnost keramiky na m³

Další sledovanou hodnotou byla hmotnost keramiky v jednotlivých kontextech, připadající na jeden m³. Tato hodnota byla opět sledována jak u celých objektů, tak u jednotlivých vrstev. Aritmetickým průměrem je 1012 g/m³ ale stejně jako u hustoty fragmentů je tato hodnota vychýlena vysokými hodnotami v některých objektech (medián je 523 g/m³).

Medián	523
Průměr	1012
Minimum	140
Maximum	2824

Obrázek 49. Rozložení hodnot hmotnosti keramiky na m³ v jednotlivých objektech (uváděno v gramech).



Obrázek 50. Hodnoty hmotnosti keramiky na m³ vynesené na mapě.

	86	87	90a	90b	90c	97	98	155	157
1	367,57	730,39	186,58	2641,94	2187,44	39,66	263,11	867,02	246,74
2	99,12	448,14	2,61	439,14	3992,00	88,00		552,63	809,6
3				14078,65	3252,43	350,75		572,78	1104,25
4					1131,15	1003,23		1023,67	
celek	269,64	702,93	139,57	2511,6	2823,86	331,35	263,11	771,13	523,07

Obrázek 51. Tabulka hodnot hmotnosti keramiky na m³ jednotlivých objektů a jejich vrstev. Zvýrazněná hodnota je zkrácena podhodnocením objemu.

Hodnoty hmotnosti keramiky na m³ v jednotlivých objektech a vrstvách korespondují s hodnotami hustoty keramických fragmentů. Silnou pozitivní korelaci dokazuje korelační koeficient, který má hodnotu 0,980 s hodnotou $p < .001$.

5.4. Fragmentarizace

SW index a index fragmentarizace

Jedním ze základních způsobů zjištění úrovně fragmentarizace souboru je analýza SW indexu (zkrácená verze anglického size/wall) (Květina, 2005, p. 12). Tento index, vypočtený jako poměr nejdelší změřitelné délky střepu a jeho tloušťky, vyjadřuje tendenci k fragmentarizaci. SW index bývá standardně počítán z hodnot uvedených v milimetrech, proto i zde byly délky střepů převedeny na milimetry.

Průměrný SW index celého souboru je 6,34 a medián 6. Tyto hodnoty jsou pro srovnání vyšší, než které byly zjištěny při výzkumu sídliště doby bronzové v Roztokách u Prahy, kde byl celkový průměr SW indexu 4,67 (Kuna and Němcová, 2012, p. 185). Korelace SW indexu a hloubky fragmentů je nízká (Pearsonův korelační koeficient je 0,124).

	86	87	90a	90b	90c	97	98	155	157
1	5,00	4,55	5,00	6,00	6,00	4,97	5,69	6,25	6,25
2	5,00	5,00	7,50	6,00	6,25	6,57		6,83	7,64
3				6,36	6,36	5,51		6,90	11,50
4					4,64	7,00		6,33	
celek	5,00	4,83	5,00	6,00	6,00	5,71	5,69	6,67	6,31

Obrázek 52 Medián SW indexu v jednotlivých celcích. Zvýraznění hodnoty jsou zakreslené malým množstvím vzorků v souboru.

Pomocí analýzy rozptylu (ANOVA) bylo zjištěno, že mezi hodnotami SW indexu jednotlivých objektů jsou statisticky významné rozdíly. Tyto rozdíly se projevily mezi objekty 87 a 90a na dolním okraji, a objekty 157 a 155 na okraji horním. Tyto výsledky ukazují na výrazně odlišnou úroveň fragmentarizace jednotlivých objektů.

objekt	N	1	2	3
87	95	5,07		
90a	27	5,39	5,39	
157	87		6,72	6,72
155	404			6,84

Obrázek 53. Výsledky Turkeyho t-testu. Hladina významnosti je vyšší než 0,95.

Dalším způsobem používaným pro charakterizaci fragmentarizace souboru je výpočet IF (indexu fragmentarizace). Tento index byl zaveden Martinem Kunou a vychází z hmotnosti a síly stěny střepu, čímž je u střepu rozhodující jeho plocha a ne nejdelší měřitelný rozměr jako u SW indexu (Kuna and Němcová, 2012, p. 185). Index má vyjadřovat rozdíl hmotnosti fragmentu, oproti průměrnému fragmentu o stejné síle stěny. Tyto průměry vyvodil Martin Kuna z početného souboru získaného při povrchových sběrech na Brandýsku.

$$IF = 5,88 \frac{m}{\omega^{1,7}}$$

Rovnice 1. Vzorec pro výpočet IF s tím, že m je hmotnost a ω je síla stěny keramického fragmentu.

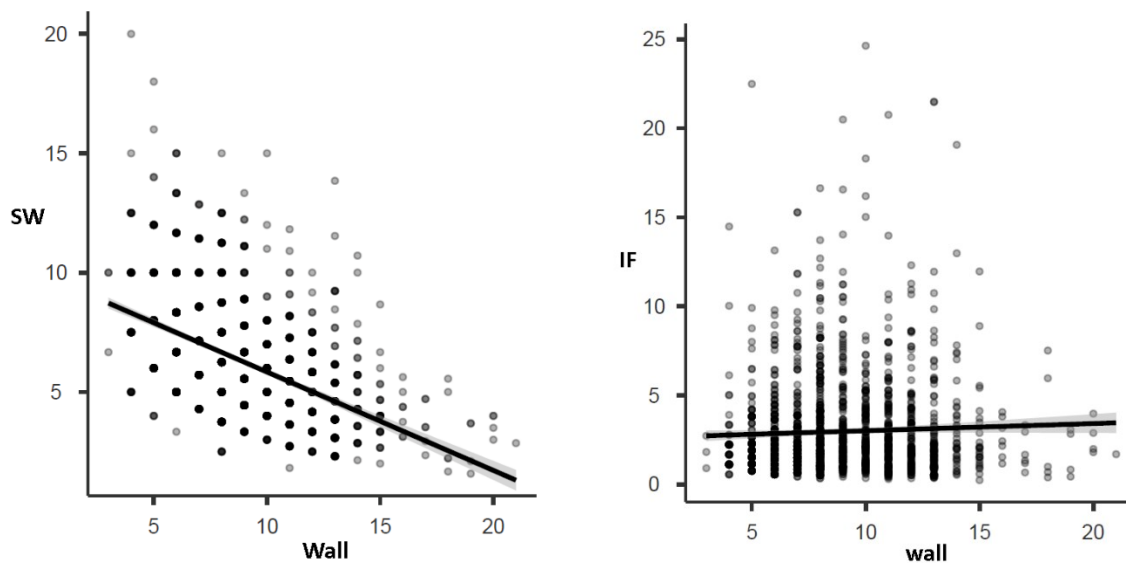
Jedním z cílů při vytváření IF bylo minimalizovat zkreslení způsobené rozdílnou silou stěn keramiky. V případě SW indexu, mají totiž hodnoty tendenci stoupat u jedinců s velice tenkou stěnou a naopak klesají u jedinců tlustostěnných (Kuna and Němcová, 2012, p. 184). Toto zkreslení se projevilo i na datech ze zkoumaného souboru v Bylanech (Obrázek 54), kde korelační koeficient SW indexu a síly stěny měl hodnotu -0,502 (Obrázek 55). Na druhou stranu nejsme schopni říct jaké zkreslení může způsobovat rozdílná hustota keramického těsta neolitických nádob. Proto budou pro tuto práci používány oba indexy.

Síla stěny	SW	SW-R	IF	IF-R
<4	10,00	8,33	1,82	1,82
4	7,50	6,75	1,67	1,67
5	8,00	6,00	1,91	1,53
6	6,67	5,33	1,96	1,68
7	5,71	4,86	2,15	1,51
8	6,25	4,50	2,23	1,54
9	5,56	4,22	2,11	1,40
10	6,00	4,00	2,35	1,64
11	5,45	3,82	2,24	1,60
12	5,00	3,58	2,07	1,55
13	3,85	3,69	1,80	1,73
14	4,29	3,71	2,58	1,92
15	4,00	3,53	2,00	1,89
> 15	3,53	3,15	1,99	1,81
CELKEM	6,00	4,67	2,11	1,54

Obrázek 54 SW index a IF keramických fragmentů se stejnou silou stěny. Pro srovnání (s koncovkou -R) jsou uvedeny výsledky z výzkumu v Roztokách (Kuna and Němcová, 2012, p. 185).

SW index	
Pearsonův korelační koeficient	-0.502
hodnota - p	< .001

IF	
Pearsonův korelační koeficient	0.043
hodnota - p	0.083



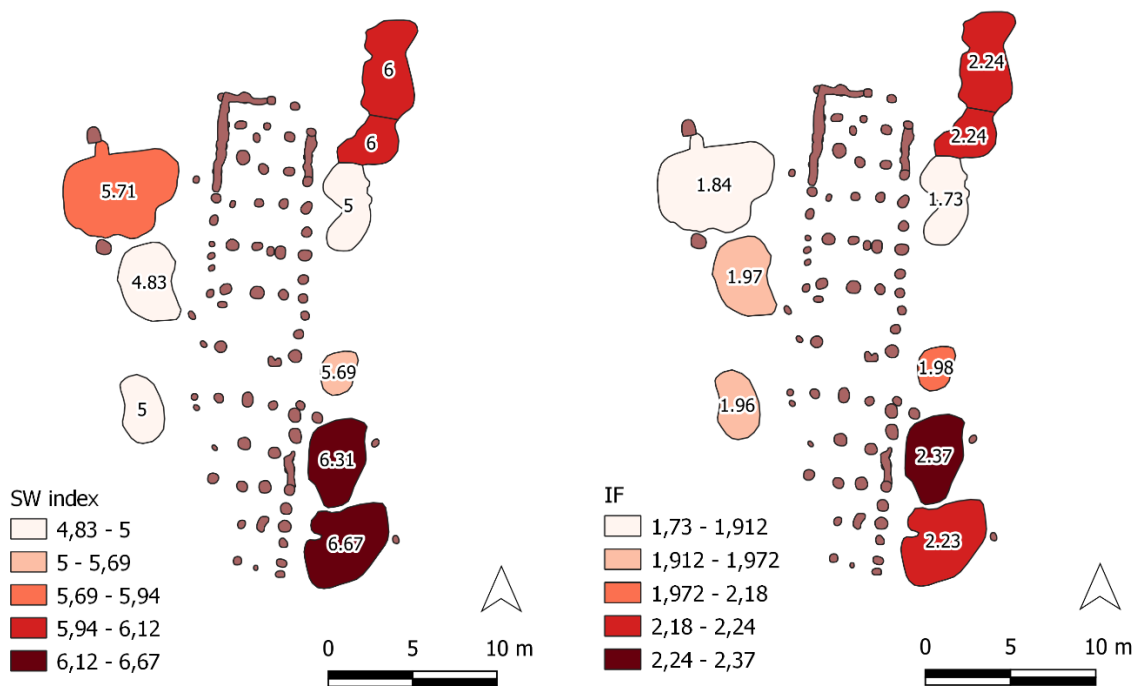
Obrázek 55 Korelace indexů fragmentarizace se silou stěny keramických fragmentů.

Průměrný IF celého souboru je 2,97 a medián je 2,11. Ve srovnání se sídlištěm v Roztokách je i tento výsledek výrazně vyšší (IF souboru z Roztok byl 1.54; Kuna a Němcová 2012a, 185). Stejně jako v případě SW indexu je korelace IF s hloubkou fragmentů nízká (Pearsonův korelační koeficient je 0,125). Pomocí analýzy rozptylu (ANOVA) bylo zjištěno, že mezi průměrnými hmotnostmi jednotlivých objektů nejsou statisticky významné rozdíly.

	86	87	90a	90b	90c	97	98	155	157
1	2,12	1,88	1,76	2,23	2,23	1,79	1,98	2,11	2,89
2	1,89	1,95	1,11	2,35	2,52	2,92		2,39	2,37
3				2,67	2,23	1,86		2,69	21,5
4					1,49	2,52		3,01	
celek	1,96	1,97	1,73	2,24	2,24	1,84	1,98	2,23	2,37

Obrázek 56 Medián IF v jednotlivých celcích. Zvýraznění hodnoty jsou zkrácené malým množstvím vzorků v souboru.

Při srovnání středních hodnot obou indexů jsou jasně viditelné rozdíly, vycházející z jinak zvolených vstupních dat, ale i zkrácení způsobené extrémními hodnotami síly stěn keramických fragmentů. V obou indexech se ale shodně projevují rozdíly mezi více fragmentárními objekty (86, 87, 90a, 97 a 98) a objekty s nižší úrovní fragmentarizace (90b, 90c, 155 a 157).



Obrázek 57 Mediány SW indexu (vlevo) a IF (vpravo) vynesené na mapě.

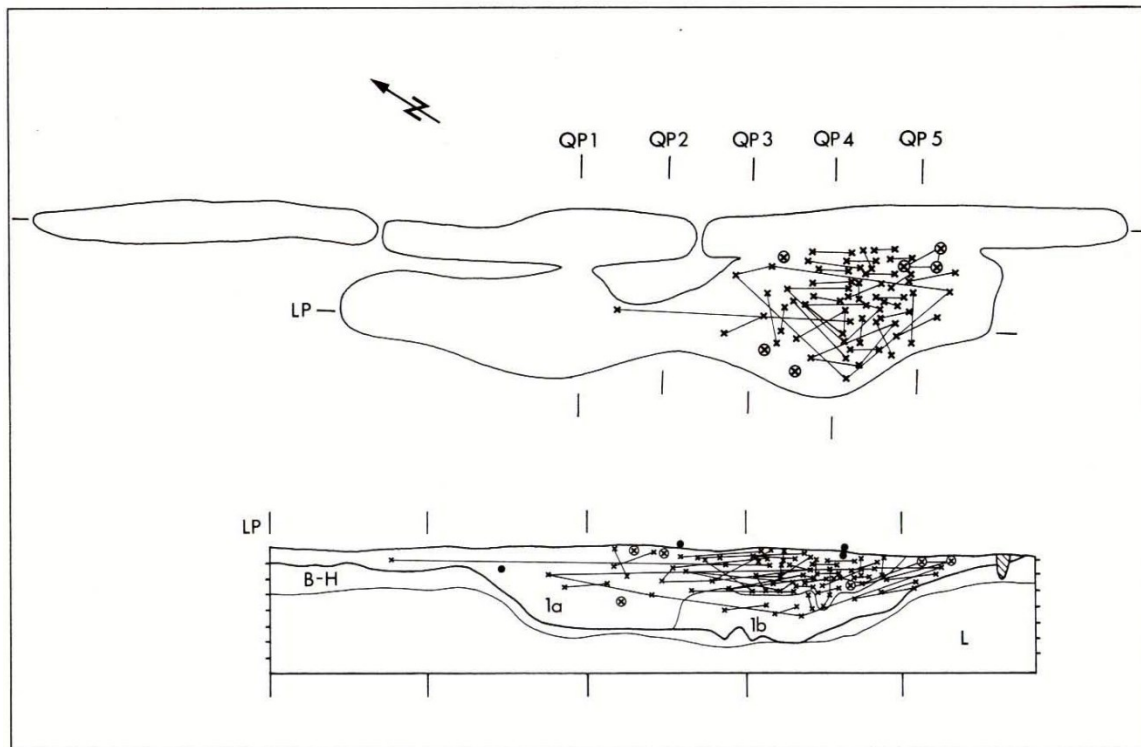
5.5. Rozptyl fragmentů

Rozptyl fragmentů jednotlivých jedinců je důležitým indikátorem, který může pomoci objevit fáze a mechanismy zaplňování zahlužených objektů (Stäuble, 1997, Kuna and Němcová, 2012, p. 197). Ideální je tento rozptyl sledovat jak vertikálně tak horizontálně, což ale vyžaduje specifický sběr dat, kdy jsou buď jednotlivé střepy přesně zaměřovány, anebo je objekt kopán v síti (Stäuble, 1997, Květina and Končelová, 2011b). V případě mechanicky kopaných vrstev, což je i případ zkoumaného souboru z Bylan, jde sledovat rozptyl pouze vertikální, který i tak nese důležité svědectví. Jednotlivé vzorce rozptylu můžeme charakterizovat následovně:

- Fragmenty jednotlivých jedinců jsou rozptýleny napříč vrstvami. Vyskytují se i ve vzdálených vrstvách.
- Fragmenty jednotlivých jedinců vytvářejí 2 a více oddělených skupin, mezi kterými není žádná vazba.
- Fragmenty jednotlivých jedinců jsou rozptýleny jen v sousedících vrstvách.

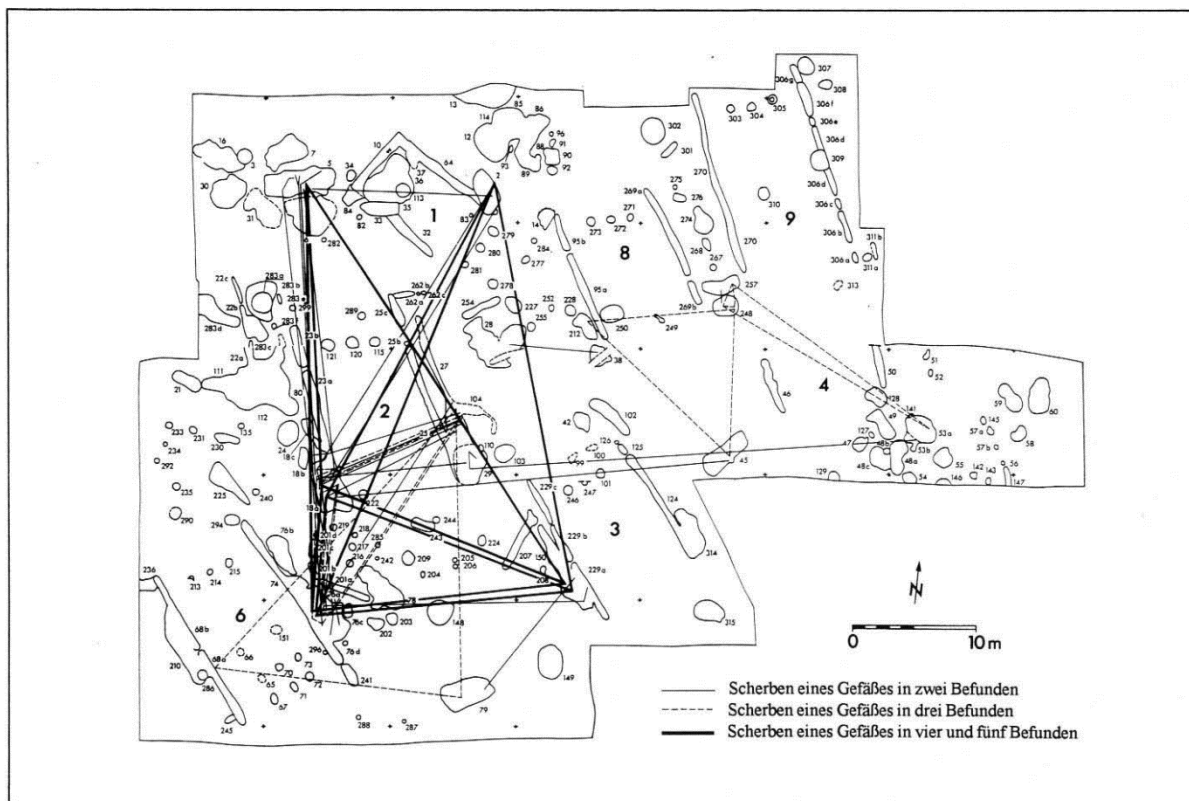
První kategorie může indikovat jednorázové zaplnění objektu, anebo postupné zaplňování pomocí materiálu, ve kterém je keramický soubor promíšený. V případě dalších dvou kategorií můžeme předpokládat, že k zaplňování objektu docházelo ve fázích, ve kterých byl ukládán materiál s jinými keramickými soubory. Další příklad, kdy mohou být jednotlivé fragmenty jednoho jedince rozptýlené napříč výplní, jsou intruze a terciérní odpad, které se mohly do výplně dostávat postupně, například z kulturní vrstvy (Kuna and Němcová, 2012, p. 197). Zároveň musíme počítat i se složitějšími depozičními mechanismy, kdy mohla být například část již uložené vrstvy znovu vykopána a promíšena s dalším souborem, mohlo dojít k uložení v obrácené stratigrafii apod. Vzhledem k exkavaci pomocí mechanických vrstev nejdou postihnout jiné mechanismy depozice než skrze vertikální vrstvy. Pokud byly přirozené vrstvy

zásypu šikmé a protínaly více mechanických vrstev, projeví se jako rozptýlený homogenní materiál.



Obrázek 58 Ukázka rozptylu fragmentů keramických jedinců u objektu kopaného v síti a po mechanických vrstvách (Stäuble, 1997, p. 134).

Tato metoda jde aplikovat jak na výplň objektů, tak i na hledání rozptylu fragmentů napříč objekty. Pomocí této analýzy byla například zpochybněna představa soudržnosti nálezů v stavebním komplexu, protože střepy z jedné nádoby byly nacházeny napříč plochou sídliště bez ohledu na jednotlivé stavební komplexy (Obrázek 59; Stäuble, 1997, p. 86). Tato metoda je ale extrémně časově a prostorově náročná a u velkých souborů téměř neproveditelná (předpokládá postupné srovnávání keramiky z celého souboru). Pro svou náročnost tato metoda na soubor z Bylan (čítající téměř 1700 fragmentů) aplikována nebyla.



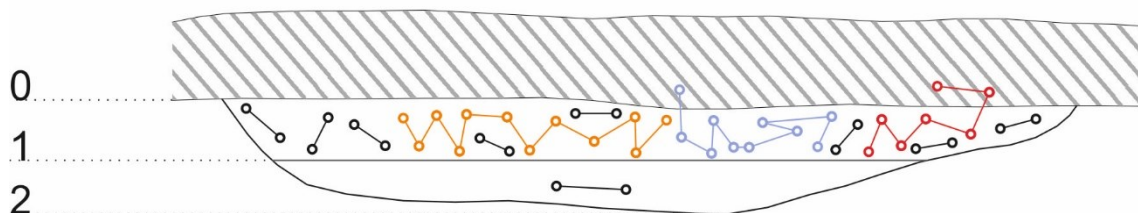
Obrázek 59. Rozptyl fragmentů keramických jedinců napříč objekty na Německém sídlišti Bruchenbrücken (Stäuble, 1997, p. 84).

Při analýze rozptylu fragmentů na souboru z Bylan je také *problematické ztotožňovat některé zjištěné jevy s přirozenými vrstvami ve výplni objektů*, protože neznáme přesnou mocnost kopaných mechanických vrstev. Zároveň část objektů a vrstev nedisponuje početným souborem více zlomkových jedinců, díky kterým by šly vytvářet robustní závěry. V případě objektů 86, 90a a 98 nešla analýza rozptylu udělat vůbec. U většiny objektů ale jde sledovat alespoň základní trendy zaplňování.

Obj. 87

V objektu bylo 12 více zlomkových jedinců. Dle rozptylu fragmentů jsou oddělené vrstvy 1 a 2. Propojení se naopak ukazuje mezi vrstvami 1 a 0. Malý soubor jedinců ale bohužel není příliš vypovídající.

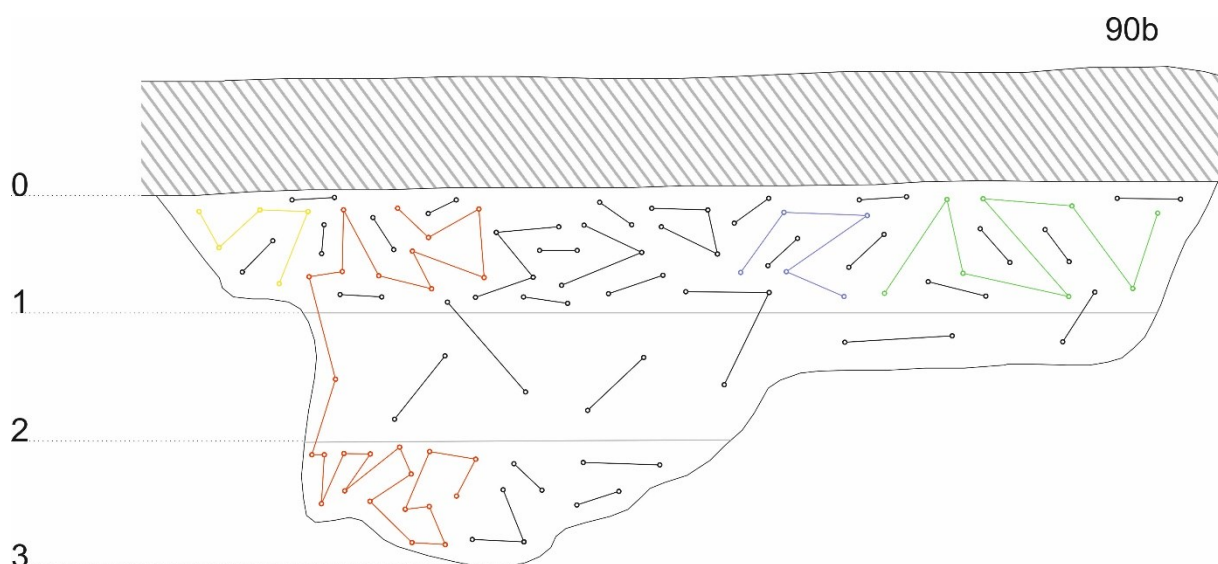
87



Obrázek 60. Rozptyl fragmentů jednotlivých jedinců v objektu 87.

Obj. 90b

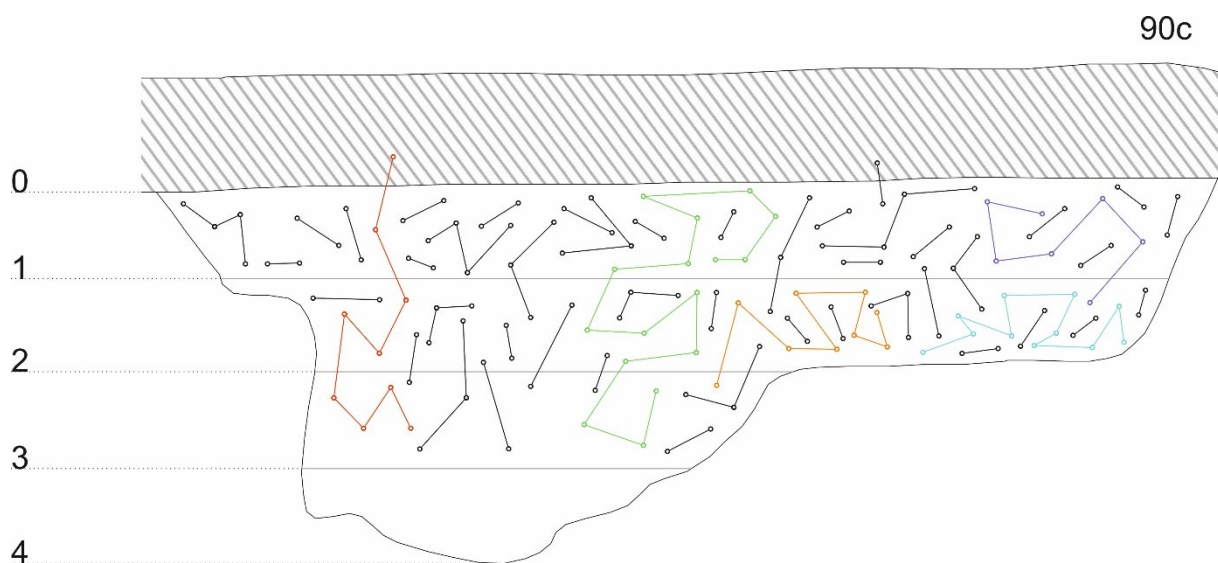
V objektu bylo 35 více zlomkových jedinců. Ve vrstvě 0 ale nebyli dokumentováni žádní. Vrstvy 1, 2 a 3 jeví známky propojení. Velikou část provázanosti ale tvoří jeden velmi početný jedinec č. 2033300, který má svých 27 zlomků rozložených především ve vrstvách 1 a 3. Mimo tohoto jedince není viditelné žádné propojení vrstvy 3 se svrchními vrstvami. Výplň objektu působí nehomogenně a můžeme uvažovat o 2 až 3 fázích zaplňování. Část fragmentů jedince č. 2033300 se například mohla dostat do výplně v 2 až 3 fázi zaplňování.



Obrázek 61. Rozptyl fragmentů jednotlivých jedinců v objektu 90b.

Obj. 90c

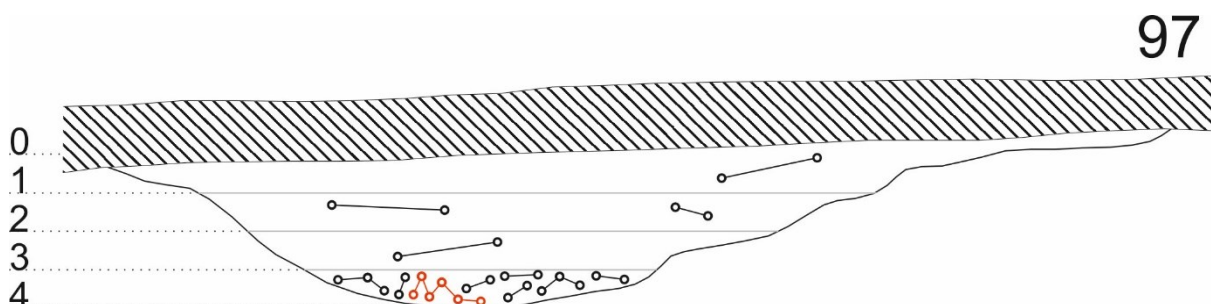
V objektu bylo 49 více zlomkových jedinců. Fragments jednotlivých jedinců byly rozptýleny napříč výplní vrstev 0, 1, 2 a 3. Vrstva 4 neobsahovala žádné více zlomkové jedince. Vrstva 1 a 3 jsou spolu propojeny jen dvěma více zlomkovými jedinci. Proto nejde vyloučit, že k zaplňování objektu docházelo ve dvou fázích.



Obrázek 62. Rozptyl fragmentů jednotlivých jedinců v objektu 90c.

Obj. 97

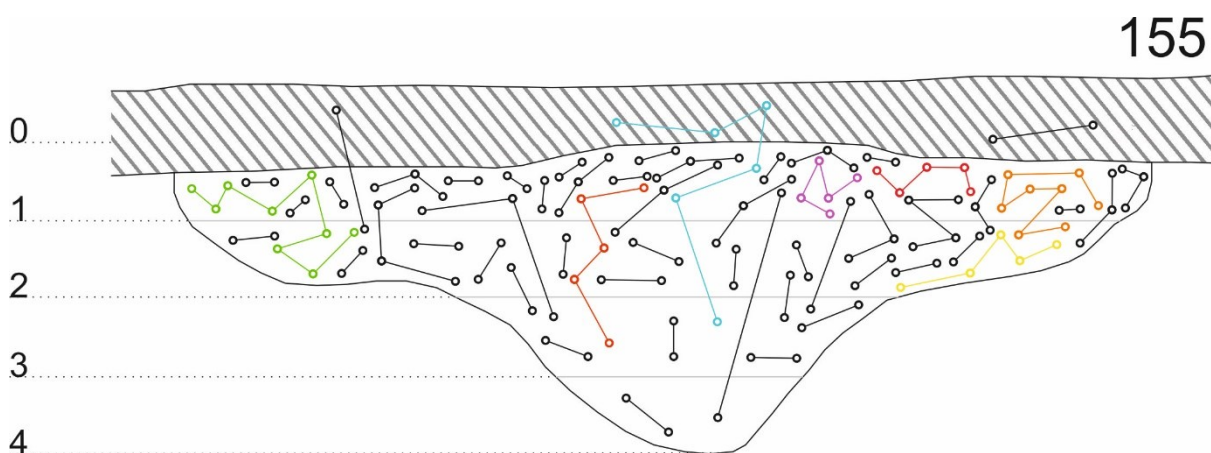
V objektu bylo 12 více zlomkových jedinců. Ve vrstvě 0 nebyli žádní dokumentováni. Jinak nebyl nalezen žádný jedinec, který by měl fragmenty ve více než 1 vrstvě. Tento stav mohl vzniknout postupným ukládáním jednotlivých vrstev, ale může být tento jev ovlivněn malým množstvím více zlomkových jedinců ve vrstvách 1, 2 a 3.



Obrázek 63. Rozptyl fragmentů jednotlivých jedinců v objektu 97.

Obj. 155

V objektu bylo 55 více zlomkových jedinců. Fragменты jednotlivých jedinců jsou rozmístěny napříč všemi vrstvami. Vzhledem k tomu, že se ve značném počtu nevyskytují pouze v sousedních vrstvách, můžeme charakterizovat výplň objektu jako poměrně homogenní. Objekt tak mohl být zaplněn během jednorázové události, anebo byl postupně zaplňován jedním promíšeným souborem.

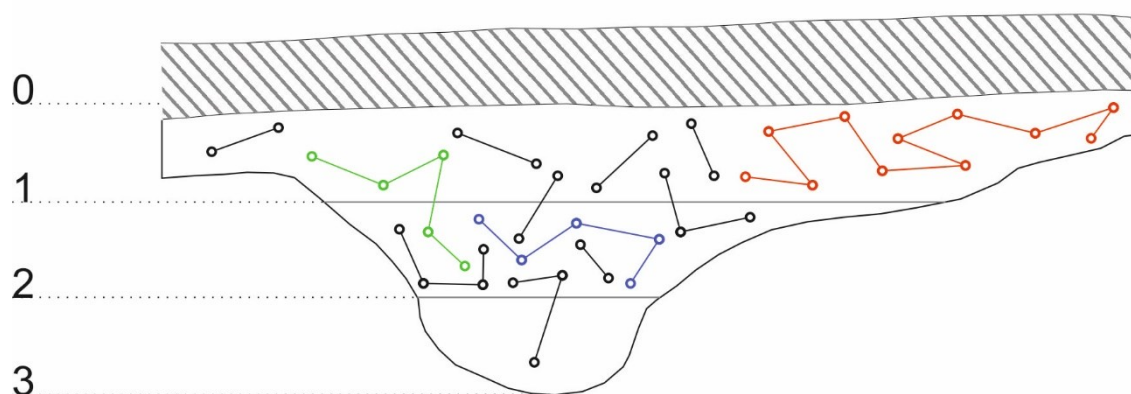


Obrázek 64. Rozptyl fragmentů jednotlivých jedinců v objektu 155.

Obj. 157

V objektu bylo 12 více zlomkových jedinců. Ve vrstvě 0 nebyli žádní dokumentováni. Rozptyl jedinců ukazuje na propojenost vrstvy 1 a 2, a dále na propojení vrstvy 2 a 3. Tento vzorec nevylučuje dvě postupné fáze zaplňování objektu. Přítomnost jediného zlomku ve vrstvě 3 bohužel není příliš vypovídající.

157



Obrázek 65. Rozptyl fragmentů jednotlivých jedinců v objektu 157.

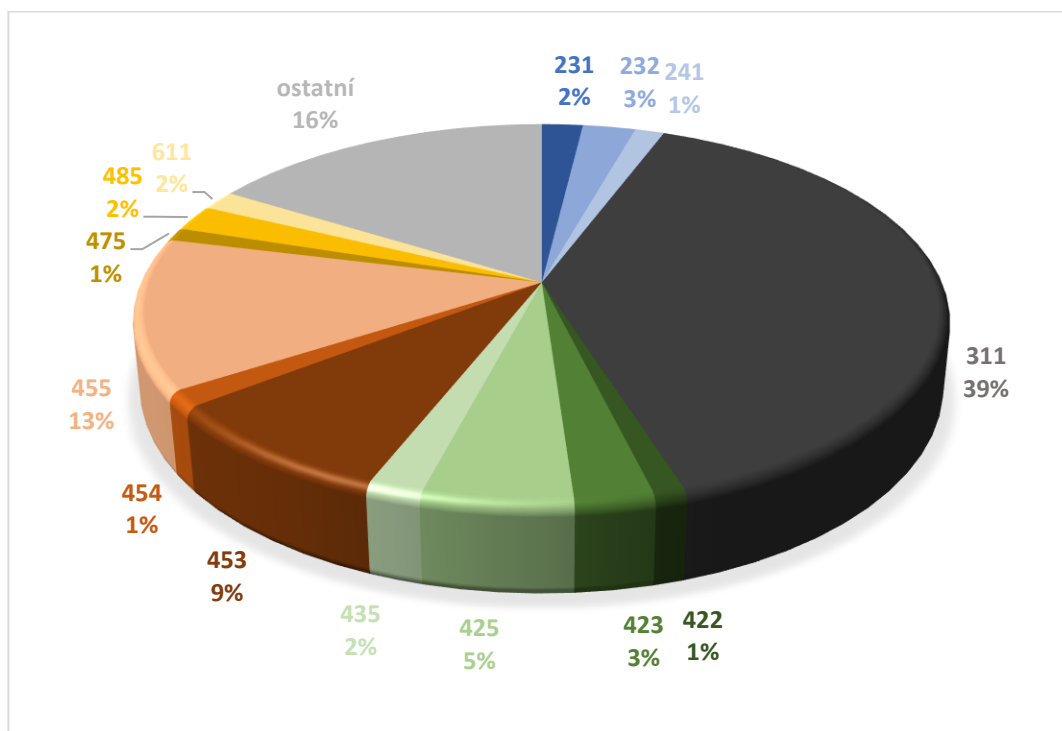
5.6. Styl keramiky

Výzdobný styl keramiky je jedním ze základních kamenů relativní chronologie neolitu. Bylany přitom hrály ve vzniku relativní chronologie pro Čechy zásadní roli (Pavlu, 2007, p. 27) Z toho důvodu je následující kapitola věnována analýze výzdoby keramiky ve zkoumaném stavebním komplexu a její korelace s výsledky analýzy fragmentarizace.

Stylové zastoupení jedinců

V první řadě je potřeba charakterizovat jednotlivé objekty, co se zastoupení jednotlivých výzdobných stylů týče. Při tom je potřeba pracovat s jednotlivými jedinci a ne fragmenty, protože vyšší počet fragmentů jednotlivých jedinců výrazně zkresluje relativní zastoupení. Pro srovnání jde uvést, že 364 jedinců s rytou výzdobou, je tvořeno 460 fragmenty.

Z celého souboru (364 jedinců) je nejčastějším výzdobným prvkem jednoduchá rytá linie (311), která tvoří 39,3% ze všech zdobených jedinců. Dalším častým prvkem jsou ryté linie s notovou osnovou, a to konkrétně prvek č. 455, 453 a 425, které jsou zastoupeny v 12,9%, 8,5% a 5,2%. Méně častý je prvek vyplňované pásky č. 232 a 231, které tvoří jen 2,5% a 1,9%. Ze sekundárního popisu výzdobných prvků je nejčastějším DELTA10 (jednoduchá rytá linie), která tvoří 39,3%. Druhá nejčastější je EPSILON? tvořící 23,4%. Celkově tvoří výzdoba notovou osnovou (EPSILON?, EPSILON10, EPSILON20, EPSILON30) 47%. Vyplňovaná páska (ALFA12, ALFA13, ALFA20) oproti tomu tvoří jen 9,3%. Prvky ZETA, THETA a ALFA20 se vyskytují výjimečně.

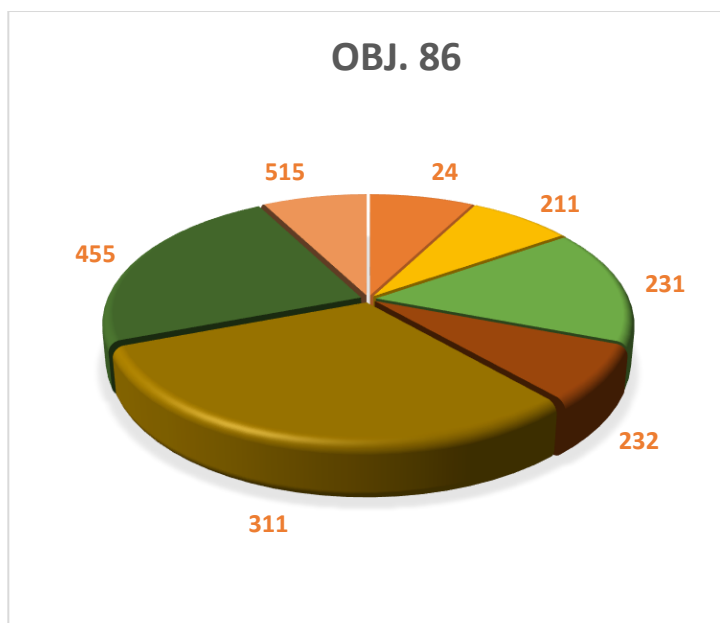


Obrázek 66 Zastoupení jednotlivých výzdobných prvků v celém souboru. Prvky tvořící méně než 1% nebyly uvedeny.

Obj. 86

Nejčastějším výzdobným prvkem v objektu 86 je jednoduchá rytá linie (311) vedle které se ještě často vyskytuje rytá linie přerušovaná notami (455) a páska vyplněná vpichy (231).

V sekundárním popisu výzdobných prvků je nejčastější DELTA10, která tvoří 31% a pak ALFA30 a EPSILON?, které mají obě po 23%.

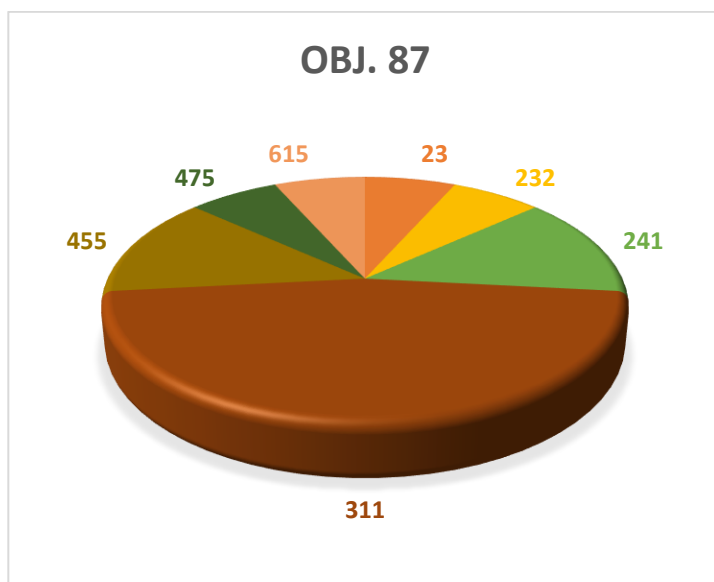


N=13		
LOPOII I	četnost	relativní četnost
24	1	8%
211	1	8%
231	2	15%
232	1	8%
311	4	31%
455	3	23%
515	1	8%

Obrázek 67 Výskyt výzdobných stylů na materiálu z objektu 86.

Obj. 87

Nejčastějším výzdobným prvkem v objektu 87 je jednoduchá rytá linie (311) vedle které se ještě často vyskytuje rytá linie přerušovaná notami (455) a páska vyplněná čárkami (241). V sekundárním popisu výzdobných prvků je nejčastější DELTA10, která tvoří 47% a pak ALFA12 a EPSILON? které mají obě po 13%.

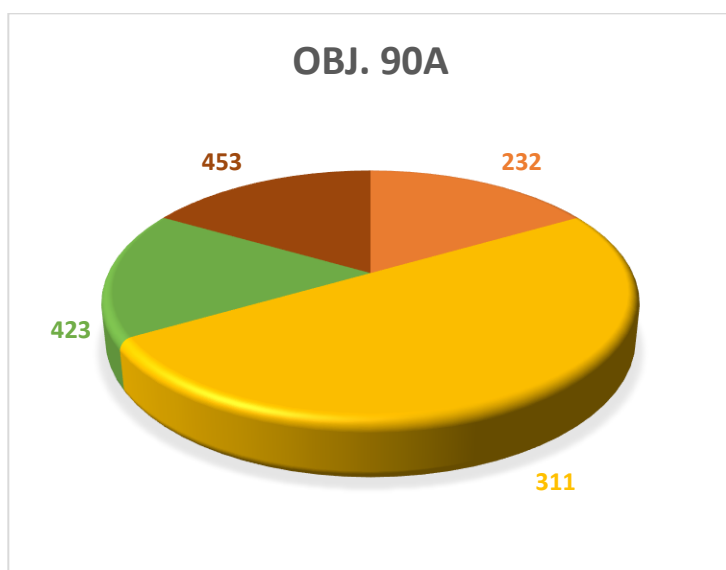


N=15		
LOPOII I	četnost	relativní četnost
23	1	7%
232	1	7%
241	2	13%
311	7	47%
455	2	13%
475	1	7%
615	1	7%

Obrázek 68 Výskyt výzdobných stylů na materiálu z objektu 87.

Obj. 90a

Nejčastějším výzdobným prvkem v objektu 90a je jednoduchá rytá linie (311). V sekundárním popisu výzdobných prvků je nejčastější DELTA10, která tvoří 50% a druhé nejčastější jsou ryté linie s notovou osnovou (EPSILON10, EPSILON?), které tvoří 34%.

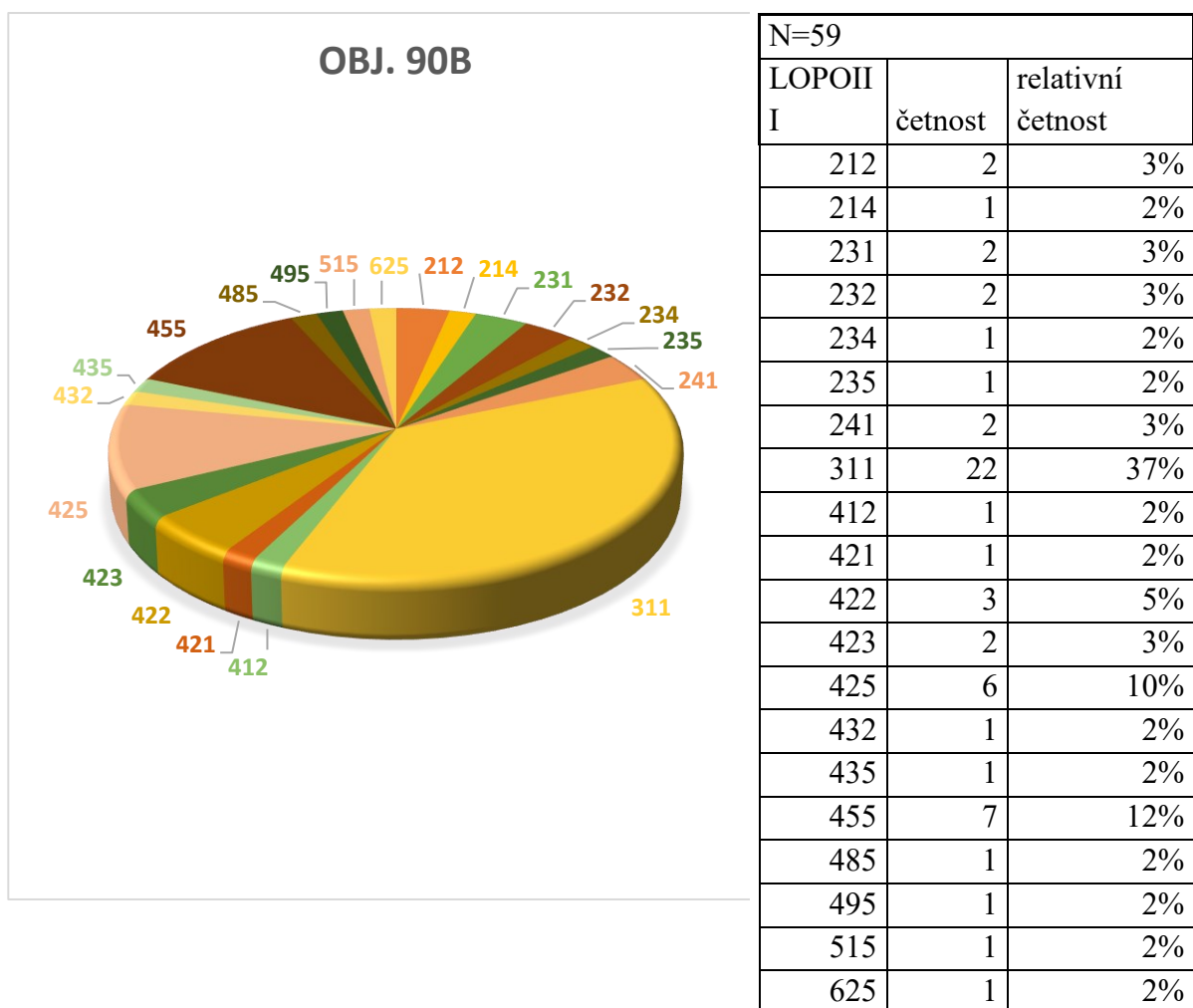


N=6		
LOPOIII	četnost	relativní četnost
232	1	17%
311	3	50%
423	1	17%
453	1	17%

Obrázek 69. Výskyt výzdobných stylů na materiálu z objektu 90a.

Obj. 90b

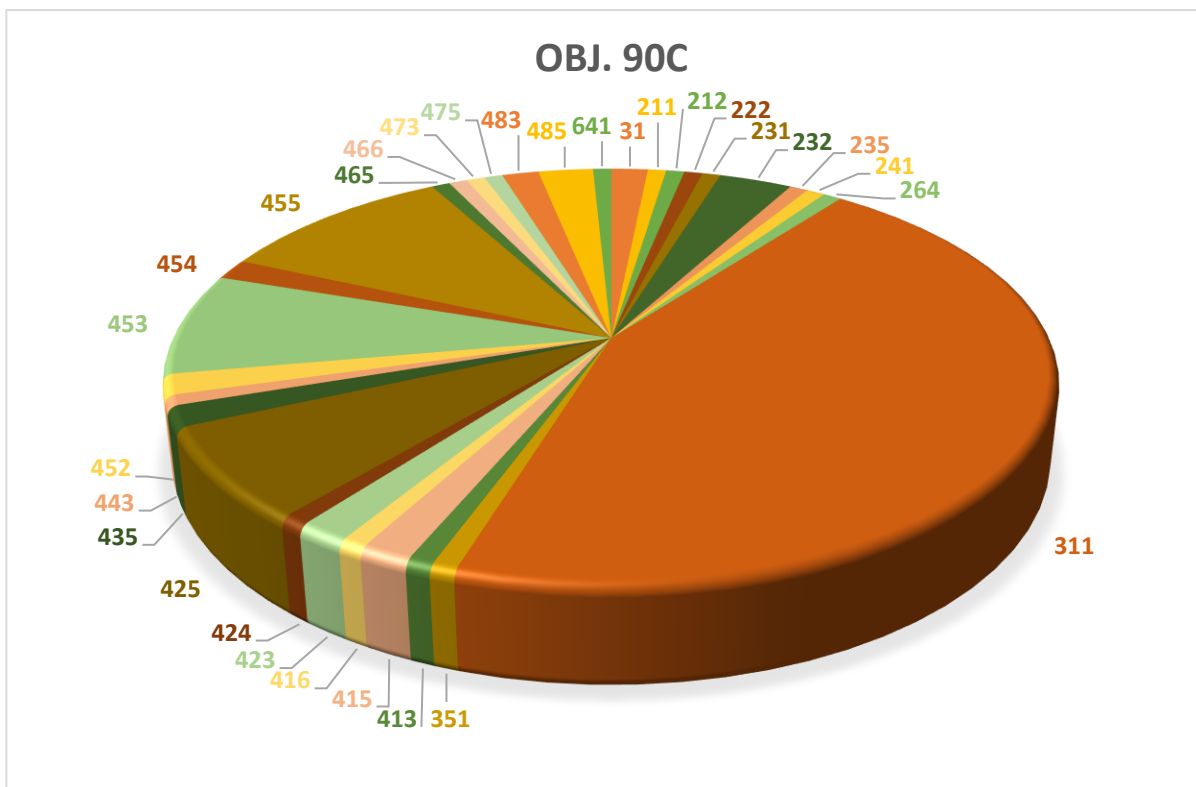
Nejčastějším výzdobným prvkem v objektu 90b je jednoduchá rytá linie (311). Druhou nejčastější výzdobou jsou ryté linie přerušované notami (455, 425, 422). V sekundárním popisu výzdobných prvků je nejčastější DELTA10 která tvoří 37%. Druhé nejčastější jsou ryté linie s notovou osnovou EPSILON10, EPSILON? a EPSILON30, které tvoří 25%, 12% a 5%. Výzdoba vyplňovaná páskou ALFA13 a ALFA12 tvoří jen 5% a 3%.



Obrázek 70. Výskyt výzdobných stylů na materiálu z objektu 90b.

Obj. 90c

Nejčastějším výzdobným prvkem v objektu 90c je jednoduchá rytá linie (311). Druhou nejčastější výzdobou jsou ryté linie přerušované notami (455, 425, 422). V sekundárním popisu výzdobných prvků je nejčastější DELTA10, která tvoří 44%. Druhé nejčastější jsou ryté linie s notovou osnovou EPSILON?, EPSILON10, EPSILON30 a EPSILON20, které tvoří 21%, 15%, 4% a 3%. Výzdoba vyplňovaná páskou ALFA12 a ALFA13 a ALFA20 tvoří dohromady jen 9%.



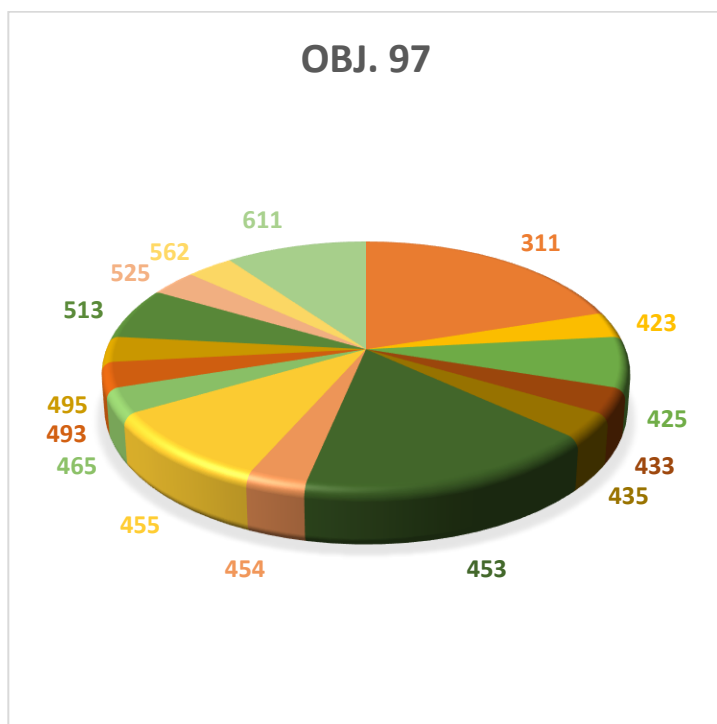
N=126						
LOPOIII	četnost	relativní četnost		LOPOIII	četnost	relativní četnost
31	2	2%		424	1	1%
211	1	1%		425	9	7%
212	1	1%		435	2	2%
222	1	1%		443	1	1%
231	1	1%		452	2	2%
232	4	3%		453	10	8%
235	1	1%		454	2	2%
241	1	1%		455	13	10%
264	1	1%		465	1	1%
311	56	44%		466	1	1%
351	1	1%		473	1	1%
413	1	1%		475	1	1%
415	2	2%		483	2	2%
416	1	1%		485	3	2%
423	2	2%		641	1	1%

Obrázek 71. Výskyt výzdobných stylů na materiálu z objektu 90c.

Obj. 97

Nejčastějším výzdobným prvkem v objektu 97 je jednoduchá rytá linie (311) vedle které se ještě často vyskytuje rytá linie přerušovaná notami (453, 455) a přesekávaná linie (611). V sekundárním popisu výzdobných prvků je nejčastější rytá linie s notami EPSILON?,

EPSILON10, EPSILON30 a EPSILON20, které tvoří 30%, 17%, 13% a 3%. Druhou nejčastější je jednoduchá rytá linie DELTA10, která tvoří 20%.

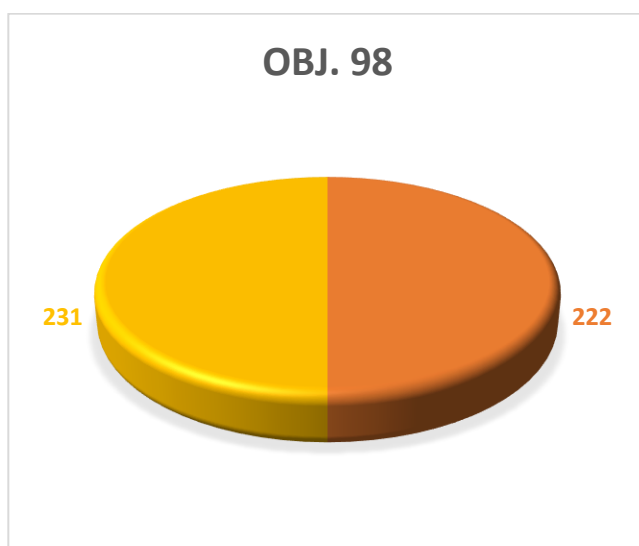


N=30		
LOPOII I	četnost	relativní četnost
311	6	20%
423	1	3%
425	2	7%
433	1	3%
435	1	3%
453	5	17%
454	1	3%
455	3	10%
465	1	3%
493	1	3%
495	1	3%
513	2	7%
525	1	3%
562	1	3%
611	3	10%

Obrázek 72. Výskyt výzdobných stylů na materiálu z objektu 97.

Obj. 98

V objektu 98 se objevuje pouze výzdoba vyplňované pásky. V sekundárním popisu výzdobných prvků je soubor tvořen pouze skupinou ALFA12.

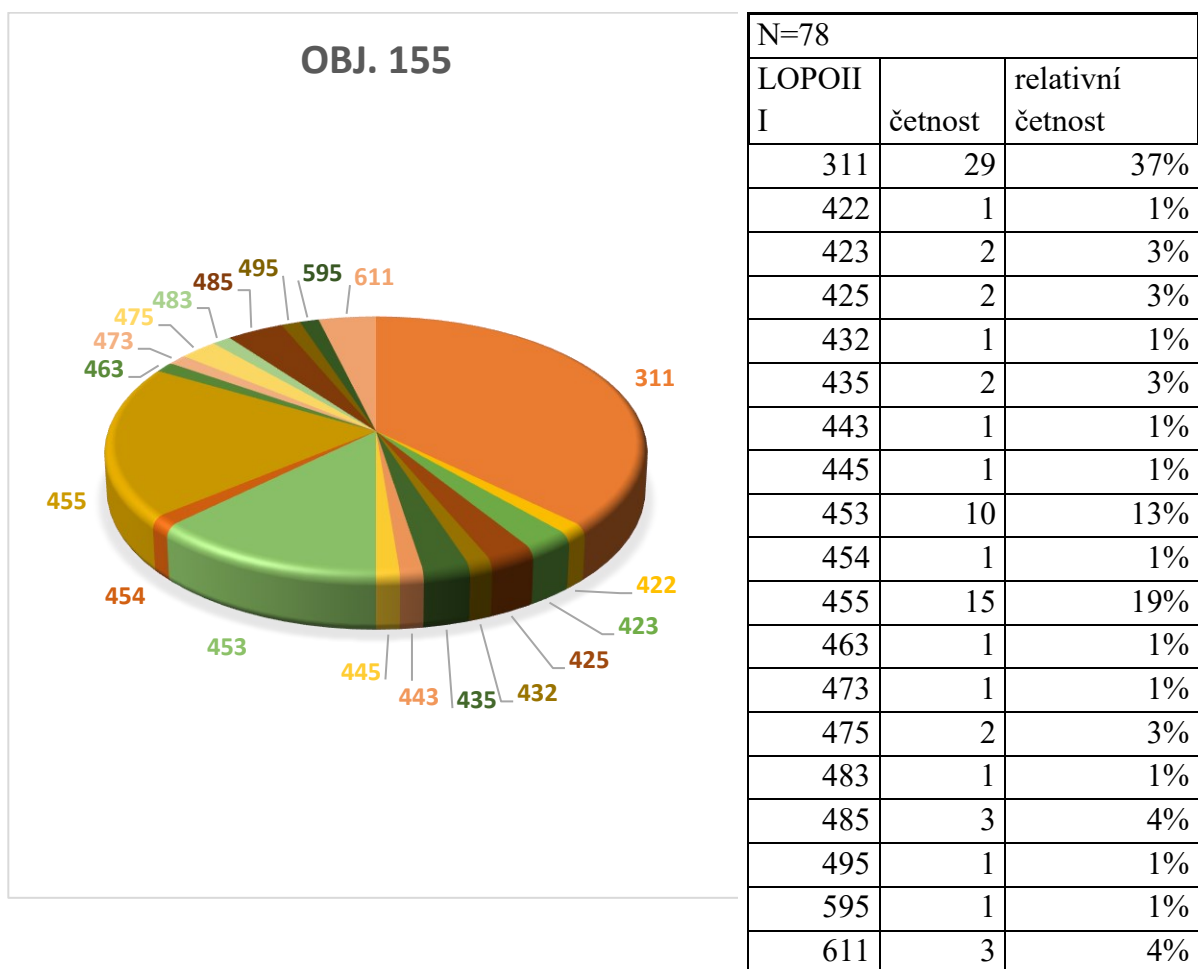


N=2		
LOPOIII	četnost	relativní četnost
222	1	50%
231	1	50%

Obrázek 73. Výskyt výzdobných stylů na materiálu z objektu 98.

Obj. 155

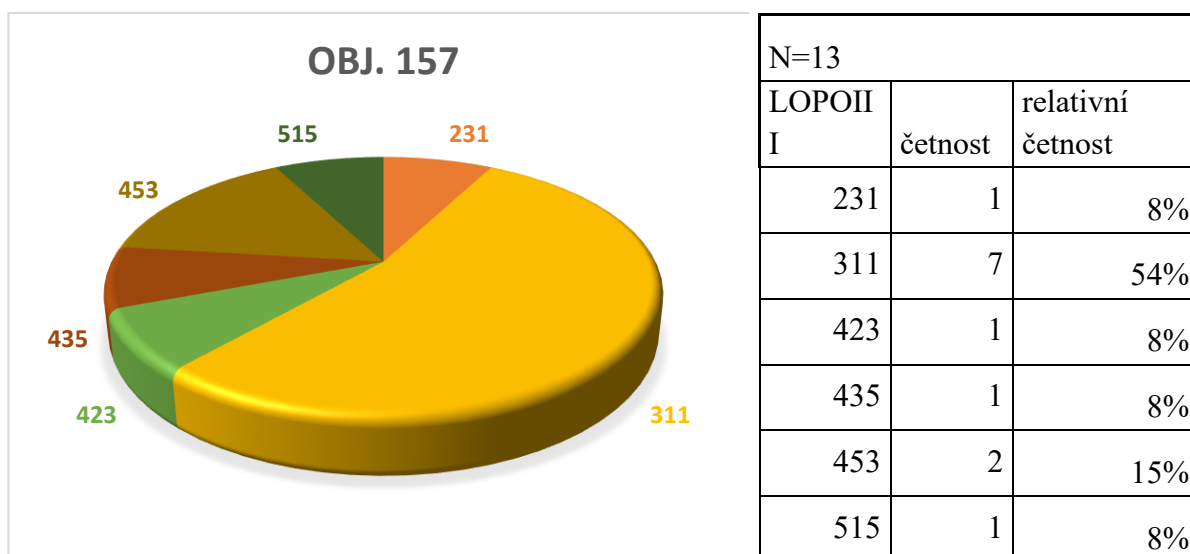
Nejčastějším výzdobným prvkem v objektu 155 je jednoduchá rytá linie (311) vedle které se ještě často vyskytuje rytá linie přerušovaná notami (455, 453). V sekundárním popisu výzdobných prvků je nejčastější DELTA10, která tvoří 37%. Druhé nejčastější jsou ryté linie s notovou osnovou EPSILON?, EPSILON10, EPSILON30 a EPSILON20, které mají 33%, 13%, 8% a 5%.



Obrázek 74. Výskyt výzdobných stylů na materiálu z objektu 155.

Obj. 157

Nejčastějším výzdobným prvkem v objektu 157 je jednoduchá rytá linie (311), vedle které se ještě často vyskytuje rytá linie přerušovaná notami (453). V sekundárním popisu výzdobných prvků je nejčastější DELTA10, která tvoří 54%. Druhé nejčastější jsou ryté linie s notovou osnovou EPSILON10 a EPSILON?, které mají každá 15%.

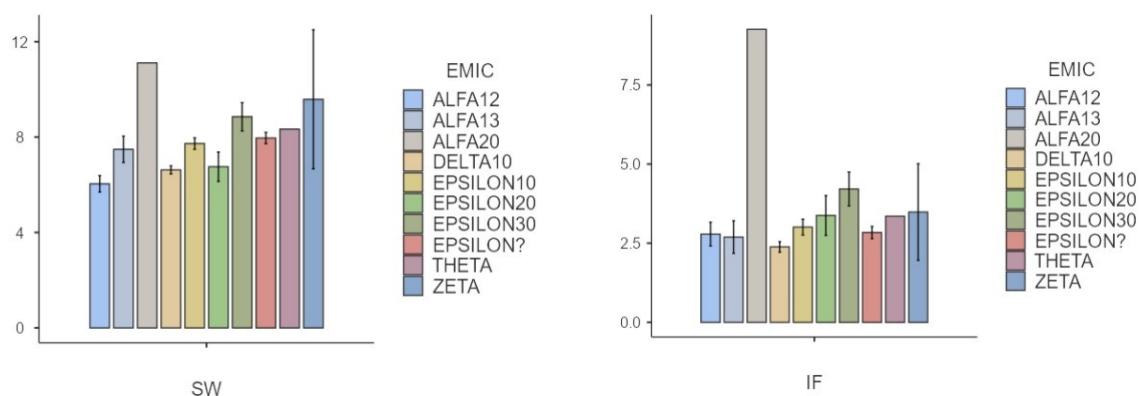


Obrázek 75. Výskyt výzdobných stylů na materiálu z objektu 157.

Výzdobný styl a fragmentarizace

Cílem následující analýzy je charakteristika stylu keramiky, s přihlédnutím na faktory indikující fragmentarizaci materiálu. Získaná data budou sloužit k posouzení, zda jsou všechny výzdobné styly fragmentarizovány rovnoměrně, anebo jestli mají některé znaky tendenci vyskytovat se i u více fragmentárního materiálu. Tyto výsledky mohou hrát roli při posouzení významu jednotlivých výzdobných stylů v chronologii.

Prvním faktorem je **SW index** a **IF** jednotlivých sekundárních popisných znaků (Obrázek 76). Toto sledování probíhalo na úrovni jednotlivých fragmentů.



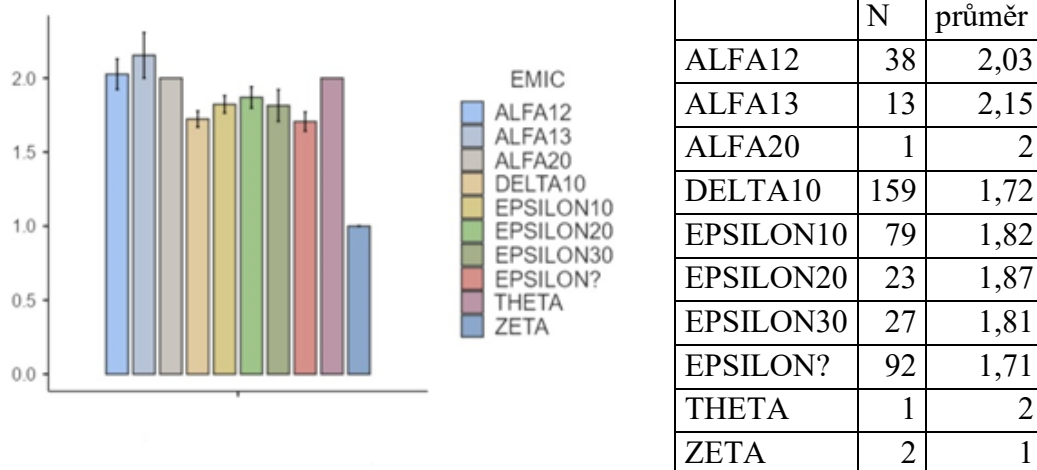
Obrázek 76. Grafy zobrazující střední hodnoty SW indexu a indexu fragmentarizace jednotlivých sekundárních výzdobných stylů.

Mezi některými výzdobnými styly se projevíly statisticky významné rozdíly (testováno analýzou rozptylu - ANOVA). Tyto rozdíly ukazují, že styly ALFA12, DELTA10 a EPSILON20 jsou silně fragmentární. Naopak EPSILON30, EPSILON? a EPSILON10 jsou nejméně fragmentární (Obrázek 77). Výsledky znaků ALFA20, THETA a ZETA nejsou validní, protože tvoří velice malý statistický vzorek.

SW index					IF			
objekt	N	1	2	3	objekt	N	1	2
ALFA12	38	6,04			DELTA10	159	2,38	
DELTA10	159	6,62	6,62		ALFA13	13	2,69	2,69
EPSILON20	23	6,76	6,76		ALFA12	38	2,79	2,79
ALFA13	13	7,49	7,49	7,49	EPSILON?	92	2,84	2,84
EPSILON10	79		7,73	7,73	EPSILON10	79	3,01	3,01
EPSILON?	92		7,96	7,96	EPSILON20	23	3,38	3,38
EPSILON30	31			8,85	EPSILON30	31		4,22

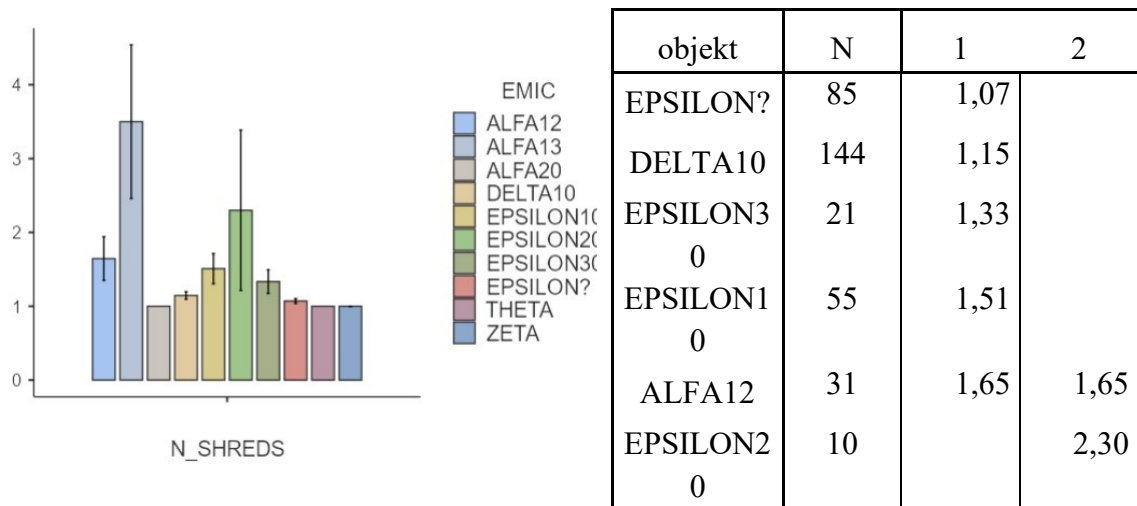
Obrázek 77. Výsledky Turkeyho t-testu. Hladina významnosti je vyšší než 0,95.

Dalším faktorem je **index abraze**, který spolu s mírou fragmentarizace může indikovat intruze a terciérní odpad (Obrázek 78). Toto sledování probíhalo na úrovni jednotlivých fragmentů. Pomocí analýzy rozptylu (ANOVA) ale bylo zjištěno, že mezi jednotlivými hodnotami nejsou statisticky významné rozdíly.



Obrázek 78. Průměrný index abraze jednotlivých emických znaků.

Posledním sledovaným faktorem je **průměrný počet fragmentů jednoho jedince**. Tato kategorie vychází z předpokladu, že v terciérním odpadu mají větší tendenci být jednozlomkový jedinci. Mezi jednotlivými styly se projeví významné statistické rozdíly (testováno analýzou rozptylu - ANOVA). Nejmenší počet fragmentů tak vychází pro styl EPSILON?, DELTA10, EPSILON30 a EPSILON10. Naopak nejvyšší počet fragmentů má EPSILON20. Výsledky znaků ALFA20, THETA a ZETA nejsou validní, protože tvoří velice malý statistický vzorek.



objekt	N	1	2
EPSILON?	85	1,07	
DELTA10	144	1,15	
EPSILON3	21	1,33	
0			
EPSILON1	55	1,51	
0			
ALFA12	31	1,65	1,65
EPSILON2	10		2,30
0			

Obrázek 79. Průměrný počet fragmentů jednoho keramického jedince v jednotlivých emických stylech (Vlevo). Výsledky Turkeyho t-testu. Hladina významnosti je vyšší než 0,95 (Vpravo).

Ze zkoumaných faktorů se projevil být relevantním SW index, Index fragmentarizace a průměrný počet fragmentů jednoho keramického jedince. Výsledky jednotlivých faktorů se u některých sekundárních znaků podporují (Obrázek 80). Například všechny statisticky významně málo fragmentární znaky jsou ze skupiny EPSILON. A naopak všechny faktory ukazují, že DELTA10 je silně fragmentárním stylem. Výsledky také ukazují, že zatímco se hodnoty SW indexu a IF většinou podporují, počet fragmentů jednoho jedince vyváří samostatnou stupnici která se s dalšími faktory neovlivňuje. Z toho se dá očekávat že vlivy působící na počet fragmentů jednoho jedince a na fragmentarizaci materiálu byly rozdílné.

	SW index	IF	počet frag.
ALFA12	6,04	2,79	1,65
ALFA13	7,49	2,69	
DELTA10	6,62	2,38	1,15
EPSILON?	7,96	2,84	1,07
EPSILON10	7,73	3,01	1,51
EPSILON20	6,76	3,38	2,30
EPSILON30	8,85	4,22	1,33

Obrázek 80. Faktory fragmentarizace emických znaků. Sytě zeleně jsou vyznačeny hodnoty, které jeví nejnižší míru fragmentarizace.

Rozložení výzdobných stylů v objektech

Výskyt jednotlivých výzdobných stylů v prostoru, je důležitým indikátorem, který může ukázat chronologickou heterogenitu souboru. Relativní výskyt výzdobných stylů a jejich kombinací lze analyzovat pomocí faktorové analýzy, která každému objektu přiřadí faktorové skóre pro jednotlivé vyextrahované komponenty.

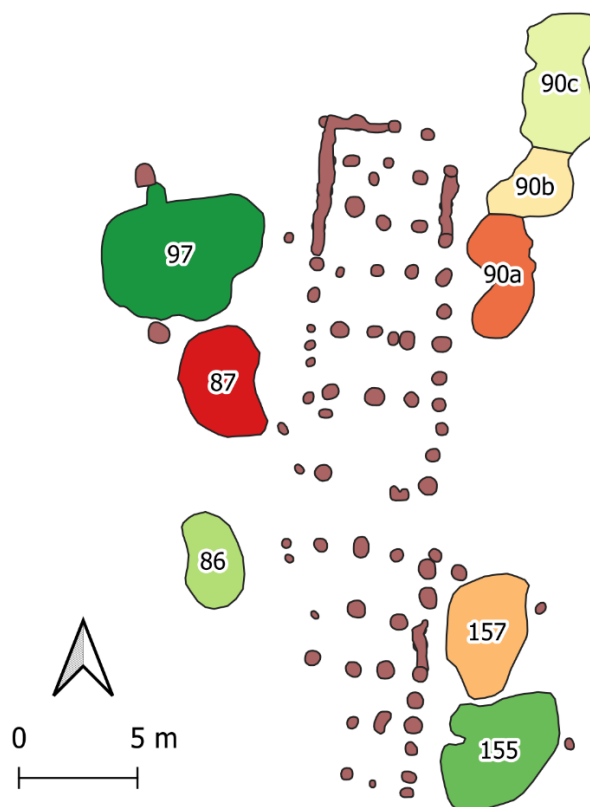
Byla proto provedena faktorová analýza, která vyextrahovala základní komponenty výzdobných stylů v jednotlivých objektech. Celkově byly vyextrahovány 4 komponenty tvořící 84% celkové variability souboru (Obrázek 81).

Komponenty	Vlastní čísla			Extrakce faktorové zátěže			Rotace faktorové zátěže		
	Celkově	% celkového rozptylu	Kumulativní %	Celkově	% celkového rozptylu	Kumulativní %	Celkově	% celkového rozptylu	Kumulativní %
1	3,420	31,093	31,093	3,420	31,093	31,093	3,335	30,318	30,318
2	2,426	22,057	53,150	2,426	22,057	53,150	2,349	21,353	51,670
3	2,107	19,151	72,301	2,107	19,151	72,301	2,057	18,697	70,368
4	1,357	12,340	84,642	1,357	12,340	84,642	1,570	14,274	84,642
5	,890	8,092	92,734						
6	,525	4,774	97,508						
7	,274	2,492	100,000						

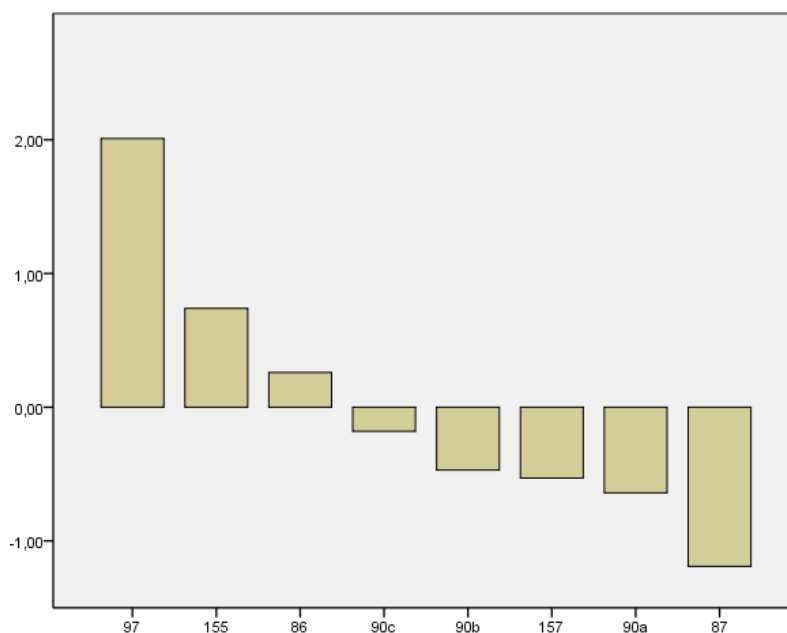
Obrázek 81 Přehled komponent vyextrahovaných faktorovou analýzou.

Komponenta 1 reprezentuje 31% celkové variability souboru. Vykazuje silnou faktorovou zátěž výzdobných stylů EPSILON30, EPSILON? a ZETA. Naopak se v něm projevuje záporná faktorová zátěž u stylů DELTA10 a ALFA12. Nejvyšší faktorové skóre u této komponenty měl objekt 97 a naopak nejnižší bylo u objektu 87.

Sekundární popisné znaky	Faktor 1
ALFA12	-,609
ALFA13	-,202
EPSILON10	,167
THETA	-,073
EPSILON20	,070
DELTA	-,850
EPSILON?	,854
ALFA20	-,073
EPSILON30	,871
ALFA30	,105
ZETA	,811



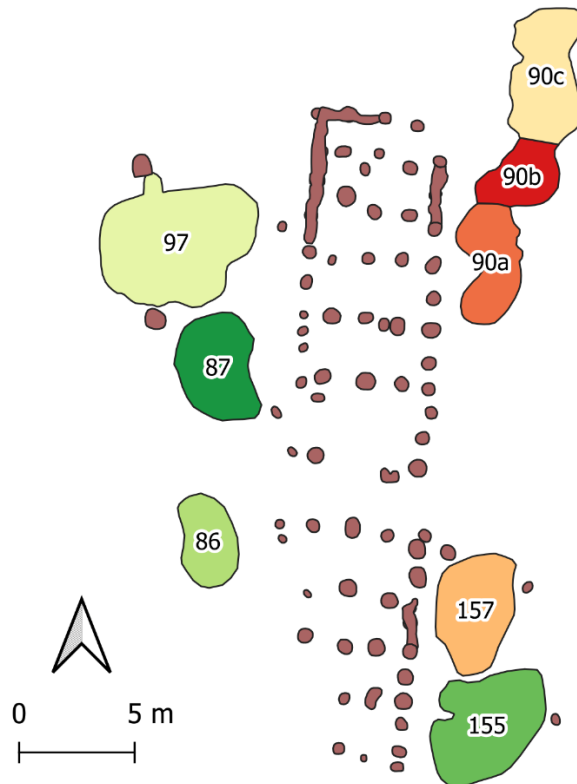
Objekty	faktor 1
97	2,01
155	0,74
86	0,26
90c	-0,18
90b	-0,47
157	-0,53
90a	-0,64
87	-1,19



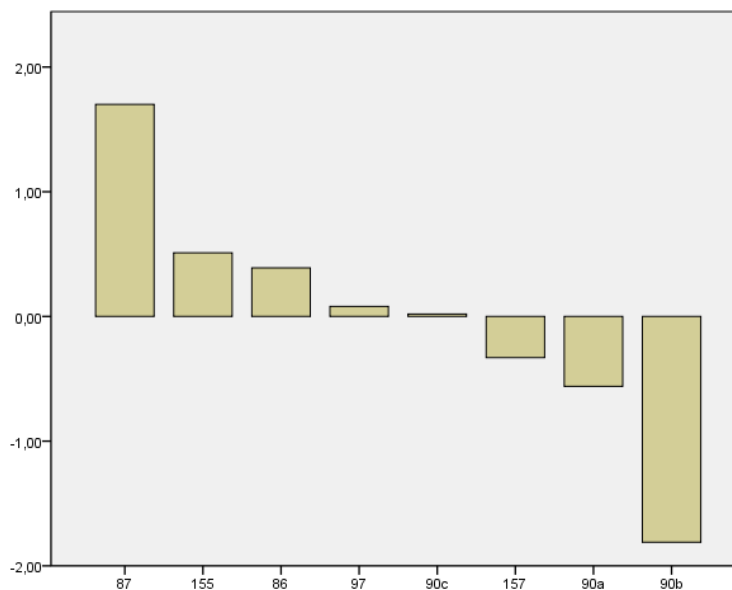
Obrázek 82. Komponenta 2. Faktorová zátěž jednotlivých výzdobných stylů (vlevo nahoře). Stavební komplex s vnesenými hodnotami faktorového skóre pro jednotlivé objekty (vpravo nahoře). Faktorové skóre jednotlivých objektů (vlevo dole). Graficky zobrazené faktorové skóre jednotlivých objektů (vpravo dole).

Komponenta 2 reprezentuje 22% celkové variability souboru. Vykazuje silnou faktorovou zátěž výzdobných stylů EPSILON20 a ALFA12. Naopak se v něm projevuje záporná faktorová zátěž u stylů EPSILON10 a ALFA13. Nejvyšší faktorové skóre u této komponenty měl objekt 87 a naopak nejnižší bylo u objektu 90b.

Sekundární popisné znaky	faktor 2
ALFA12	,602
ALFA13	-,738
EPSILON10	-,856
THETA	,009
EPSILON20	,765
DELTA	-,007
EPSILON?	,286
ALFA20	,009
EPSILON30	-,121
ALFA30	,159
ZETA	,032



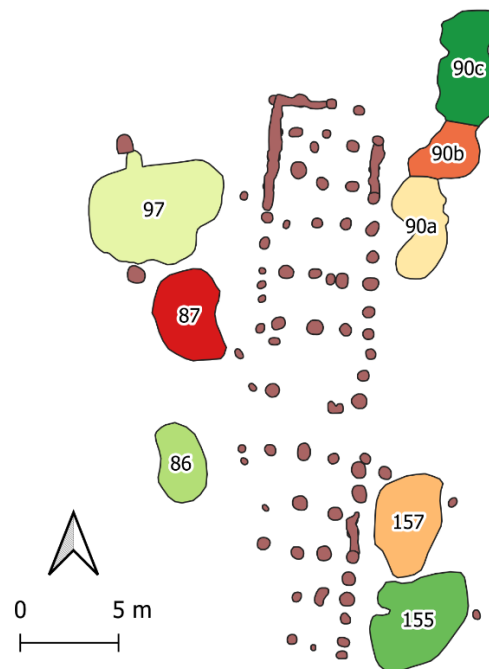
Objekty	faktor 2
87	1,70
155	0,51
86	0,39
97	0,08
90c	0,02
157	-0,33
90a	-0,56
90b	-1,81



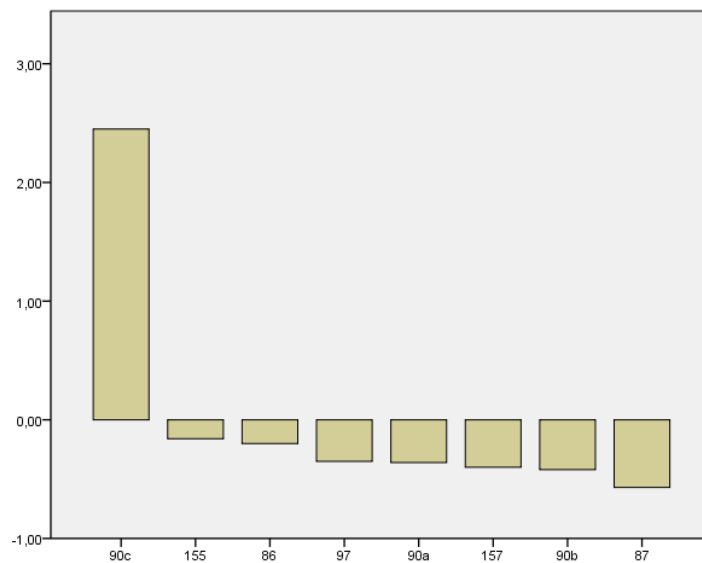
Obrázek 83. Komponenta 2. Faktorová zátěž jednotlivých výzdobných stylů (vlevo nahoře). Stavební komplex s vyneseními hodnotami faktorového skóre pro jednotlivé objekty (vpravo nahoře). Faktorové skóre jednotlivých objektů (vlevo dole). Graficky zobrazené faktorové skóre jednotlivých objektů (vpravo dole).

Komponenta 3 reprezentuje 19% celkové variability souboru. Vykazuje silnou faktorovou zátěž výzdobných stylů THETA a ALFA20. Nejvyšší faktorové skóre u této komponenty měl objekt 90c.

Sekundární popisné znaky	faktor 3
ALFA12	,003
ALFA13	-,015
EPSILON10	,102
THETA	,992
EPSILON20	,116
DELTA	,108
EPSILON?	,137
ALFA20	,992
EPSILON30	-,091
ALFA30	-,081
ZETA	-,141



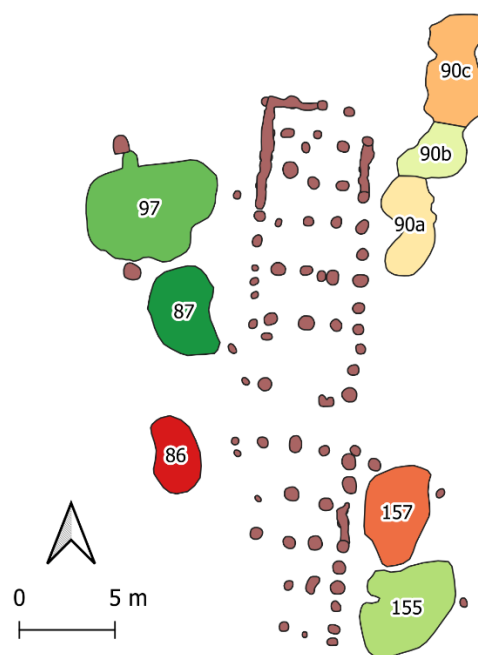
Objekty	faktor 3
90c	2,45
155	-0,16
86	-0,20
97	-0,35
90a	-0,36
157	-0,40
90b	-0,42
87	-0,57



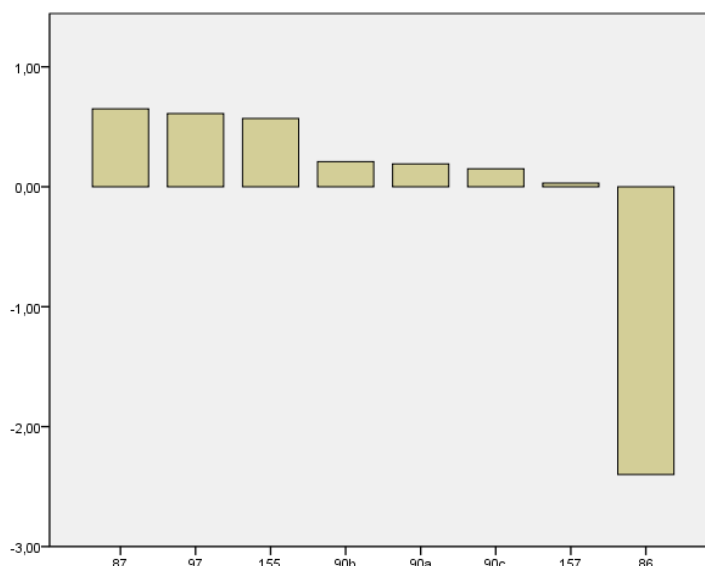
Obrázek 84. Komponenta 3. Faktorová zátěž jednotlivých výzdobných stylů (vlevo nahoře). Stavební komplex s vnesenými hodnotami faktorového skóre pro jednotlivé objekty (vpravo nahoře). Faktorové skóre jednotlivých objektů (vlevo dole). Graficky zobrazené faktorové skóre jednotlivých objektů (vpravo dole).

Komponenta 4 reprezentuje 12% celkové variability souboru. Vykazuje silnou faktorovou zátěž výzdobného stylu EPSILON20. Naopak se v něm projevuje záporná faktorová zátěž u stylu ALFA30. Nejnižší faktorové skóre u této komponenty měl objekt 86.

Sekundární popisné znaky	faktor 4
ALFA12	-,077
ALFA13	,094
EPSILON10	,473
THETA	,059
EPSILON20	,513
DELTA	,193
EPSILON?	-,003
ALFA20	,059
EPSILON30	-,139
ALFA30	-,971
ZETA	,248



Objekty	faktor 4
87	0,65
97	0,61
155	0,57
90b	0,21
90a	0,19
90c	0,15
157	0,03
86	-2,40



Obrázek 85. Komponenta 4. Faktorová zátěž jednotlivých výzdobných stylů (vlevo nahoře). Stavební komplex s vnesenými hodnotami faktorového skóre pro jednotlivé objekty (vpravo nahoře). Faktorové skóre jednotlivých objektů (vlevo dole). Graficky zobrazené faktorové skóre jednotlivých objektů (vpravo dole).

Výsledky analýzy ukázaly, že rozložení výzdobných stylů v jednotlivých objektech ve značně různorodé. Svědčí o tom fakt, že PCA vyextrahovala 4 komponenty nesoucí výrazné procento variability. Některé komponenty, mohou naznačovat i chronologické rozdíly mezi objekty. Například v komponentě 1 se projevila silná faktorová zátěž u stylů, které jsou typické pro pozdní fáze sídliště (Pavlu *et al.*, 1986, pp. 350–351).

5.7. Chronologie objektů

V této kapitole bude analyzována chronologická charakteristika stavebního komplexu domu 88 a jeho objektů. Následně bude pomocí filtrací fragmentárního materiálu zjišťovaná chronologická homogennost keramických souborů jednotlivých objektů.

Chronologické zařazení stavebního komplexu domu 88 se v průběhu času měnilo spolu s tím, jak se proměňovalo jeho samotné vymezení. Nejprve panovalo přesvědčení, že do stavebního komplexu spadají objekty 86, 87, 98, 157 a soujámí 90 a, b, c. V chronologickém modelu CHRONO60 tak byl dům datován do červené fáze a po zpřesnění chronologie v roce 1973 do fáze tmavě zelené (Pavlu *et al.*, 1986, p. 316). Ke změně došlo v 80 letech, kdy od komplexu byly odděleny dvě části soujámí - 90b, c. Dům 88 tak byl podle CHRONO86 datován do 12 fáze sídliště (Pavlu *et al.*, 1986, p. 347). V nejnovějším chronologickém modelu CHRONO2000 je do stavebního komplexu opět řazeno celé soujámí 90 a dále objekty 86, 87, 98, 157 a pravděpodobně i 97. Celý komplex je tak v hrubší chronologii řazen do třetího intervalu (Pavlů, 2000, Květina and Pavlů, 2007).

Jako první byla srovnána chronologická charakteristika stavebního komplexu podle vymezení v CHRONO86 a CHRONO2000. Ta se zásadně lišila velikostí souboru, protože starší vymezení pracovalo s 46 jedinci a CHRONO2000 s 254 jedinci. Pro srovnání bylo pro obě vymezení stavebních komplexů spočítáno relativní zastoupení výzdobných stylů (obr. 86). Přes výrazné rozdíly v počtu jedinců, jsou hodnoty obou vymezení relativně podobné. K větší změně došlo jen u stylů ALFA12 a EPSILON10.

Styl	CHRONO86	CHRONO2000
ALFA12	24%	11%
ALFA13	0%	2%
EPSILON10	7%	17%
EPSILON20	2%	2%
DELTA	46%	41%
EPSILON?	17%	20%
EPSILON30	4%	6%
ZETA	0%	1%

Obrázek 86. Tabulka relativního zastoupení výzdobných stylů ve stavebním komplexu domu 88, podle vymezení z roku 1986 a 2000.

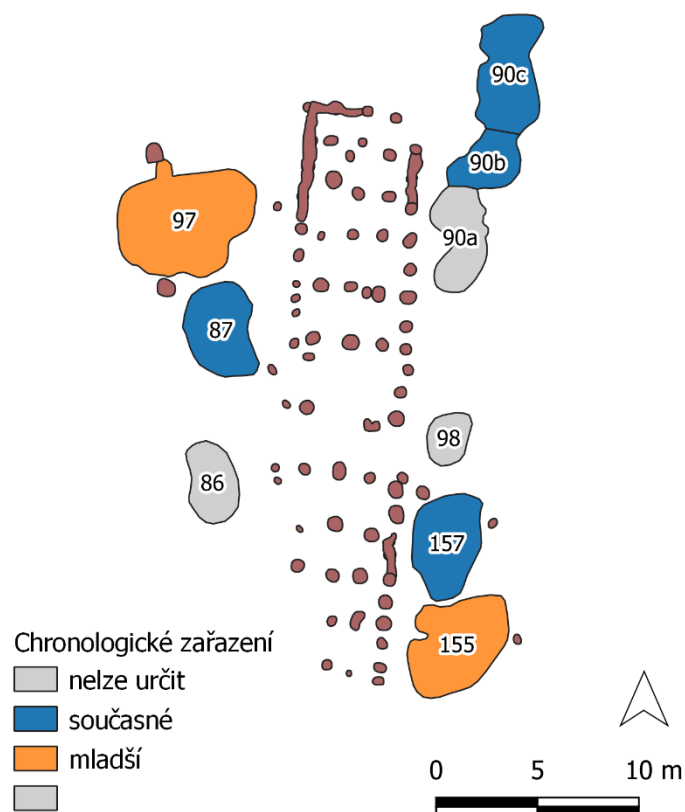
Dále byla srovnávána chronologická charakteristika jednotlivých objektů s celým komplexem. Pro tento účel bylo spočítáno relativní zastoupení výzdobných stylů v jednotlivých objektech. Pro srovnání byl do zkoumaného souboru přidán objekt 155, který sice ležel východně od domu 88, ale vzhledem k odlišnému materiálu byl ze začlenění do stavebního komplexu vyloučen (jak v CHRONO86, tak v CHRONO2000). Naopak z analýzy musely být vyloučeny objekty 90a a 98 pro nízký počet typických jedinců. Na výsledcích je zjevné, že všechny objekty nejsou chronologicky homogenní. Objekty 157, 90b, 90c a 87 mají velice podobné rozložení stylů jako celý stavební komplex. Objekt 86 sice má některé hodnoty podobné s celým komplexem, zároveň má ale vysokou hodnotu stylu ALFA30. Výrazně se liší objekty 97 a 155, které charakterizují vysoké hodnoty EPSILON?, vyšší zastoupení EPSILON10 a EPSILON30 a absence ALFA12. Tyto poměry stylů jsou typické pro mladší fáze osídlení (Pavlu *et al.*, 1986, pp. 350–351).

Styl	CHRONO2000	157	90b	90c	87	86	97	155
------	------------	-----	-----	-----	----	----	----	-----

ALFA12	11%	8%	4%	7%	23%	8%	0%	0%
BETA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ALFA13	2%	0%	6%	1%	0%	0%	0%	0%
EPSILON10	17%	15%	29%	15%	0%	0%	19%	13%
THETA	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
EPSILON20	2%	0%	0%	3%	8%	0%	4%	5%
DELTA	41%	54%	42%	46%	54%	33%	22%	39%
EPSILON?	20%	15%	13%	22%	15%	25%	33%	35%
ALFA20	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
EPSILON30	6%	8%	6%	4%	0%	8%	15%	8%
DELTA30	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ALFA30	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%
ETHA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ZETA	1%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%

Obrázek 87. Tabulka relativního zastoupení výzdobných stylů ve stavebním komplexu domu 88 a v jednotlivých objektech. Objekty jsou rozděleny červenou linkou do chronologicky homogenních skupin.

Výsledky této analýzy ukázaly, že používané vymezení stavebního komplexu 88 je po chronologické stránce relativně přesné. Jednoznačně nesoučasné objekty (155 a 97) do komplexu buď zařazeny nebyly, anebo jen s otazníkem. Provedený postup ale prokázal, že s datací jednotlivých objektů pracovat jde a že tento postup přináší lepší vhled do fungování domu a jeho okolí. Můžeme tak předpokládat, že dům 88 mohl být současný s objekty 86, 90b, 90c a 157, nesoučasný s objekty 97 a 155 a u objektů 86, 98 a 90a není možné dataci určit (obr. 88). K této interpretaci je ještě potřeba dodat, že datováním objektů nezískáváme o niv větší jistotu, že dům 88 je současný právě s nimi. U tohoto archeologicky téměř neřešitelného problému se tak asi zatím bude potřeba spokojit s předpokladem, že dům pravděpodobně datují okolní jámy.



Obrázek 88. Plán domu 88 s předpokládaným chronologickým zařazením jednotlivých objektů.

Analýza reziduálního materiálu

V této kapitole bude testována možnost identifikace chronologicky odlišného materiálu (intruzí) v keramickém souboru pomocí filtrací. Následný postup vychází z předpokladu, že intruze v objektech inklinují k jiným metrickým znakům než primární a sekundární odpad. Odfiltrováním keramických jedinců, kteří mají typické znaky intruze – konkrétně nízký SW index, index fragmentarizace anebo index abraze – půjde objekt charakterizovat kritičtějším způsobem, který může lépe datovat dobu používání/zaplňování objektu. Díky tomuto kroku bude možné například stanovit vliv přítomnosti intruzí na jednotlivé výzdobné styly a podle toho do budoucna i upravit relativní zastoupení jednotlivých stylů v chronologických horizontech.

Tyto filtrace byla rozdělena do tří stupňů. V prvním stupni byli ze souboru vyřazeni jedinci, kteří mají buď hodnoty SW indexu nižší než 4,29, anebo hodnoty IF nižší než 1,13. Tyto hodnoty jsou 20. percentilem z celého souboru a zároveň jsou i jinými autory považovány za nízké (Řídký *et al.*, 2014, p. 591). V druhém stupni byli navíc vyřazeni jedinci, u kterých byl dokumentován nejvyšší stupeň abraze (kategorie A). Třetí stupeň znamenal nejagresivnější selekci, která vyřadila ze souboru jedince, kteří měli SW index nižší než 5,45, hodnoty IF nižší než 1,80 anebo nejvyšší stupeň abraze. Hodnoty SW indexu a IF, jsou 40. percentilem z celého souboru.

V 1. stupni filtrace bylo ze souboru odfiltrováno 68 typických jedinců s velmi nízkými hodnotami SW indexu a IF. V souboru tak zbylo 274 jedinců na analýzu. Datovány nakonec nebyly objekty 98 a 90a, které měly příliš nízký počet jedinců.

V 2. stupni filtrace bylo ze souboru odfiltrováno 157 typických jedinců s velmi nízkými hodnotami SW indexu, IF a s nejvyšším stupněm abraze. V souboru tak zbylo 185 jedinců na analýzu. Datovány nakonec nebyly objekty 98 a 90a, které měly příliš nízký počet jedinců.

V 3. stupni filtrace bylo ze souboru odfiltrováno 209 typických jedinců s nízkými hodnotami SW indexu, IF a s nejvyšším stupněm abraze. V souboru tak zbylo 133 jedinců na analýzu. Datovány nakonec nebyly objekty 98 a 90a, které měly příliš nízký počet jedinců.

Z **objektu 86** bylo postupně odfiltrováno 46% typických jedinců. Už po první filtraci došlo k zásadní změně poměru výzdobných stylů v souboru. Z toho důvodu lze očekávat, že keramický soubor je z chronologického hlediska heterogenní.

86	100%		69%		62%		54%
Styly	celek		1 stupeň		2 stupeň		3 stupeň
ALFA12	8%	↗	38%	↗	43%	↗	50%
DELTA	33%	↘	25%	↗	29%	↘	17%
EPSILON?	25%	→	25%	↘	14%	↗	17%
EPSILON30	8%	↗	13%	↗	14%	↗	17%
ALFA30	25%	↘	0%	→	0%	→	0%

Obrázek 89. Tabulka relativního zastoupení výzdobných stylů v objektu 86. Hodnoty jsou uvedeny pro celý soubor a pro 3 stupně filtrací.

Z **objektu 86** bylo postupně odfiltrováno 60% typických jedinců. Až do třetí filtrace byly poměry výzdobných stylů v souboru relativně homogenní. Po třetí filtraci došlo k výrazné změně poměrů, ale ta může být ovlivněna i malým počtem jedinců ve zbylém souboru. Proto můžeme považovat soubor z chronologického hlediska za relativně homogenní.

87	100%		73%		67%		40%
Styly	celek		1 stupeň		2 stupeň		3 stupeň
ALFA12	23%	↘	20%	↗	22%	↗	40%
EPSILON20	8%	↗	10%	↗	11%	↘	0%
DELTA	54%	↘	50%	↘	44%	↘	20%
EPSILON?	15%	↗	20%	↗	22%	↗	40%

Obrázek 90. Tabulka relativního zastoupení výzdobných stylů v objektu 87. Hodnoty jsou uvedeny pro celý soubor a pro 3 stupně filtrací.

Z **objektu 97** bylo postupně odfiltrováno 53% typických jedinců. Poměry jednotlivých výzdobných stylů jsou i po 3. stupni filtrace relativně homogenní. Z toho důvodu lze očekávat, že keramický soubor je homogenní i z chronologického hlediska.

97	100%		80%		50%		47%
Styly	celek		1 stupeň		2 stupeň		3 stupeň
EPSILON10	19%	→	19%	↘	17%	↗	18%

EPSILON20	4%	↗	5%	↗	8%	↗	9%
DELTA	22%	↘	14%	↗	17%	↗	18%
EPSILON?	33%	→	33%	↗	42%	↘	36%
EPSILON30	15%	↗	19%	↘	17%	↗	18%

Obrázek 91. Tabulka relativního zastoupení výzdobných stylů v objektu 97. Hodnoty jsou uvedeny pro celý soubor a pro 3 stupně filtrací.

Z objektu 97 bylo postupně odfiltrováno 65% typických jedinců. Poměry jednotlivých výzdobných stylů jsou i po 3. stupni filtrace relativně homogenní, až na výrazný úbytek stylu DELTA. Z toho důvodu lze očekávat, že keramický soubor je homogenní i z chronologického hlediska.

155	100%		83%		45%		35%
Styly	celek		1 stupeň		2 stupeň		3 stupeň
EPSILON10	13%	↗	16%	↗	18%	↗	19%
EPSILON20	5%	↗	6%	→	6%	↗	8%
DELTA	39%	↘	31%	↗	32%	↘	27%
EPSILON?	35%	↗	38%	↘	35%	→	35%
EPSILON30	8%	↗	9%	→	9%	↗	12%

Obrázek 92. Tabulka relativního zastoupení výzdobných stylů v objektu 155. Hodnoty jsou uvedeny pro celý soubor a pro 3 stupně filtrací.

Z objektu 157 bylo postupně odfiltrováno 69% typických jedinců. Poměry jednotlivých výzdobných stylů jsou i po 3. stupni filtrace relativně homogenní (v ní už dochází ke zkreslení nízkým počtem jedinců). Z toho důvodu lze očekávat, že keramický soubor je homogenní i z chronologického hlediska.

157	100%		77%		54%		31%
Styly	celek		1 stupeň		2 stupeň		3 stupeň
ALFA12	8%	↘	0%	→	0%	→	0%
EPSILON10	15%	↗	17%	↗	22%	↘	17%
DELTA	54%	↗	58%	↘	56%	↘	50%
EPSILON?	15%	↗	17%	↘	11%	↗	17%
EPSILON30	8%	→	8%	↗	11%	↗	17%

Obrázek 93. Tabulka relativního zastoupení výzdobných stylů v objektu 157. Hodnoty jsou uvedeny pro celý soubor a pro 3 stupně filtrací.

Z objektu 90b bylo postupně odfiltrováno 58% typických jedinců. Poměry jednotlivých výzdobných stylů jsou i po 3. stupni filtrace relativně homogenní, až na výrazně klesající hodnoty stylu DELTA10. Z toho důvodu lze očekávat, že keramický soubor je homogenní i z chronologického hlediska.

90b	100%		85%		63%		42%
Styly	celek		1 stupeň		2 stupeň		3 stupeň
ALFA12	4%	↗	12%	↘	11%	↗	15%
ALFA13	6%	→	6%	↘	5%	↘	4%
EPSILON10	29%	↘	25%	↗	26%	↗	35%

DELTA	42%	↘	37%	↘	34%	↘	23%
EPSILON?	13%	↗	14%	↗	18%	↘	15%
EPSILON30	6%	→	6%	↘	5%	↗	8%

Obrázek 94. Tabulka relativního zastoupení výzdobných stylů v objektu 90b. Hodnoty jsou uvedeny pro celý soubor a pro 3 stupně filtrací.

Z **objektu 157** bylo postupně odfiltrováno 69% typických jedinců. Poměry jednotlivých výzdobných stylů jsou i po 3. stupni filtrace relativně homogenní (až na výrazný úbytek stylu DELTA). Z toho důvodu lze očekávat, že keramický soubor je homogenní i z chronologického hlediska.

90c	100%		80%		56%		40%
Styly	celek		1 stupeň		2 stupeň		3 stupeň
ALFA12	7%	↗	9%	↗	11%	↗	12%
ALFA13	1%	→	1%	→	1%	↗	2%
EPSILON10	15%	↗	19%	↗	21%	↗	25%
THETA	1%	→	1%	→	1%	↗	2%
EPSILON20	3%	↗	4%	→	4%	↗	6%
DELTA	46%	↘	39%	↘	31%	↘	22%
EPSILON?	22%	↗	23%	↗	25%	↘	24%
ALFA20	1%	→	1%	→	1%	↗	2%
EPSILON30	4%	→	4%	→	4%	↗	6%

Obrázek 95. Tabulka relativního zastoupení výzdobných stylů v objektu 90c. Hodnoty jsou uvedeny pro celý soubor a pro 3 stupně filtrací.

Výsledky analýzy ukazují, že většina objektů se jeví být z chronologického hlediska relativně homogenní. Jediný objekt 86 z tohoto trendu vybočuje. Ve všech objektech ale během filtrací došlo ke *poklesu úrovně výzdobného stylu DELTA10*. Výrazná fragmentarizace tohoto stylu byla zjištěna už v předchozích analýzách (Výzdobný styl a fragmentarizace). Toto zjištění ale ukazuje, že právě tento styl může být značně zkreslujícím faktorem pro chronologické zařazení (výrazná koncentrace právě tohoto stylu je typickým rysem některých fází vymezených v Pavlu et al., 1986).

5.8. Rytiny

Antropomorfní rytina z Bylan

V roce 2018 byla Richardem Thérem během výběru keramických střepů pro účel provedení přírodovědných analýz náhodou nalezena antropomorfní rytina. Byla umístěna na vnitřní straně těla lahvovité nádoby, která pocházela z objektu 97. Rytina byla provedena až po vypálení a vzhledem k jejímu umístění, musela být vyryta až na střep rozbité nádoby. Vnější strana nádoby byla vyzdobena rektilineární rytou linií s řídce rozmístěnými velkými notami. Tento výzdobný prvek je značen kódem 423 (EPSILON10) a objekt 97, že datován do třetí fáze sídliště v Bylanech (cca 5340 – 5280 př.n.l. - (Pavlů, 2000, p. 270)).



Obrázek 96 Lahvovitá nádoba č. 205756 s vyznačeným místem rytiny (foto Richard Thér).

Na rytině je vyobrazena lidská postava, kterou vzhledem k naznačenému poprsí můžeme označovat za ženskou. Vedle postavy je vyryt geometrický objekt, který jde svým tvarem ztotožnit s vyobrazením falu. Ženská postava má naznačená chodidla vějířem tří čar, oděv, který připomíná tuniku přecházející v suknicu, poprsí vyobrazené pomocí několika trojúhelníků, čtvercovou hlavu, na které jsou jednoduše naznačeny delší vlasy a jednoduchou linií vyjádřené paže. Falus je skládá z dvěma čarami naznačeného žaludu, těla a varlat.

Stylově je celé zobrazení výrazně geometrické, zjednodušené a veškeré linie jsou rovné. Tento způsob zobrazení je s největší pravděpodobností zapříčiněno tím, že celá rytina je velká pouhé 2 cm. Takto malý formát a použitý materiál ani nedovoluje moc detailnější zobrazení. Dle Daniely Hofmann, jdou některé prvky rytiny podobné s jinými antropomorfními vyobrazeními z období neolitu (ústní sdělení). Například vyobrazení prstů pomocí vějíře linek se v neolitu objevuje na více lokalitách (např. Nová Ves; Pavlů and Zápotocká, 2007). Rytina z Bylan ale nezapadá do žádné kategorie dříve nalezeného antropomorfního vyobrazení z období neolitu. Pro neolit je nejtýpější antropomorfní plastika (Baales *et al.*, 2014, Daniela Hofmann, 2014, Robb, 2015) a dále se se zobrazením lidských postav v našem prostředí setkáme v rámci dekorace keramických nádob (Nová Ves, Praha - Bubeneč; Pavlů and Zápotocká, 2007). Všechny tyto vyobrazení jsou ale úzce spjata s výzdobným stylem používaným danou komunitou. Oproti tomu je rytina z Bylan svojí technikou provedení a umístěním naprostým odklonem od norem kultury s lineární keramikou. Tím pádem nemusí být ani po stylové stránce svázána konvencí zobrazování lidské postavy.

Bodem, v kterém je rytina z Bylan části neolitického umění podobná, je velikost. Figurální plastika, jakožto nejčastější artefakt spojovaný s uměleckým projevem v neolitu,

nebývá ve většině případů nijak veliká, což bývá většinou spojováno s jejím rituálním účelem (Daniela Hofmann, 2014, Robb, 2015, p. 646). Takto malá vyobrazení tak nejsou dílem, které má za účel být „čteno“ širší komunitou, ale jde o artefakt, který má význam na osobní úrovni. Stejně tak rytina z Bylan vzhledem ke své velikosti a charakteru neměla svůj účel ve vyjádření orientovaném na širší komunitu – její obsah je i pro informovaného člověka špatně čitelný. Naopak význam rytiny mohl být spíše na osobní úrovni – pro jejího tvůrce anebo jeho blízké okolí. Nejde určit, jaká mohla být funkce rytiny, ale její specifický charakter nevylučuje možnost, že jediným účelem mohlo být její jednorázové vytvoření.



Obrázek 97 Detail bočně nasvícené antropomorfní rytiny z Bylan (foto Richard Thér).

Kritika rytiny

Z charakteru rytiny i jejích nálezových okolností je jasné, že jde o nález, který vzbuzuje značnou kontroverzi. Nejednomu archeologovi se stalo, že mu kolegové jako vtip podstrčili keramický střep s rytinou, a konkrétně vyobrazení genitálií v tomto ohledu není ničím výjimečným. Rytina z Bylan má ale řadu specifík, které výrazně znesnadňují jednoznačné zařazení jak do kategorie neolitického originálu ani moderního falsu.

Jako první zarážející okolnost nálezu je fakt, že rytina byla objevena až více než 60 let po exkavaci daného střeptu v roce 1956. Navíc střep s rytinou byl zpracováván řadou laborantů, kteří ho myli, kreslili, popisovali anebo vytvářeli jeho otisk. Během všech těchto fází ale rytina nebyla nikdy postřehnutá. Tento fakt souvisí s velikostí a charakterem rytiny, která je pro neznalého člověka téměř nečitelná. V místech vyryté linie má totiž keramika stejnou barvu jako její okolí a bez vhodného bočního světla se jí skoro nedá všimnout. Dalším faktorem je, že při zpracovávání obřího množství materiálu, ke kterému v Bylanech docházelo, rozhodně nebyl

prostor pro detailní zkoumání celého povrchu střepu a tato drobná rytina mohla laborantům jednoduše uniknout.

Jako možný klíč k indikaci autenticity rytiny byla použita traseologická analýza, kterou provedl Richard Thér (ústní sdělení). Jako první byl zkoumán profil rytých linií, který byl následně srovnáván s experimentálně vytvořenými stopami možných použitých nástrojů. Ty byly testovány na měkce vypálených keramických destičkách, které měly simulovat neolitický střep. Jako testované nástroje byl použit například hřebík, jehla anebo kamenná čepelka. Z výsledků traseologické analýzy vyplynulo, že *rytina z Bylan byla provedena úzkým ostrým předmětem V-profilu*, který by odpovídal kamenné čepelce. Nemůžeme nyní ale říct, jestli šlo skutečně o kamennou čepelku anebo o analogický kovový nástroj (například odlamovací nůž). Tuto otázku by bylo možné zodpovědět za pomoci elektronového mikroskopu, který by byl schopen detekovat otřepky kovu ve vyryté linii. Tutu analýzu se ale zatím nepodařilo provést, protože kvůli porézní struktuře originálního střepu není možné vytvořit v komoře elektronového mikroskopu vakuum. Přesně traseologické určení tak zatím není známo. Ale ani v případě, že by byla jako použitý nástroj prokázána kamenná čepelka, si nemůžeme být jisti neolitickým původem rytiny. V případě moderního falsu by totiž nebyl žádný problém rytinu vytvořit pomocí čepelky, o které na velkém neolitickém výzkumu nebyla nouze.

I přes ambivalentní argumenty pro i proti autenticitě rytiny, je stále několik specifík, které příliš neodpovídají moderně vytvořenému falsu. Prvním z nich je už zmiňovaná špatná čitelnost rytiny, která jde proti cíli běžného vytváření podobných moderních rytin, kterým často bývá následné odhalení rytiny za účelem vtípu. Druhým specifíkem je poměrně precizní provedení rytiny, která je s ohledem na svou velikost a použitý nástroj provedena relativně čistě. V případě prvního pokusu o podobnou rytinu bychom očekávali spíš horší úroveň zpracování.

Přes veškeré výše zmíněné argumenty dnes nejsme schopni s jistotou říct, zdali je rytina z Bylan originálem anebo falsem. Tuto odpověď může v budoucnu přinést buď nález analogického artefaktu, u kterého nebudou pochybnosti o jeho autenticitě, anebo použití přírodovědné metody, která by tuto otázku pomohla zodpovědět.

Revize materiálu

Náhodný nález rytiny vyvolal potřebu detailní revize keramického materiálu nejen z objektu 97, ale z celého stavebního komplexu domu 88. Cílem revize bylo nalézt další případné rytiny anebo jejich stopy. Během revize bylo zkoumáno všech 1654 keramických fragmentů pod šikmým světlem, které pomáhá při hledání i drobných rytin. Zároveň byl u 672 fragmentů sledovaný stav povrchu s ohledem na možné zachování/vytvoření analogické rytiny.

Z 672 sledovaných fragmentů, mohla být analogická rytina vytvořena jen u 221 z nich, což činí 32,9 %. Jen tyto střepy měly povrch, na kterém by byla stejným způsobem vyrobená rytina znatelná, což znamená jemně plavené střepy s hladkým povrchem, anebo střepy s hrubým keramickým těstem, ale zároveň hladkým zachovalým povrchem. Zbylých 67,1 % tvoří fragmenty, které měly povrch příliš hrubý, omletý anebo oloupaný, takže by na nich takto jemná rytina nevznikla anebo se nezachovala.

Ve zkoumaném souboru byla nalezena řada střepů s rytými liniemi na povrchu, ale na žádném nebyly nalezeny jednoznačné intencionální rytiny, které by byly analogické ke

zmiňované antropomorfní rytině. Fotografie nejvýraznějších rytin jsou uvedeny v příloze (9. Přílohy). Stopy na povrchu keramiky nemůžeme jednoznačně spojit s konkrétní činností, můžeme ale teoreticky charakterizovat, skrze jaké procesy k nim mohlo docházet. Rytiny mohou být antropogenního původu, a to buď intencionální nebo neintencionální, anebo mohly vznikat během přírodních procesů. Intencionální rytiny antropogenního původu mohly vznikat buď za utilitárním, symbolickým anebo estetickým účelem. Pod neintencionální antropomorfní rytinou si můžeme představit například pracovní stopy, související s používáním keramiky, ale také stopy po nástrojích, pomocí kterých byly keramické fragmenty exkavovány. Tato kategorie tvoří často výrazné stopy a můžeme očekávat, že je v keramických souborech relativně častá. Poslední kategorií jsou stopy způsobené přírodou v průběhu procesu archeologizace.

Ze zdokumentovaných fragmentů je patrné, že interpretace procesu, skrze který ke vzniku stop na keramice došlo, je stěží možná. U řady případů je kvůli úrovni omletí prakticky nemožné určit, jestli jde vůbec o stopy rytin vzniklých po vypálení anebo o stopy související s výrobou keramické nádoby. Jediný jasný indikátor na makroskopické úrovni tedy může být sestavení rytých linií do intencionálního obrazce. Zbytek stop nejde bez detailnější traseologické analýzy spojit s žádným jasným původem.

5.9. Poznámky k výsledkům analýz

K výsledkům analýz je potřeba připomenout některá fakta týkající kritiky vstupních dat a jejich zpracování:

Práce s kategoriemi omletí bývá občas kritizována. Tato kritika se opírá o fakt, že úroveň omletí není na rozdíl od metrických znaků keramiky (váha, délka, síla stěny) exaktně měřitelnou hodnotou. Úroveň omletí je do velké míry stanovována empiricky a jeden fragment může být dvěma lidmi bez problému zařazen do rozdílných kategorií. Pro maximální možnou eliminaci takto vzniklých odchylek byly všechny tyto hodnoty určovány jedním člověkem. I tak je ale nutné s těmito daty počítat jako s „měkkými“ na kterých se projevuje určitá míra entropie.

Druhou rovinou kritiky kategorií omletí je její kauzální neurčitost. To znamená, že nejde objektivně určit, do jaké míry jsou získané hodnoty zapříčiněny abrazí, anebo povahou materiálu střepu, který může být například nadstandardně měkký. Vzhledem k výsledkům analyzovaných dat ale tyto hodnoty do velké míry s formativními procesy skutečně souvisí (Obrázek 41).

Druhou hodnotou, která není úplně přesně hodnotitelná je síla stěny. V případě některých střepů se totiž může tloušťka na jednotlivých místech lišit i o několik milimetrů. Zkreslení také můžou způsobovat dna. V případě neolitického materiálu ale není toto zkreslení příliš výrazné. Při sběru dat byly měřeny většinové tloušťky stepů (nebyla měřena obzvlášť silná anebo tenká místa) takže získané hodnoty jsou reprezentativní pro rámcové určení i pro navazující výpočty.

K testování statistické významnosti rozdílů středních hodnot jednotlivých souborů byla používána analýza rozptylu – ANOVA. K použití této metody je potřeba (například na rozdíl od neparametrických testů), aby měly srovnávané soubory podobný rozptyl. Konkrétně nesmí

být podíl největší a nejmenší směrodatné odchylky větší než 3. U všech testovaných souborů ale byla tato podmínka dodržena.

U faktorové analýzy (PCA) byla vždy prováděna rotace extrahovaných komponent. Jako metoda této rotace byla ve všech případech používána rotace *varimax*.

6. Diskuse

Z výsledků je patrné, že použité analýzy mají potenciál přiblížit charakter odpadu v zahloubených objektech a způsob jeho vznikání. Zároveň jsou klíčové ke kritičtějším zhodnocení chronologie. Do jaké míry ale mohou zodpovědět otázky mechanismu zaplňování objektů, přítomnosti cizorodých souborů ve výplni anebo jednoznačné datace? A jak v jejich světle mohlo vypadat neolitické sídliště?

Část výsledků zmíněných analýz sloužila jako nástroj k pochopení obecného charakteru výplní. Část z nich ale má potenciál přiblížit stav konkrétního objektu a jeho výplně. Toto jsou hlavní témata, která jednotlivé výsledky mohou pomoci zodpovědět:

- Počet fází zaplňování

Pro zodpovězení otázky počtu fází, během kterých byl objekt zaplněn, se můžeme podržet více vodítek. Prvním z nich může být rozptyl fragmentů jednotlivých jedinců. Ten může například indikovat několikafázové zaplnění objektu různými soubory. Dalším je rozdílná struktura vrstev. Pokud se totiž vedle sebe objevují vrstvy s výrazně rozdílnými strukturami (hustota, fragmentarizace anebo klasická morfologie výplně) mohou značit dvě časově odlišné fáze zaplňování.

- Rychlost zaplňování

Rychlost zaplňování objektu je v některých situacích sledovatelná pomocí morfologie vrstev. V případě této práce jde ale na tuto otázku přibližně hledat odpověď pouze skrze hustoty fragmentů a jejich fragmentarizaci. Tyto hodnoty totiž mohou odrážet předpoklad, že během pomalého (přírodního) zaplňování se do výplně dostává menší množství materiálu, který je fragmentárnější a více omletý. Naopak během rychlého zaplnění se do výplně mohlo dostat větší množství materiálu bez tak výrazné fragmentace.

- Chronologická povaha souboru ve výplni

Chronologická povaha výplně lze sledovat především pomocí konfrontace typických keramických jedinců a jejich fragmentace. Na základě datace celých objektů a několikafázové filtrace fragmentárnějších částí keramického souboru jsme schopni rozpoznat chronologicky odlišný materiál. Tímto způsobem jde přibližně určit, jestli je výplň objektu chronologicky homogenní anebo jsou v ní přítomné intruze jiného stáří.

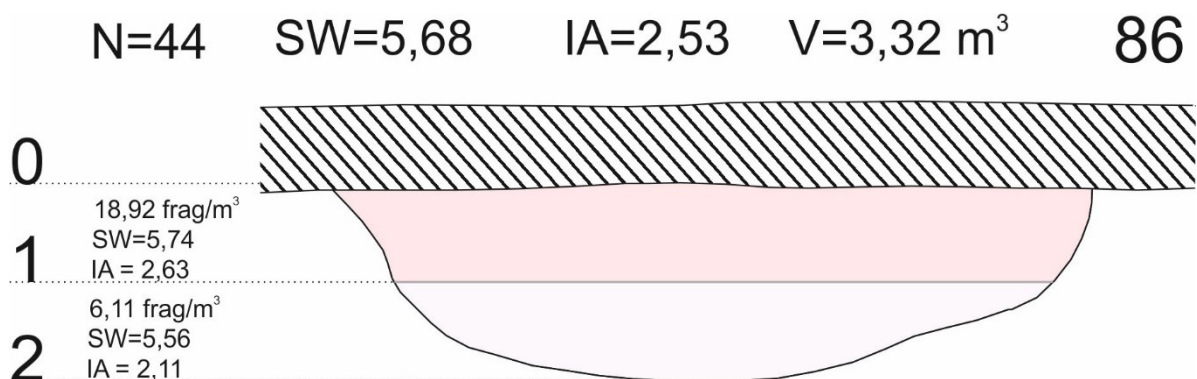
- Proces zaplňování

Proces zaplňování lze v případě tohoto výzkumu sledovat podobným způsobem jako jeho rychlost. Jediné, o co se při řešení této otázky můžeme opřít, je předpoklad, že při přírodním pomalém zaplňování se do výplně dostávají menší omleté střepy, a naopak lidská činnost může do výplně přemístit velké množství keramiky bez významnějších stop fragmentarizace.

6.1. Rekonstrukce mechanismu zaplňování jednotlivých objektů

Objekt 86 má ve srovnání s ostatními zkoumanými objekty nižší hustotu fragmentů a SW index, ale zato vysoký index abraze. Jeho výplň působí nehomogenně. V obou dokumentovaných vrstvách je podobný SW index, ale liší se hustota artefaktů v jejich výplni a IA.

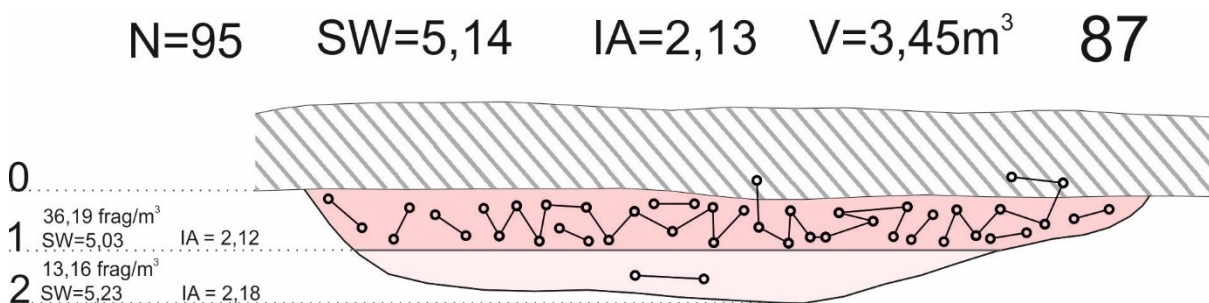
Spodní část výplně mohla vzniknout antropogenním zasypáním materiálem, který obsahoval velice malé množství neomletých keramických fragmentů. Zbytek objektu mohl být následně zasypán materiálem s vyšší koncentrací střepů.



Obrázek 98. Profil objektu 86 s přehledem sledovaných hodnot a znaků (Počet fragmentů, průměrný SW index, Index abraze, objem objektu a hustota fragmentů jednotlivých vrstev). Odstíny červené symbolizují hustotu fragmentů na m³.

Objekt 87 má ve srovnání s ostatními zkoumanými objekty vyšší hustotu fragmentů a index abraze, ale naopak nízký SW index. Jeho výplň působí nehomogenně. V obou dokumentovaných vrstvách je podobný SW index a IA, ale výrazně se liší hustota artefaktů v jejich výplni. Rozptyl fragmentů ukazuje také spíše na 2 fáze zaplňování.

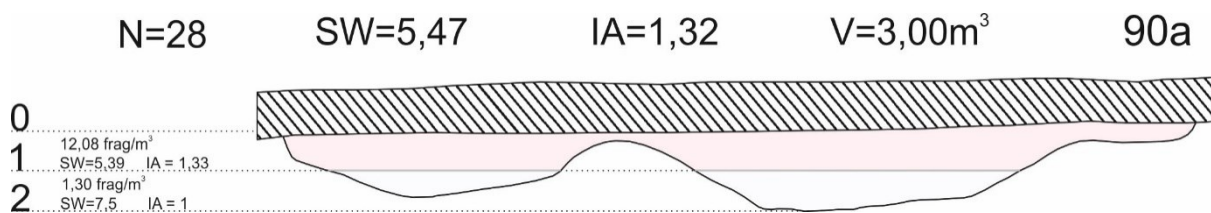
Spodní část objektu mohla být hypoteticky zaplněna materiálem s malým množstvím silně fragmentárního materiálu. V druhé fázi mohl být objekt zaplněn antropogenními silami materiálem s vyšší koncentrací fragmentárního materiálu.



Obrázek 99. Profil objektu 87 s přehledem sledovaných hodnot a znaků (Počet fragmentů, průměrný SW index, Index abraze, objem objektu a hustota fragmentů jednotlivých vrstev). Odstíny červené symbolizují hustotu fragmentů na m³.

Objekt 90a má ve srovnání s ostatními zkoumanými objekty nejnižší hustotu fragmentů, index abraze a index fragmentarizace. Jeho výplň působí nehomogenně. V obou dokumentovaných vrstvách je podobný IA, ale výrazně se liší hustota artefaktů v jejich výplni a SW index.

Objekt mohl být většinou zaplňován přírodními procesy, které do jeho výplně dostaly malé množství výrazně omletého materiálu. K zaplňování mohlo docházet ve dvou fázích, s tím že v první fázi se do výplně nedostal téměř žádný keramický materiál.

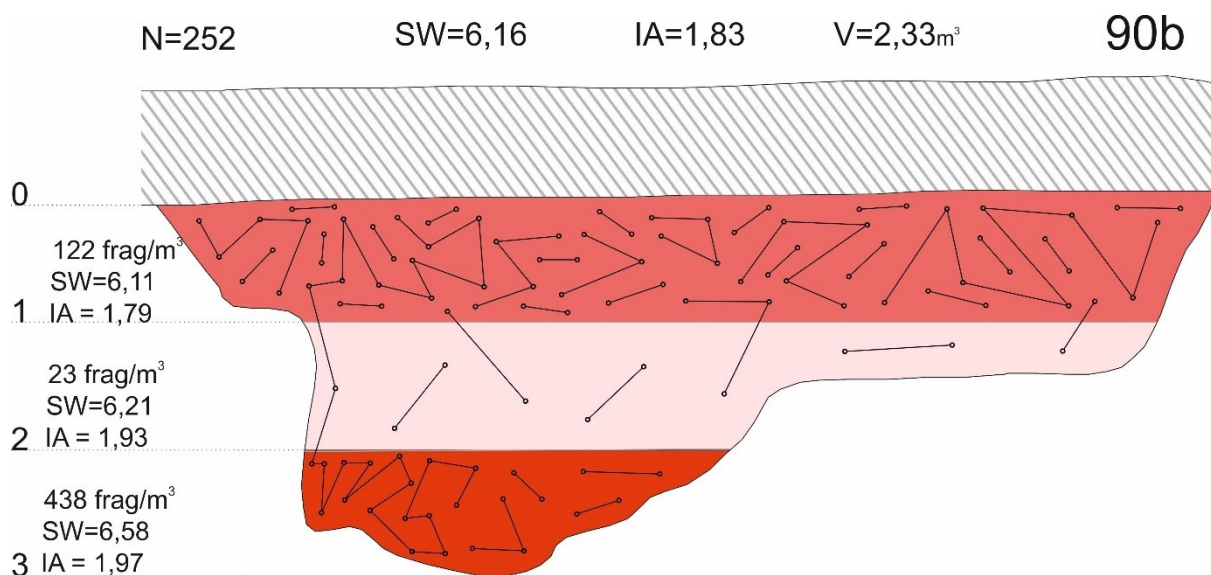


Obrázek 100. Profil objektu 90a s přehledem sledovaných hodnot a znaků (Počet fragmentů, průměrný SW index, Index abraze, objem objektu a hustota fragmentů jednotlivých vrstev). Odstíny červené symbolizují hustotu fragmentů na m³.

Objekt 90b má ve srovnání s ostatními zkoumanými objekty velice vysokou hustotu fragmentů, průměrný index abraze a nízkou úroveň fragmentarizace. Jeho výplň působí nehomogenně. Mezi vrstvami 1 a 3, které mají velmi vysokou hustotu fragmentů (i když hodnoty vrstvy 3 jsou nadsycené – viz. Hustota keramických fragmentů), leží vrstva 2, která má naopak hustotu fragmentů podprůměrnou. Ani rozptyl fragmentů neukazuje na vyšší míru provázanosti vrstvy 2 a 3. Můžeme tedy předpokládat 2 až 3 fáze zaplňování objektu. Zajímavý je fakt, že jak vrstva 1 i 3 obsahuje velký počet fragmentů jednoho jedince.

Hypoteticky by šel vznik takovéto situace vysvětlit způsobem, že po uložení první části výplně (reprezentované zde vrstvou 3) byla její svrchní část odebrána. Následně mohlo dojít k pozvolnému zaplňování objektu vrstvou 2, která má nízkou hustotu fragmentů, a nakonec byl objekt zasypán zbytkem dříve již vykopané vrstvy 3. Podobný proces mohl vytvořit i tuto výplň, která některými znaky připomíná obrácenou stratigrafii.

U mechanismu zaplňování objektu 90b potřeba připomenout, že objektu bylo sekundárně umístěno několik pecí. Bohužel kvůli úrovni dokumentace nejde ztotožnit mechanické vrstvy s vrstvami přirozenými. Nejde ale vyloučit, že právě přítomnost těchto pyrotechnických zařízení mohla souviset s atypickou strukturou výplně objektu – např. s výjimečnou koncentrací keramiky.

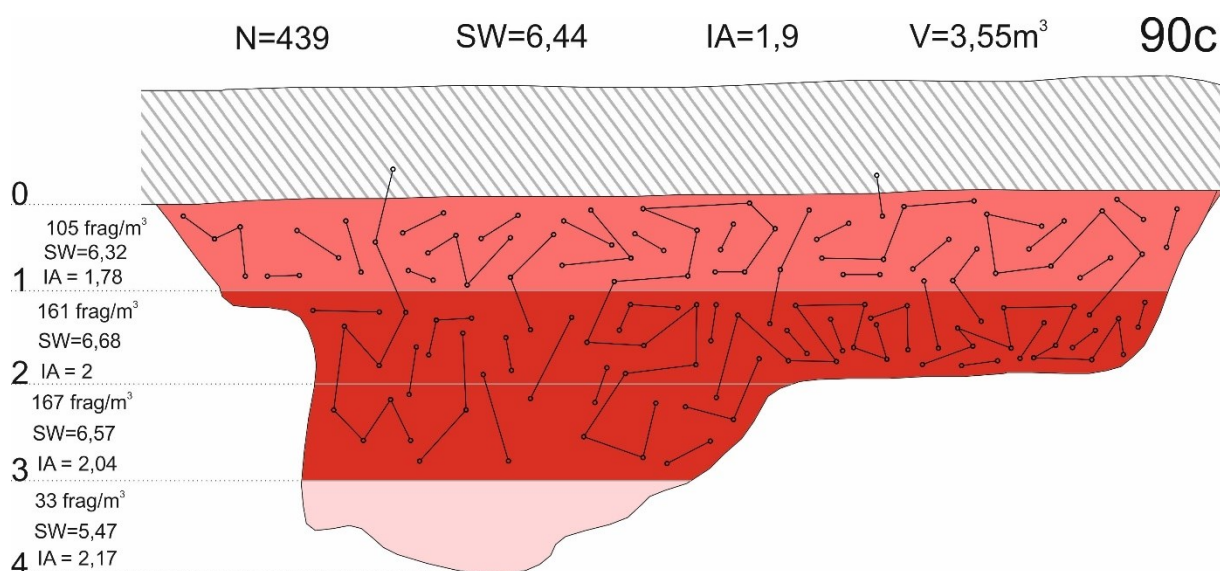


Obrázek 101. Profil objektu 90b s přehledem sledovaných hodnot a znaků (Počet fragmentů, průměrný SW index, Index abraze, objem objektu a hustota fragmentů jednotlivých vrstev). Odstíny červené symbolizují hustotu fragmentů na m³.

Objekt 90c má ve srovnání s ostatními zkoumanými objekty nejvyšší hustotu fragmentů, průměrný index abraze a nízkou úroveň fragmentarizace. Jeho výplň působí nehomogenně. Je v ní patrný výrazný rozdíl mezi svrchními 3 vrstvami a spodní vrstvou č. 4. Tento rozdíl je patrný jak na sledovaných hustotách znaků, tak na rozptylu fragmentů. Teoreticky můžeme tento předěl ztotožnit i se změnou v barvě výplně ve spodní části objektu. Méně výrazný rozdíl jde sledovat i mezi vrstvami 2, 3 a vrstvou 1. Zatímco prostřední vrstvy dosahují extrémně vysokých hodnot hustoty, hodnoty 3. vrstvy nejsou tak vysoké a hodnoty 4. vrstvy jsou výrazně nižší. Objekt tak mohl být zaplněn ve 2 až 3 fázích.

Spodní část objektu mohla být zaplněna materiálem s nižší koncentrací fragmentární keramiky. V druhé a možné třetí fázi mohl být objekt zasypán materiálem s vysokou koncentrací málo fragmentární keramiky. Tato část výplně jednoznačně ukazuje na zásyp antropogenního původu.

Stejně jako v objektu 90b se i v tomto objektu vyskytovaly pece. Přítomnost těchto zařízení teoreticky mohla souviset s výjimečnou koncentrací keramiky ve výplni objektu. Vzhledem nemožnosti ztotožnit přirozené a mechanické vrstvy, nejde ale tato hypotéza nijak ověřit.

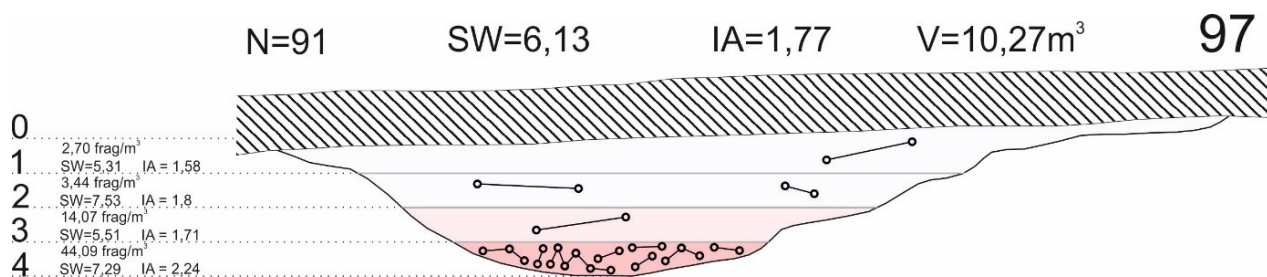


Obrázek 102. Profil objektu 90c s přehledem sledovaných hodnot a znaků (Počet fragmentů, průměrný SW index, Index abraze, objem objektu a hustota fragmentů jednotlivých vrstev). Odstíny červené symbolizují hustotu fragmentů na m³.

Objekt 97 má ve srovnání s ostatními zkoumanými objekty nižší hustotu fragmentů, index abraze a průměrnou úroveň fragmentarizace. Jeho výplň působí značně nehomogenně. Zatímco svrchní dvě vrstvy mají extrémně nízkou hustotu fragmentů, spodní 4. vrstva jí má normální. Třetí vrstva mezi nimi tvoří mezistupeň s nízkou hodnotou hustoty. SW index a IA jsou mezi vrstvami také značně různorodé. Nehomogenní povahu výplně podporuje i rozptyl fragmentů, které vůbec nezasahují do jiných vrstev.

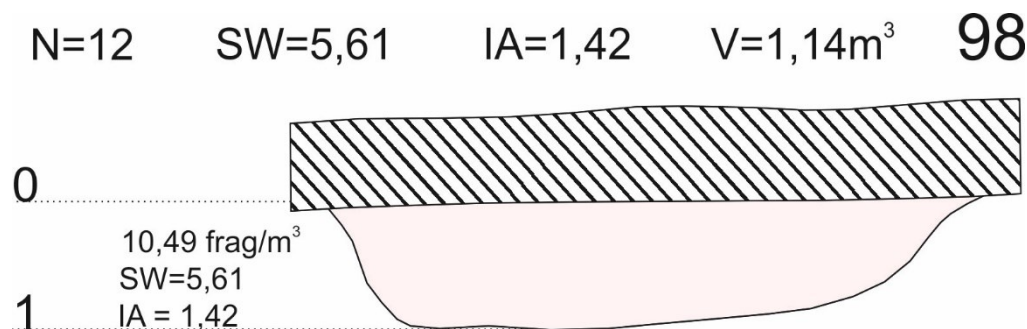
Tento druh výplně mohl teoreticky vzniknout antropogenním zasypáním spodní části objektu (vrstvy 4), který byl pak ponechán nezasypán a byl postupně zaplněn přírodními procesy. Navíc je potřeba doplnit, že keramická výplň objektu se jeví být relativně mladá a je

možné že objekt byl s domem 88 nesoučasný. Aspekt vyšší vzdálenosti objektu od zrovna osídlených domů by mohl vysvětlovat nižší hustotu fragmentů v horní části zásypu.



Obrázek 103. Profil objektu 97 s přehledem sledovaných hodnot a znaků (Počet fragmentů, průměrný SW index, Index abraze, objem objektu a hustota fragmentů jednotlivých vrstev). Odstíny červené symbolizují hustotu fragmentů na m³.

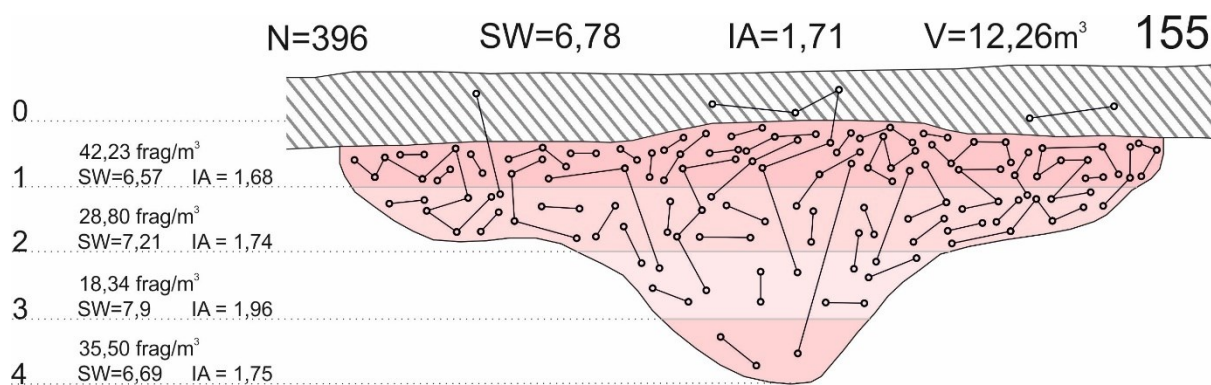
Objekt 98 má ve srovnání s ostatními zkoumanými objekty velice nízkou hustotu fragmentů a vysoký index abraze. Z dostupných dat není možné říct, jestli byla výplň objektu 98 homogenní anebo ne. Jde tím pádem o objekt, který mohl vzniknout v kterékoliv době fungování sídliště, a následně mohly být postupně zaplněn přírodními procesy.



Obrázek 104. Profil objektu 98 s přehledem sledovaných hodnot a znaků (Počet fragmentů, průměrný SW index, Index abraze, objem objektu a hustota fragmentů jednotlivých vrstev). Odstíny červené symbolizují hustotu fragmentů na m³.

Objekt 155 má ve srovnání s ostatními zkoumanými objekty vyšší hustotu fragmentů, nižší index abraze a velice nízkou úroveň fragmentarizace. Jeho výplň působí homogenně. Rozdíl ve výplni jde sledovat v hustotě fragmentů, která jsou ve svrchní vrstvě průměrná, ale ve 3. vrstvě je podstatně nižší. IA je ve všech vrstvách podobný a SW index, se směrem k 3. vrstvě zvyšuje. Rozptyl fragmentů ukazuje na relativně homogenní výplň, ale nejde vyloučit zaplnění dvoufázové.

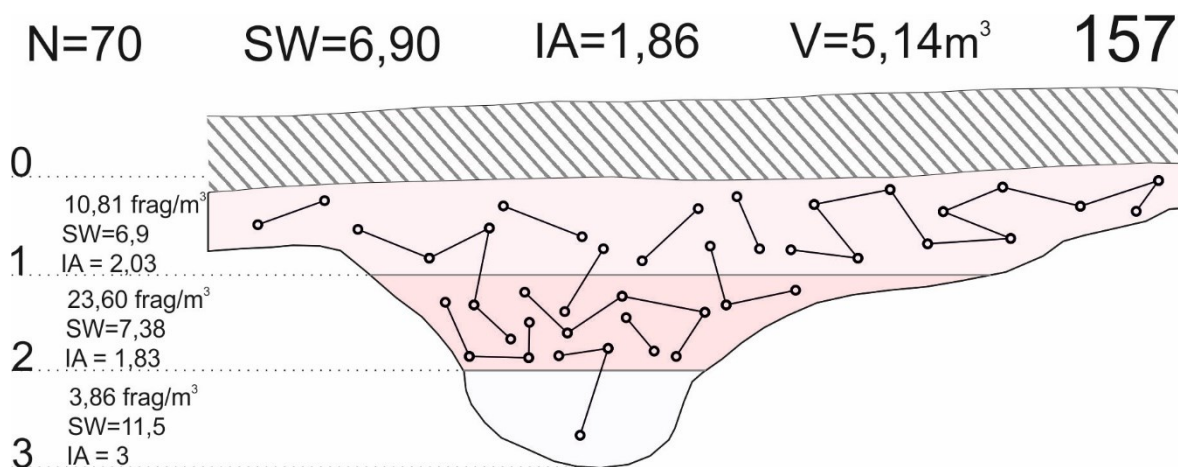
Objekt byl pravděpodobně zasypán lidmi. Vzhledem k rozdělení výplně tenkou vrstvou, nedošlo zjevně k zasypání jednofázově. Materiál zásypu byl ale homogenní a obsahoval větší množství málo fragmentárního keramického materiálu. Dle výzdobného stylu jde usuzovat, že objekt mohl být nesoučasný s domem 88 a jeho vznik a zaplnění nebyl úzce vázán na přilehlou budovu.



Obrázek 105. Profil objektu 155 s přehledem sledovaných hodnot a znaků (Počet fragmentů, průměrný SW index, Index abraze, objem objektu a hustota fragmentů jednotlivých vrstev). Odstíny červené symbolizují hustotu fragmentů na m³.

Objekt 157 má ve srovnání s ostatními zkoumanými objekty průměrnou hustotu fragmentů a index abraze, ale zato vysoké hodnoty SW indexu a IF. Jeho výplň působí nehomogenně. Zatímco svrchní dvě vrstvy výplně mají nižší hustotu fragmentů, 3. vrstva jí má extrémně nízkou. SW index a IA působí ve svrchních vrstvách homogenně a v 3. vrstvě nejde kvůli nedostatku materiálu relevantně určit. Rozptyl jedinců působí relativně homogenně, ale nevyklučuje 2 fáze zaplňování objektu.

Spodní část objektu mohla být zaplněna přírodními anebo antropogenními silami materiálem, který téměř neobsahoval artefakty. V druhé fázi mohl být objekt zaplněn materiálem, který neobsahoval veliké množství keramického materiálu, ale ve kterém tento materiál nebyl příliš fragmentární.



Obrázek 106. Profil objektu 157 s přehledem sledovaných hodnot a znaků (Počet fragmentů, průměrný SW index, Index abraze, objem objektu a hustota fragmentů jednotlivých vrstev). Odstíny červené symbolizují hustotu fragmentů na m³.

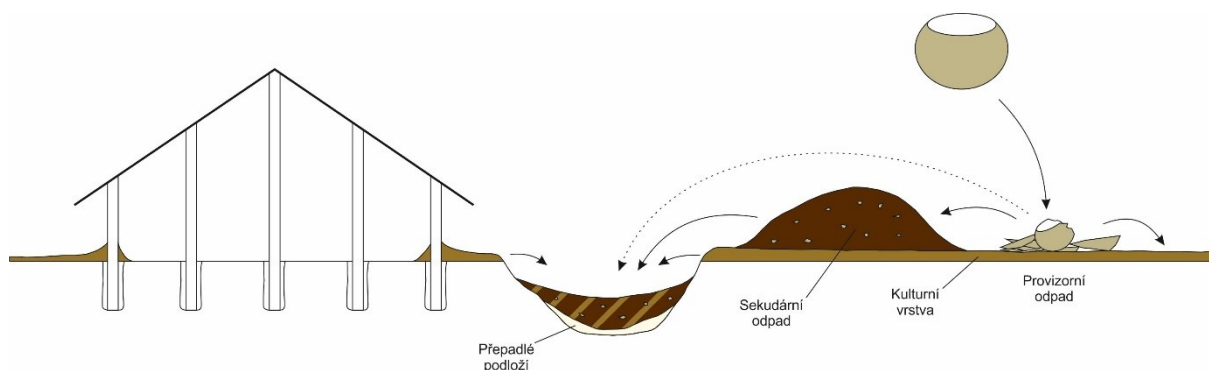
6.2. Nakládání s odpadem na neolitickém sídlišti

I po komplexní analýze způsobů depozice materiálu do zahloubených objektů je nesnadné charakterizovat, jak mohlo nakládání s odpadem na neolitických sídlišti vypadat. Z výsledků je patrné, že na zaplňování každého objektu se podílely trochu jiné procesy a dostávaly se do nich různorodé soubory. Proto nejde nakládání s odpadem v neolitu vnímat jako stabilní vzorec,

kteřý by byl typický například pro různé druhy objektů (velké jámy, soujámí atd.) a je nutné pracovat s každým objektem jako s unikátní situací.

Důležitá je specifikace, jaký druh odpadu se do objektů dostával. Dle všech indicií jde totiž říct, že naprostá většina odpadu byla do objektů přemístěna z místa jejich původního uložení – jde tedy o terciérní odpad. K tomuto konstatování vede především fakt, že více než 80 % nalezených jedinců je jedno zlomkových. Naopak v celém souboru téměř chybí nádoby, z kterých by se zachovala jejich výraznější část (z jedné nádoby se našly její 3/4, a u dvou nádob byla zachována 1/3). Pokud by objekty sloužily k přímé depozici sekundárního odpadu, byly by v nich nacházeny poměrově větší části nádob (Kuna and Němcová, 2012, pp. 195–196). Nápadný je ale fakt, že část tohoto terciérního odpadu nejeví výrazné znaky fragmentarizace, není omletá a v některých případech má výrazné prohnutí. Z toho můžeme usuzovat, že tato část materiálu nemohla procházet více transformacemi, nemohla být například vystavena procesu rozšlapávání a nemohla být tím pádem například součástí kulturní vrstvy na sídlišti. Vedle této složky se do výplně ještě zjevně dostávala fragmentárnější část terciérního odpadu, která naopak prošla větším počtem transformací (vysoký stupeň abraze, malé a neprohnuté fragmenty) a na sídlišti součástí kulturní vrstvy být mohla.

Jak tedy depozice odpadu na neolitickém sídlišti mohla vypadat? Jak bylo zmíněno výše, k ukládání odpadu přímo do zahluobených objektů docházelo jen v omezené míře. Většina keramického materiálu byla pravděpodobně ukládána jinde v prostoru sídliště (jako provizorní a následně sekundární dopad), odkud se mohla přírodními anebo antropogenními silami dostávat do výplně objektů (obr. 107). Odhadnout ale jak tato forma uložení mohla vypadat, je téměř nemožné. Jde pracovat například s představou odpadních hald, na které byl odpad postupně ukládán (Pavlu *et al.*, 1986, p. 312), ale keramický materiál mohl být ukládán i jinde (například podél stěn budov; Deal, 1985). Zároveň nejde odhadnout, jestli bylo s keramickým odpadem nakládáno stejně jako s například s odpadem organickým, což může celou představu výrazně změnit. Část terciérního odpadu se pak musela nepochybně ukládat i v kulturní vrstvě, která vzniká na všech sídlištích. Část keramiky se ale přece jen do objektů dostávala přímo – dokládají to například téměř celé slepitelné nádoby. Ve srovnání s předpokládaným množstvím produkované a následně odstraňované keramiky je to nepatrný zlomek.



Obrázek 107. Rekonstrukce hypotetického nakládání s keramickým odpadem na sídlišti (autor).

Na závěr je potřeba doplnit několik postřehů týkajících se aktuálně používaných termínů pro jednotlivé kategorie odpadu. Ze výstupů této práce, ale i etnografických sledování chování odpadu v živé kultuře (Deal, 1985), je patrné, že termín *terciérní odpad* již přestává být

dostačující pro výstižnou charakterizaci jednotlivých souborů. Pokud je tímto termínem myšlen „soubor artefaktů a ekofaktů, který se dostává na jiné místo nikoliv v podobě jednotlivých (poškozených, zničených) faktů, ale spolu s materiálem vrstvy, do níž byl předtím jakožto odpad uložen“ (Kuna and Němcová, 2012, p. 177), je potřeba si položit otázku, jak nazývat jeho jednotlivé druhy? Na neolitických sídlištích zjevně tento druh odpadu tvoří *naprostou většinu keramického materiálu*, a proto je potřeba v něm začít rozlišovat jakým způsobem byl do daného kontextu dopraven (např. antropogenními/erozně-akumulačními procesy; Vondrovský, 2021, p. 68) anebo jaký časový horizont vůči objektu může reprezentovat (Řídký *et al.*, 2014).

Zde zmíněné závěry ukazují, že archeologii neolitu čeká ještě dlouhá cesta k pochopení zacházení se sídlištním odpadem a role, kterou v tomto procesu hrály zahloubené objekty. Provedené analýzy a sledování ale ukazují, že obraz fungování zahloubených objektů na sídlišti byl podstatně složitější, než jaký je předpokládán v modelech stavebního komplexu anebo *Hofplatzmodelu*. Pro vytváření socioekonomických modelů fungování sídlišť, rekonstruování jejich chodu, ale i sestavování chronologických řad, je nejprve potřeba kriticky zhodnotit pramennou základnu, o kterou se tyto modely opírají. Tato cesta možná je, ale vyžaduje dlouhodobý rozvoj metod a technik, které by byly schopny tyto otázky efektivně řešit.

7. Závěrečné shrnutí

V práci byly sledované vybrané objekty ze sídliště LnK v Bylanech u Kutné Hory. Studium metrických i nemetrických znaků keramiky z objektů, byly zjištěny základní rozdíly v charakteru jejich výplní. Pomocí analýz kvantity, hustoty, fragmentarizace, rozptylu a stylu keramického souboru, je možné u jednotlivých objektů charakterizovat jejich výplň a přiblížit tím základní představu nakládání s keramickým materiálem na neolitických sídlištích. Keramický odpad pravděpodobně nebyl do objektů ukládán přímo, ale byl nejprve deponován na jiném místě sídliště. Do výplně jam se následně dostával širokým spektrem procesů, ve kterých hrál roli člověk i příroda.

Pomocí analýzy stylu a fragmentarizace bylo zjištěno, že některé styly výzdoby jsou náchylnější na fragmentarizaci. Zároveň byla pomocí postupných filtrací fragmentárního materiálu v jednom objektu nalezena příměs intruzí. Společně s opuštěním jednotné datace celého stavebního komplexu se změnil i pohled na dataci jednotlivých objektů.

Předložená studie dokazuje nutnost výzkumů formativních procesů u neolitického sídlištního materiálu. Ze získaných výsledků jsou zjevné diametrální rozdíly mezi keramickými soubory ve výplních objektů. Tento fakt nutí ke kritickému přehodnocení dnes používaného konceptu stavebního komplexu, který počítá s homogenitou souboru v okolí domu. Zároveň výsledky upozorňují na nutnost revize některých aspektů aktuální relativní chronologie LnK v Čechách, během kterého by byly například upraveny aktuální relativní hladiny výzdobných stylů v jednotlivých obdobích.

U souboru z Bylan se prokázalo, že i po 60 letech od výzkumu zůstává použitelný pro další analýzy a že jeho potenciál zdaleka nebyl vyčerpán. To dokazuje i nedávný nález antropomorfní rytiny, jejíž autenticitu se v této studii bohužel nepodařilo ani potvrdit ani vyvrátit.

Vznik a povaha zahloubených objektů zůstává nadále jedním ze zásadních témat archeologie neolitu. Při moderních výzkumech se pro řešení těchto otázek již nabízí řada přírodovědných metod, které by mohly tyto otázky (alespoň částečně) zodpovědět. Pomocí geomorfologických a datačních analýz by bylo možné doplnit obraz vytvořený detailním studiem keramiky, díky čemuž by mohlo dojít k zásadnímu přeformulování pojetí neolitických sídlišť jako celku.

8. Literatura

- Baales, M. – Floss, H. – Müller, J. – Mischka, D. – Huth, C. – Wirth, S. – Egg, M. – Krause, D. – Gebhard, R. – Nortmann, H. – Schönfelder, M. 2014: A figurine fragment from the Linear Pottery culture site of Horiv. Sonderdruck aus Archäologisches Korrespondenzblatt 24.
- Bailey, D. 2000: *Balkan Prehistory: Incorporation, Exclusion and Identity*, London.
- Beneš, J. 2018: *Počátky zemědělství ve Starém světě – Pohled paleoekologie a environmentální archeologie*, České Budějovice.
- Boulestin, B. – Zeeb-Lanz, A. – Jeunesse, C. – Haack, F. – Arbogast, R.-M. – Denaire, A. 2009: Mass cannibalism in the Linear Pottery Culture at Herxheim (Palatinate, Germany). *Antiquity* 83, 322, 968–982. doi: 10.1017/S0003598X00099282.
- Burgert, P. 2019: *Neolit ve východních Čechách*, Praha.
- Childe, G. 1925: *The Dawn of European Civilization*.
- Childe, G. 1958: *The Dawn of European Civilization*.
- Čižmář, Z. 2008: *Život a smrt v mladší době kamenné*, Brno.
- Coudart, A. 2014: The Bandkeramik Longhouses: A Material, Social, and Mental Metaphor for Small-Scale Sedentary Societies. In: *The Oxford Handbook of Neolithic Europe*, Oxford: Oxford University Press. doi: 10.1093/oxfordhb/9780199545841.013.006.
- Daniela Hofmann 2014: *Cast in clay. Linearbandkeramik figurines and society*, Suceava: Editura Karl A. Romstorfer (Studies into south-east european prehistory, 1).
- Deal, M. 1985: Household pottery disposal in the Maya highlands: An ethnoarchaeological interpretation. *Journal of Anthropological Archaeology* 4, 4, 243–291. doi: 10.1016/0278-4165(85)90008-X.
- Denis, S. – Burnez-Lanotte, L. – Trampota, F. 2021: Neolithization Processes of East Belgium: Supra-Regional Relationships Between Groups Highlighted by Technological Analysis of Lithic Industry. *Open Archaeology* 7, 904–922. doi: 10.1515/opar-2020-0180.
- Gomart, L. – Hachem, L. – Hamon, C. – Giligny, F. – Ilett, M. 2015: Household integration in Neolithic villages: A new model for the Linear Pottery Culture in west-central Europe. *Journal of Anthropological Archaeology* 40, 230–249. doi: 10.1016/j.jaa.2015.08.003.
- Hachem, L. – Hamon, C. 2014: Linear Pottery Culture Household Organisation. An Economic Model. In: *Early farmers, The view from Archaeology and Science*, Oxford University Press, 159–180.
- Hayden, B. – Cannon, A. 1983: Where the garbage goes: Refuse disposal in the Maya Highlands. *Journal of Anthropological Archaeology* 2, 2, 117–163. doi: 10.1016/0278-4165(83)90010-7.
- Hofmann, D. 2015: The Burnt, the Whole and the Broken: Funerary variability in the Linearbandkeramik. In: *Death Embodied - Archaeological approaches to the treatment of the corpse*, Oxford: Oxbow Books (Studies in funerary archaeology, volume 9).
- Hofmann, D. – Bickle, P. (Eds.) 2009: *Creating communities: new advances in Central European neolithic research*, Oxford : Oakville, CT: Oxbow Books ; David Brown Book Co.

- Hohle, I. 2017: Social dynamics and mobility: Discussing 'households' in Linear Pottery Culture research (6 ML BC). *Mobility and Pottery Production* 35.
- Kazdová, E. 1984: Starší stupeň kultury s moravskou malovanou keramikou (Stupeň Lengyel I na Moravě). In: Těšetice-Kyjovice. 1.
- Končelová, M. – Květina, P. 2018: Bylany-Klíč k archeologii neolitu. *Živá Archeologie* 2018.
- Kruťová, M. 2003: Transformační procesy a problém intruzí v archeologii. In: Sedmdesát neustupných let. Sborník k životnímu jubileu prof. Evžena Neustupného, Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 99–120.
- Kuna, M. 2002: Intruze jako doklad 'nenalezených' fází pravěkého osídlení. *Archeologie nenalézaného*.
- Kuna, M. – Němcová, A. (Eds.) 2012: Výpověď sídlištního odpadu: nálezy z pozdní doby v Roztokách a otázky depoziční analýzy archeologického kontextu = The evidence of settlement discard: finds from the final bronze age at Roztoky and the depositional analysis of archaeological context. Vydání první, Praha: Archeologický ústav AV ČR, v.v.i.
- Květina, P. 2002: Příspěvek k otázce formativních procesů archeologického materiálu. *Bylany Varia* 2 21–38.
- Květina, P. 2005: Možnosti mikroprostorové analýzy artefaktů v archeologických objektech. *Bylany Varia* 3 9–16.
- Květina, P. 2010: The Spatial Analysis of Non-Ceramic Refuse From the Neolithic Site At Bylany, Czech Republic. *European Journal of Archaeology*, SAGE Publications Ltd 13, 3, 336–367. doi: 10.1177/1461957110386673.
- Květina, P. – Burgert, P. – Končelová, M. – Šumberová, R. – Řídký, J. – Vavrečka, P. – Unger, J. 2015: *Minulost, kterou nikdo nezapsal, Červený Kostelec*.
- Květina, P. – Hrnčíř, V. 2013: Between archaeology and anthropology: imagining neolithic settlements. *Anthropologie* 26.
- Květina, P. – Končelová, M. 2011a: Kategorie výzdobného stylu na lineární keramice z Bylan. *Archeologické rozhledy* 63, 2, 25.
- Květina, P. – Končelová, M. 2011b: Sherds on the Map. Intra-site GIS of the Neolithic Site of Bylany (Czech Republic). In: *Go Your Own Least Cost Path Spatial technology and archaeological interpretation*, Ann Arbor, MI: University of Michigan Press. doi: 10.30861/9781407308616.
- Květina, P. – Pavlů, I. 2007: *Neolithic settlement at Bylany - essential database*, Praha.
- Květina, P. – Řídký, J. 2016: Neolithic settlement space: waste, deposition and identity. In: *Archaeologies of Waste*, 194.
- Lička, M. 2019: *Osídlení z mladší etapy vývoje kultury s vypíchanou keramikou ve Mšeně*, Praha.
- Lüning, J. 1995: Haus, Hof und Siedlung im Älteren Neolitikum am Beispiel der Aldenhovener Platte in der Niederrheinischen Bucht. In: *Haus und Hof in ur- und frühgeschichtlicher Zeit*.

- Meyer, C. – Knipper, C. – Nicklisch, N. – Münster, A. – Kürbis, O. – Dresely, V. – Meller, H. – Alt, K. W. 2018: Early Neolithic executions indicated by clustered cranial trauma in the mass grave of Halberstadt. *Nature Communications* 9, 1, 2472. doi: 10.1038/s41467-018-04773-w.
- Milo, P. – Mlatec, R. – Žák-Matyasowszky, F. – Žemla, M. 2004: Rekonštrukcia krajiny a osídlenia Horného Požitavia v neolite a staršom eneolite. *Otázky neolitu a eneolitu našich zemí: sborník referátů z 21. pracovního zasedání specialistů na výzkum neolitu a eneolitu Českých zemích a Slovenska. Acta archaeologica Opaviensia* 1 2004.
- Minichreiter, K. 2007: Slavonski Brod : Galovo : deset godina arheoloških istraživanja : ten years of archaeological excavations.
- Minnich, A. 2021: Neolithic Hearths from Brunn am Gebirge. In: *Early Neolithic Settlement Brunn am Gebirge, Wolfholz, Site 2 in Lower Austria and the Origin of the Western Linear Pottery Culture (LPC)*, 119–142.
- Modderman, P. J. R. 1970: *Linearbandkeramik aus Elsloo und Stein, (Analecta Praehistorica Leidensia III)*.
- Modderman, P. J. R. 1986: On the Typology of the Houseplans and their European Setting. In *Theses on the Neolithic site of Bylany. Památky archeologické 77*, eds. I. Pavlů, J. Rulf, and M. Zápotocká.
- Modderman, P. J. R. 1988: The Linear Pottery Culture: Diversity in Uniformity. *Berichten van de Rijksdienst voor het Ondheidkundig Bodemonderzoek* 38 65-139.
- Murray, P. 1980: Discard Location: The Ethnographic Data. *American Antiquity* 45, 3, 490–502. doi: 10.2307/279864.
- Neustupný, E. 1998: K variabilitně laténské keramiky. *Archeologické rozhledy* 1998 1998.
- Neustupný, E. 2007: *Metoda archeologie, Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk.*
- Nikitin, A. G. – Stadler, P. – Kotova, N. – Teschler-Nicola, M. – Price, T. D. – Hoover, J. – Kennett, D. J. – Lazaridis, I. – Rohland, N. – Lipson, M. – Reich, D. 2019: Interactions between earliest Linearbandkeramik farmers and central European hunter gatherers at the dawn of European Neolithization. *Scientific Reports* 9, 1, 19544. doi: 10.1038/s41598-019-56029-2.
- Nováček, K. 2003: *Rezidua v městských souvrstvích. Sedmdesát neustupných let.*
- Pavlů, I. 1977: *K metodice analýzy sídlišť s lineární keramikou. Památky archeologické.*
- Pavlů, I. 2000: *Life on a Neolithic site Bylany - situational analysis of artefacts = Život na sídlišti kultury s lineární keramikou v Bylanech u Kutné Hory: situační analýza artefaktů, Praha: Institute of Archaeology CAS.*
- Pavlů, I. (Ed.) 2007: *Archeologie pravěkých Čech 3 - Neolit, Archeologický ústav AV ČR.*
- Pavlů, I. 2011: *Společnost na neolitickém sídlišti Bylany status a role artefaktů = Society on a neolithic site of Bylany: status and role of artefacts., Praha: Archeologický ústav AV ČR.*
- Pavlů, I. 2016: *Linear Pottery Houses and Their Inhabitants. Open Archaeology* 2, 1. doi: 10.1515/opar-2016-0027.

- Pavlu, I. – Rulf, J. 1991: Stone Industry from the Neolithic Site of Bylany. *Památky archaeologické*.
- Pavlu, I. – Rulf, J. – Zápotocká, M. 1986: Theses on the Neolithic Site of Bylany. *Památky archaeologické* 77, 2, 288–412.
- Pavů, I. – Zápotocká, M. 1983: Bylany. Sekce A-díl 1 Výzkum 1953-1967.
- Pavů, I. – Zápotocká, M. – Soudský, O. 1985: Bylany. Sekce A-díl 2. Výzkum 1953-1967.
- Pavů, I. – Zápotocká, M. – Soudský, O. 1987: Bylany, Katalog B, F.
- Pavůk, J. 2014: Vznik kultúry s lineárnou keramikou vo svetle chronológie neolitických kultúr na Balkáne. In: *Neolitizace, aneb, Setkání generací*, Praha.
- Pleiner, R. – Rybová, A. 1978: *Pravěké dějiny Čech*.
- Podborský, V. 1984: Domy lidu s moravskou malovanou keramikou. *Sborník prací filozofické fakulty brněnské univerzity*.
- Podborský, V. 2009: Fenomén neolitického domu. *Sborník prací filozofické fakulty brněnské univerzity* 30.
- Popelka, M. 1991: Chipped stone industry. In: *Stone Industry from the Neolithic Site of Bylany. Památky archeologické*.
- Ramminger, B. – Šída, P. 2012: Der bandkeramische Felsgesteinabbauplatz Jistebsko, Kataster Jablonec nad Nisou, und sein regionales Siedlungsumfeld im mittleren Isertal, Tschechische Republik. 13.
- Řídký, J. – Končelová, M. – Šumberová, R. – Limburský, P. – Květina, P. 2014: How Were Neolithic Ditches Filled In? Deposition Study of Two Enclosures from Bohemia. *European Journal of Archaeology* 17, 4, 579–601. doi: 10.1179/1461957114Y.0000000063.
- 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* 67.
- Robb, J. 2015: Prehistoric Art in Europe: A Deep-Time Social History. *American Antiquity* 80, 4, 635–654. doi: 10.7183/0002-7316.80.4.635.
- Rück, O. 2009: New aspects and models for Bandkeramik settlement research. *Creating communities: new advances in central European Neolithic research* 28.
- Rulf, J. 1986: Ke struktuře keramické náplně středočeských sídlišť kultury lineární keramiky. *Památky archaeologické*.
- Rulf, J. 1997: Intruze keramiky: příspěvek ke kritice pramenů. *Archeologické rozhledy* 49, 3, 439–461.
- Salač, V. 1998: Standadní soubor laténské sídlištní keramiky. *Archeologické rozhledy*.
- Schiffer, M. 1987: *Formation Processes of the Archaeological Record*.
- Schiffer, M. B. 1972: Archaeological Context and Systemic Context. *American Antiquity, Society for American Archaeology* 37, 2, 156–165. doi: 10.2307/278203.

- Schiffer, M. B. 1983: Toward the Identification of Formation Processes. *American Antiquity*, Society for American Archaeology 48, 4, 675–706. doi: 10.2307/279771.
- Schmid, C. – Schiffels, S. 2021: Estimating human mobility in Holocene Western Eurasia with large-scale ancient genomic data, preprint. *Genomics*. doi: 10.1101/2021.12.20.473345.
- Šída, P. – John, J. – Prošředník, J. – Ramminger, B. 2013: Neolitická těžba na Jistebsku v Jizerských horách a možnosti její detekce pomocí leteckého laserového skenování - Neolithic quarrying at Jistebsko in Jizera Mountains and the possibilities of its detection using airborne laser scanning. *Archeologie a letecké laserové skenování krajiny*.
- Šída, P. – Prošředník, J. 2011: Současný stav poznání neolitické těžby a zpracování metabazitu v Jizerských horách. *Praehistorica*.
- Sommer, U. 1991: Zur Entstehung archäologischer Fundvergesellschaftungen Versuch einer archäologischen Taphonomie. *Studien zur Siedlungsarchäologie I*.
- Soudský, B. 1966: Bylany, osada nejstarších zemědělců z mladší doby kamenné, Praha.
- Startin, W. 1978: Linear Pottery Culture Houses: Reconstruction and Manpower. *Proceedings of the Prehistoric Society* 44, 143–159. doi: 10.1017/S0079497X00010094.
- Stäuble, H. 1997: Häuser, Gruben und Fundverteilung. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 39, 17–150.
- Teschler-Nicola, M. 2012: The Early Neolithic site Asparn/Schletz (Lower Austria): anthropological evidence of interpersonal violence. In: *Sticks, Stones, and Broken Bones: Neolithic Violence in a European Perspective*.
- Tichý, R. 1962: Volutové nálezy z Mohelnice u Zábřeha. *Sborník ČSSA*.
- Trampota, F. – Květina, P. 2020: How do they fit together? A case study of Neolithic pottery typology and radiocarbon chronology. *Archeologické rozhledy* 72, 2, 163–193. doi: 10.35686/AR.2020.6.
- Turck, R. – Kober, B. – Kontny, J. – Haack, F. – Zeeb-Lanz, A. 2012: 'Widely travelled people' at Herxheim? Sr isotopes as indicators of mobility. *Berlin Studies of the Ancient World* 5. doi: 10.5167/uzh-74413.
- Vondrovský, V. 2021: Neolitický sídelní areál Praha-Krč, Společenská zahrada, Disertační práce.
- Wahl, J. – Trautmann, I. 2012: The Neolithic massacre at Talheim: a pivotal find in conflict archaeology. In: *Sticks, Stones, and Broken Bones: Neolithic Violence in a European Perspective*.
- Zápotocká, M. 1970: Zápotocká. M. 1970: Die Stichbandkeramik in Böhmen und in Mitteleuropa. In: *Die Anfänge des Neolithikums, Teil II. Sonderdruck*, S. 1-66, Taf. 1-11.
- Zvelebil, M. 2001: The agricultural transition and the origins of Neolithic society in Europe. *Documenta Praehistorica* XXVIII.

9. Přílohy

(přiloženy zvlášť v elektronické podobě)