

Univerzita Karlova v Praze

Filozofická fakulta

Ústav pro pravěk a ranou dobu dějinnou

Petr Limburský

**Tři kapitoly z problematiky konce
eneolitu a počátku starší doby bronzové
ve střední Evropě**

Three chapters from the Late Aeneolithic and the Early Bronze Age
Transition in the Central Europe

Disertační práce

vedoucí práce - Doc. PhDr. Luboš Jiráň, CSc.

2010

Prohlašuji, že jsem disertační práci vypracoval/a samostatně a že jsem uvedl/a všechny

použité prameny a literaturu.

1.14.2014

Obsah

1	ÚVOD.....	1
2	RADIOCABONOVÉ STANOVENÍ STÁŘÍ	4
2.1	<i>Vznik myšlenky a základní principy radiocarbonového datování.....</i>	4
2.2	<i>Počátky uvedení metody do praxe – ověřování platnosti.....</i>	6
2.3	<i>Diskuze o metodě a ověřování použitelnosti.....</i>	10
2.4	<i>Technický rozvoj.....</i>	15
2.4.1	Srovnávací analýzy	18
2.5	<i>Procedura a způsob měření, tvar prezentace výsledků měření.....</i>	20
2.6	<i>Neurčitosti a chyby při stanovení skutečného stáří vzorku. Opravy měřených hodnot.....</i>	23
2.7	<i>Kalibrace dat.....</i>	24
2.8	<i>Korekce dat.....</i>	28
2.8.1	Původ měřeného vzorku.....	30
2.8.2	Materiál měřeného vzorku.....	33
2.8.3	Stáří měřeného vzorku.....	38
2.9	<i>Problematika interpretace radiocarbonových dat.....</i>	39
2.9.1	Interpretační podmíněnost kalibrace	42
2.9.2	Využití podmíněné pravděpodobnosti při kalibraci a interpretaci měřených dat.....	46
2.9.3	Kalibrace dat charakteristickým průběhem	48
2.10	<i>Shrnutí.....</i>	49
3	INFORMAČNÍ VÝTĚŽNOST A ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA	53
3.1.1	Specifické vlastnosti zdrojů informací	53
3.1.2	Informační výtěžnost.....	55
3.1.3	Řešená problematika	57
3.2	<i>Východiska a charakter dat.....</i>	58
3.2.1	Charakter radiocarbonové chronologie a archeologických informací	58
3.2.2	Hierarchie informačních zdrojů.....	59
3.3	<i>Diskuze možností výpovědi vybraných metodických postupů.....</i>	60
3.3.1	Zpracování archeologické informace do pravděpodobnostního vyjádření.....	60
3.3.2	Převod pravděpodobnostního vyjádření dat do intervalového a událostního vyjádření.....	62
3.3.3	Převedení pravděpodobnostního vyjádření do binární výrokové logiky.....	64
3.4	<i>Metodický postup zpracování.....</i>	66

3.5	<i>Teoretický rozbor</i>	67
3.5.1	Vyjádření vztahu měřených hodnot radiocarbonového stáří a skutečného stáří vzorku.....	67
3.5.2	Kalibrace jednoho a více měřených dat.....	70
3.5.3	Stanovení očekávaných hodnot distribuce dat při známém radiocarbonovém stáří.....	71
3.6	<i>Postup zpracování</i>	72
3.6.1	Vstupní data	72
3.6.2	Předpoklady a způsob zpracování	74
3.6.3	Číselné zpracování	77
3.6.4	Grafické vyjádření výsledků.....	78
3.7	<i>Diskuse výsledků</i>	79
3.7.1	Interpretace výsledků	79
3.7.2	Srovnání dosažených výsledků.....	83
3.7.3	Hranice platnosti výsledků	88
3.8	<i>Shrnutí</i>	89
4	VÝPOVĚĎ KLASIFIKACE MATERIÁLU; STYLOVÁ A TYPOLOGICKÁ ANALÝZA	91
4.1	<i>Úvodní úvahy</i>	91
4.2	<i>Stylová a typologická analýza</i>	93
4.3	<i>Prostorové vymezení a oblast střední Evropy</i>	98
4.4	<i>Závěr eneolitu a počátek starší doby bronzové ve střední Evropě</i>	104
4.5	<i>Kultura, fenomén, ideologie</i>	106
4.6	<i>Metodika a cíle řešení</i>	109
4.6.1	Východiska.....	109
4.6.2	Cíle řešení	114
4.7	<i>Nekeramické nálezy</i>	116
4.7.1	Nálezy z kovu.....	116
4.7.2	Nálezy z kosti a jantaru	123
4.7.3	Nálezy z kamene	128
4.8	<i>Keramické nálezy</i>	133
4.9	<i>Diskuse</i>	139
4.10	<i>Shrnutí:</i>	144
5	PODOBNOST POHŘEBIŠŤ A PODOBNOSTI HROBŮ	146
5.1	<i>Úvod</i>	146
5.2	<i>Strukturální vlastnosti pohřebišť</i>	147
5.3	<i>Pohřebišťe kultury se zvoncovitými poháry v Čechách</i>	150
5.4	<i>Teoretický úvod, řešené otázky a metodika vyhodnocení</i>	151

5.5	<i>Využitá data a postup zpracování</i>	154
5.5.1	Pohřebiště ZP v Čachovicích.....	154
5.5.2	Pohřebiště ZP v Lochenicích.....	154
5.5.3	Pohřebiště v Branýsku.....	155
5.5.4	Pohřebiště ZP ve Vlíněvsi	155
5.6	<i>Vyhodnocení</i>	155
5.7	<i>Interpretace a diskuse výsledků</i>	157
5.8	<i>Shrnutí:</i>	162
6	EXKURZ: POHŘEBIŠTĚ ZVONCOVITÝCH POHÁRŮ VE VLÍNĚVSI, OKR. MĚLNÍK	164
6.1	<i>Okolnosti výzkumu, umístění lokality a přírodní podmínky</i>	164
6.2	<i>Metodika terénního výzkumu</i>	165
6.3	<i>Popis nálezů</i>	167
6.4	<i>Rozmístění hrobů na pohřebišti a pohřební ritus</i>	190
6.5	<i>Hrobové jámy hrobů a jejich úprava</i>	195
6.6	<i>Uložení kostrových hrobů, věk a pohlaví pohřbených</i>	197
6.7	<i>Rozmístění nálezů v hrobech</i>	200
6.8	<i>Inventář pohřebiště</i>	201
6.8.1	Keramické nálezy	201
	poháry	202
	džbánky	204
	mísy.....	207
	konvice.....	208
	ostatní keramické nálezy	209
6.8.2	Ostatní nekeramické nálezy	210
6.9	<i>Chronologické zařazení a vývoj pohřebiště</i>	211
6.10	<i>Exkurz: Shrnutí</i>	213
7	ZÁVĚR.....	215
8	LITERATURA:	220
9	SUMMARY:.....	246
PŘÍLOHY:	TABULKA 1-9	
	GRAF 1-15	
	TAB 1-73	
	FOTO 1-11	
	MAPA 1-8	

1 Úvod

V závěrečném období eneolitu dochází k výraznému kulturnímu sjednocení rozsáhlých částí Evropy. Různorodé kulturní prostředí je vystřídáno nálezy kultury se šňůrovou keramikou, poněkud později kulturou se zvoncovitými poháry. Tyto kultury, u kterých největší podíl znalostí pochází z hrobových celků, vytváří prostředí, které se na konci 3. tisíciletí proměňuje v počáteční období starší doby bronzové.

Spektrum problémů, se kterými se při výzkumu tohoto období lze setkat, je nanejvýš pestré. Vedle poměrně jednostranného typu informací původem z hrobových celků, přes jejich analytické uchopení a metodiku zpracování, až po teoretické modely a způsob jejich konstrukce. Nemalou měrou se na spletnosti problémů podílí i způsob práce, při kterém archeologii přirozenější induktivní způsob uvažování je v mnohých ohledech zaměněn deduktivním způsobem hodnocení. Řešení problémů „v čem jsou tyto nálezy odlišné“, „lze to tak interpretovat“ nebo „v čem jsou kontexty podobné“ se mnohdy přechyluje do otázek „může se má představa takto projevovat“. Rozrůstá se tak vějíř řešených otázek, který nachází odpovědi různě zakotvené ve vlastní archeologické zprávě. Vzniká tak další vrstva otázek, která se včleňuje mezi interpretaci a nálezovou situaci, a to vrstva přípustitelných názorů.

Volit v takto nepřehledné situaci bezrozpornou koncepci zpracování otázek uvedeného období by i vzhledem k charakteru archeologické informace nebylo příliš důvodné. Vstup do problematiky byl proto v této práci řešen ve třech samostatných kapitolách na třech odlišných úrovních.

Jedna z podstatných otázek kulturně-historického přístupu byly a jsou otázky vzájemné chronologie. S dosaženými závěry jako jediná měla radiocarbonová chronologie ambice diskutovat výsledky. V průběhu času se z otázek spojených s radiocarbonovou chronologií stala téměř jakási „černá skříňka“, jejíž obsahem není

třeba se zabývat, a která podává určité použitelné výsledky. Byly tak upozaděny otázky hranic a důvěryhodnosti výpovědi na úkor získávaných výsledků. Používané výsledky však podstatně ovlivňují pohled na závěrečná období eneolitu. Prvá kapitola se tak věnuje problematice radiocarbonového datování. Poněkud větší pozornost je věnována historickým i principiálním souvislostem tak, aby byl čtenáři umožněn kritický vhléd do současné problematiky. Součástí kapitoly je též vypracování agregační metody vyhodnocení skupin radiocarbonových dat a tato metoda je následně aplikována na publikovaná data zkoumaného období.

Přibližně od 70. let 20. století je část obsahu kultury zvoncovitých pohárů chápána jako manifestace určitého fenoménu či ideologie. Vzniká tak otázka, jakým způsobem s takto pojatou materiální náplní pracovat. Ve druhé kapitole je tak diskutován vhodný způsob pojetí stylu, který by umožnil řešení otázek závěru kultury zvoncovitých pohárů a nastupujícího období. Zvolený postup je pak aplikován na území s nejstaršími nálezy únětické kultury.

Interpretace výbavy hrobů kultury se zvoncovitými poháry je vyvozována především deduktivním způsobem. Ve třetí kapitole je hledána možná interpretace skupin nálezů v hrobech této kultury na základě srovnání podobnosti čtyř pohřebišť zvoncovitých pohárů v Čechách. Kapitola využívá, a v Exkurzu je doplněna, výsledky vlastního terénního výzkumu největšího pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů v Čechách ve Vlíněvsi, okr. Mělník.

Volba tří kapitol představuje tématicky zcela odlišné ale významově propojené otázky problematiky uvedeného období. Vazba chronologie a přechodového období nástupu doby bronzové je zřejmá, interpretace změny výbavy v hrobových celcích během tohoto období a interpretace obsahu hrobů období předchozího též. I tak řešené otázky mohou pouze v určitém pohledu zostřovat perspektivu vidění tohoto rozporuplného období.

Není v silách autora hodnotit, zda volba řešených otázek skutečně pokrývá nejdůležitější problémy tématu. Náplň práce samé prošla mnohými obměnami ať z objektivních či ryze soukromých důvodů. Původní záměr byl koncipován na představě srovnání odlišností dvou kulturních světů v počátcích doby bronzové - střední Evropy a Karpatské kotliny, jejichž rozdíly jsou patrné i z archeologického materiálu. Tato koncepce práce, jejíž jádro spočívalo v teoretickém bádání, však s proměnami české archeologie, která těžiště své činnosti přesouvá do oblasti památkové péče, byla nutně opuštěna. Původní záměr práce tak zůstal latentně přítomen v diskusi chronologických vztahů ve druhé kapitole.

Při psaní této práce jsem se největší měrou potýkal s vyhodnocením a selekcí informací různých druhů z různých oborů. Nápomocny mi byly mnohdy neformální diskuse či glosované poznámky specialistů na daná témata při osobních setkáních při různých příležitostech. Zároveň však, i díky výše uvedenému posunu tématu původně plánované práce, by jmenovitý výčet odborníků, kteří mi byly nápomocni, mohl zůstat vůči ochotě ostatních kolegů nespravedlivý. Po profesní stránce proto patří můj dík všem, kteří mi svým odborným názorem pomohly při psaní této práce.

Ryze osobní poděkování poté patří především dr. M. Dobešovi za jeho nezištnou osobní podporu a cenné odborné rady a doc. L. Jiráňovi, CSc. za pomoc a vytvoření podmínek pro tvorbu této práce.

S pomocí při vlastním vyhotovením této práce náleží poděkování též A. Dvořákové, O. Trojánkové a N. Dvořákové.

Zvláštní poděkování patří mým rodičům, kteří se též nezanedbatelným způsobem zasloužili na vzniku této práce.

2 Radiocarbonové stanovení stáří

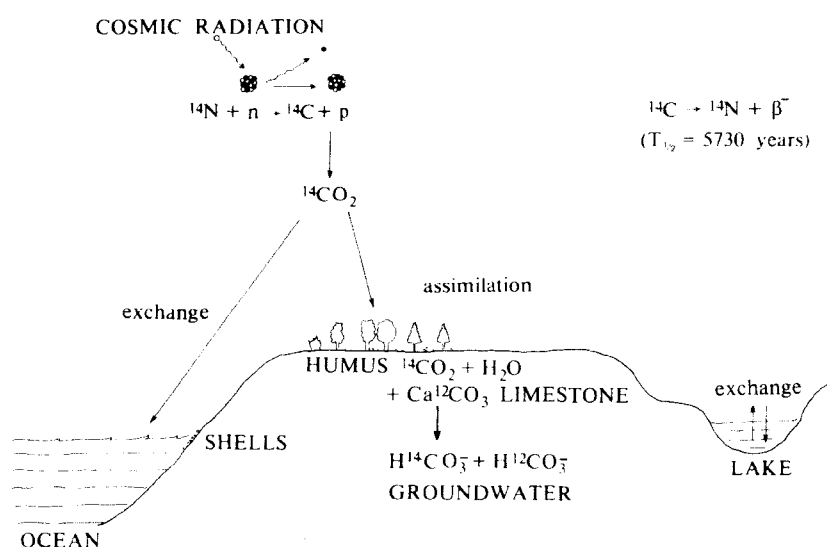
2.1 Vznik myšlenky a základní principy radiocarbonového datování

Patrně největší krok k vytvoření základny znalostí vedoucích k objevu procedury a principů radiocarbonového datování lze považovat objevení neutronu v roce 1932 (Chadwick 1932). Postulace této subjaderné částice umožnila formulovat procesy vzájemných přeměn protonu a neutronu jako důsledky interakcí v samotném jádře, pro které se v současné době používá název elektroslabá interakce. Důležité však bylo zjištění, že tato interakce není ovlivněna atomovým obalem a tedy, že pravděpodobnost jednotlivých přechodů (označovaných jako β rozpad) nezávisí na druhu vazeb, kterých se atom účastní a z čehož plyne, že pravděpodobnost přeměny není závislá na chemickém složení. Další posun k představě o využití nuklidů k datování byly práce S.A.Korffa, který na počátku 40. let zkoumal procesy působení kosmického záření v horních vrstvách atmosféry, při kterých v důsledku interakce sekundárních neutronů a atomů dusíku je produkován radioaktivní uhlík ^{14}C (Korff-Placzner 1940). Neméně důležitou informací známou v té době bylo přibližné stanovení poločasu rozpadu radioaktivního uhlíku ^{14}C na řádově tisíce let. Přibližné stanovení poločasu rozpadu ^{14}C bylo dosaženo jako vedlejší poznatek při provozu cyklotronu na univerzitě v Berkeley, kde budoucí objevitel radiocarbonového datování W.F.Libby až do roku 1941 pracoval převážně jako jaderný chemik.

Základním kamenem pro vybudování celé metody datování poté byla bezesporu Libbiho úvaha, vyvozená na základě tehdejších znalostí, že v případě, že poločas rozpadu radioaktivního uhlíku je v porovnání s dobou existence Země velmi krátký, musí být v produkci a úbytku celkové sumy uhlíku ^{14}C na Zemi ustaven rovnovážný stav a tedy

musí být shodné celkové množství jeho produkce a rozpadu za stejný časový interval. Byl vytvořen předpoklad, že rozpadem produkovaný uhlík se rychle slučuje s kyslíkem na molekuly oxidu uhličitého, který je následně přirozenou cirkulací transportován do biosféry a do oceánů. U žijících organismů je pak obsah radioaktivního uhlíku přirozenou látkovou výměnou udržován na téměř konstantní úrovni až do okamžiku jeho odumření. Poměr radioaktivního uhlíku vůči stabilním isotopům uhlíku v odumřelém organismu poté odpovídá době, která uplynula od doby ukončení látkové výměny organismu s okolím (Obr.1) Tato myšlenka a její ověření poté umožnila rozvoj celé metody datování v téměř samostatnou mezioborovou disciplínu (Libby 1946; Burleigh 1981, 97).

Veškeré úvahy, které stály u samotného počátku vzniku této datovací metody, jsou založeny na několika předpokladech. Jedním z důležitých předpokladů je, že koncentrace radioaktivního uhlíku v žijících organismech a v přírodě je v průběhu minulosti i v současnosti stejná. Druhý, neméně důležitý předpoklad je, že koncentrace uhlíku



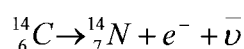
Obr.1: Grafické vyjádření principů radiocarbonové metody (podle Mook – Streurman 1983)

v odumřelé organické hmotě závisí pouze na době, která uplynula od ukončení zabudovávání radioaktivního uhlíku do této hmoty. Jak bude ukázáno dále, ani jeden z těchto předpokladů, které stály u počátku vzniku datovací metody, není v úplnosti platný, pro prosazení metody však hrály nezanedbatelnou roli.

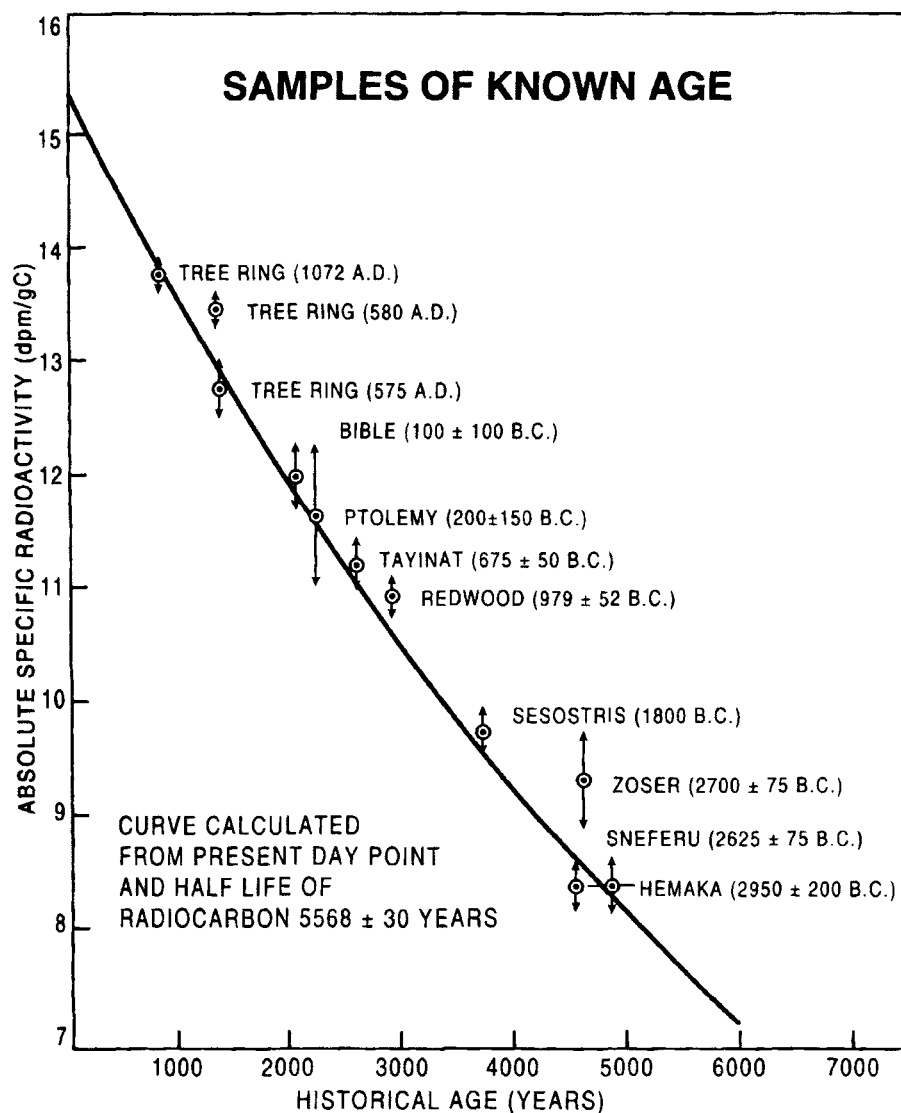
2.2 Počátky uvedení metody do praxe – ověřování platnosti

Vedle formulace vlastní myšlenky obsahu informace o stáří v organickém materiálu zakódované do koncentrace radioaktivního uhlíku spočívá Libbiho přínos v uvedení této myšlenky do praxe. K základním tezím tak Libby přesvědčivě ukázal shodu obsahu uhlíku v současném organickém materiálu v celosvětovém měřítku a též absenci měřitelného radioaktivního uhlíku ve fosilních organických materiálech. Zároveň byl stanoven poločas rozpadu uhlíku ^{14}C ¹ a byla též provedena prvá měření na materiálech se známým historickým stářím měřeným na nálezích pocházejících z Egypta a okolí středoziemního moře (cf. např. Libby-Andreson-Arnold 1949). Výsledky ukázaly očekávanou shodu s rozpadovou křivkou (Obr.2).

Dalším, v pozdějších dobách nabývajícím na váze a neméně důležitým bodem pro obecné přijetí a všeobecnou aplikovatelnost metody, bylo vybudování technického zázemí. Obsah přirozené izotopické uhlíkové směsi je složen z 98.89% uhlíku ^{12}C , 1.11% ^{13}C a $1.1 \cdot 10^{-12}\%$ ^{14}C . Uvedené poměry před počátky praktického měření stavěly nesnadno překonatelné požadavky. Rozpad radioaktivního uhlíku probíhá za produkce slabého β^- záření dle rovnice:



¹ Libby stanovil poločas rozpadu uhlíku ^{14}C na 5568 ± 30 , který bývá označován jako Libbiho poločas. Pozdější měření stanovilo poločas rozpadu na 5730 ± 40 , který bývá označován jako cambridge poločas a je užíván v současnosti. Pro vzájemnou konverzi je nutný přepočet vynásobením koef. 1.03.



Obr.2: Ověření použitelnosti míry radioaktivního rozpadu ^{14}C ve vzorcích pro datování. Graf ukazuje shodu mezi teoreticky předpokládanou rozpadovou křivkou a vzorky o známém stáří. (podle Libby 1955)

Detekce rozpadových produktů je zatížena technickými problémy. Atomy dusíku $^{14}_7\text{N}$ jsou stabilním izotopem a zůstávají dále buď přítomny v látce nebo přecházejí do okolí vzorku a jejich kvantitativní detekce je prakticky nemožná. Přímá detekce antineutrin $\bar{\nu}$ je natolik obtížná, že i ještě na konci 20. století byla předmětem cíleného vědeckého zájmu. Jedinou možností studia množství přeměn uhlíku ^{14}C tak bylo přímé měření

emitovaných elektronů e^- záření β^- . Teprve od 80. let minulého století, jak bude uvedeno dále, využitím atomové hmotnostní spektrometrie, se otevřely další možnosti stanovení množství měřených atomů ve vzorku založené na odlišných základech.

β^- rozpad je představován spojitým spektrem emitovaných elektronů, v případě β^- rozpadu ^{14}C jsou tyto elektrony o maximální energii 156 keV. Toto záření nabitých částic je natolik slabé, že již několik milimetrů silná překážka uvedené záření téměř odstíní. Vlastní samoabsorpce uvnitř měřeného vzorku tak může hrát nezanedbatelnou roli, se kterou bylo nezbytné již od počátku prováděných měření počítat.

Dalším, neméně důležitým technickým problémem, zůstává přirozené radioaktivní pozadí prováděných pokusů. Veškeré detektory jaderného záření jsou založeny na principu detekce a stanovení vlastností měřených částic, stanovit však historii vzniku těchto měřených částic tímto způsobem nelze. Nelze tak rozeznat, zda měřené β^- záření pochází ze vzorku v důsledku rozpadu ^{14}C nebo se jedná o produkty vzniklé v důsledku radioaktivních přeměn jiných prvků. Z těchto důvodů je potřeba měřící zařízení upravit tak, aby důsledky případných jiných rušivých přeměn byly v co největší míře potlačeny, případně aby bylo možné je od měřených rozpadů rozeznat. Toho se obvykle dosahuje jednak pasivní ochranou za pomoci masivních kovových obalů, které nepříznivé záření výrazně snižují², dále pak aktivním měřením tohoto rušivého záření v nejbližším okolí měřeného vzorku. Ve výsledku se tak stanovuje efektivita měření daného jevu jako procento změřených rozpadů, které byly ze vzorku zachyceny měřením, vzhledem k počtu skutečně proběhlých rozpadů ve vzorku za určitou dobu.

Pro dosažení správných výsledků tak bylo nezbytné nastavit parametry měření tak, aby všechny uvedené problémy byly řešeny do té míry, že nedojde k výraznému

² Zatímco β záření lze odstínit poměrně snadno již několik cm silným obalem, záření γ vykazuje vysokou pronikavost prakticky všemi materiály.

zkreslení. Že tato otázka není jednoduchá svědčí pro ilustraci například fakt, že třeba nízkou efektivitu měření lze kompenzovat větším množstvím měřeného vzorku. Při zvětšení objemu však se zvyšuje samoabsorbce u vzorku a jsou větší nároky na dosaženou čistotu vzorku. Další možností je prodloužení doby měření. Zde jsou ale kladeny nároky na potřebnou stabilitu měřicího zařízení a konstantní podmínky měření, což není snadné v řádech několika dní až týdnů jednoduše udržet. I přes tyto obtíže dokázal Libbyho tým nastavit takové podmínky měření, že mnohé další laboratoře v následujících letech se značnými obtížemi dosahovaly srovnatelné přesnosti a parametrů měření. Libby ve své laboratoři prováděl měření na vzorcích pevného uhlíku a na 8 gramových vzorcích dosahoval efektivitu měření 5,5%. Měřený tok byl 5 impulsů/minutu nad přirozeným radioaktivním pozadím 4 impulsy za minutu. Tyto parametry poté znamenají, že pro prvně použité vzorky ze starověkého Egypta staré přibližně 2700 B.C. byly měřené toky pouze okolo 2.5 impulsů/minutu. Takto nízké měřené četnosti rozpadů poté pro dosažení rámcově uspokojivé přesnosti výsledků výrazně prodlužovaly dobu měření na desítky dnů (Nydal 1995, 10-13). Je přirozené, že následující rozvoj metody a vylepšení technických parametrů měřících aparatur byl jedním z předmětů diskuse a dílčích studií v následujících letech, a to jak ohledně přípravy a vlastností vzorků, tak i měřící aparatury, podmínek měření, organizace měření nebo způsobů detekce atp. Tato diskuse nabývala největší intenzity v 70. a 80. letech minulého století, v mezidobí po přijetí důvěryhodnosti metody jako datovacího prostředku na jedné straně a většího rozšíření metody stanovení koncentrace radioaktivního uhlíku za pomoci atomové hmotnostní spektrometrie (AMS) (cf např. Mook-Walterbolck 1983, Mook-Walterbolck 1990).

2.3 Diskuze o metodě a ověřování použitelnosti

Prvé publikované práce o možnosti využití radiocarbonového datování ukázaly v rámci stanovené chyby měření dobrou shodu s určeným historickým stářím. Pro toto srovnání byly využity vzorky z organického materiálu původem především z Egypta, kde na základě dochovaných historických zpráv bylo možné srovnat měřené a skutečné stáří vzorku. Dosažená shoda byla pro přijetí vlastní metody dostatečná do té míry, že v průběhu 50. let minulého století vzniklo několik laboratoří. Došlo tak k nárůstu měřených dat. Zároveň, a to především v Evropě, kde bylo chronologické povědomí o nehistorické minulosti vypracováno na základě jiných metod, došlo k nárůstu pochybností o univerzální použitelnosti této metody. Argumenty pro zpochybnění této metody pocházely ze dvou argumentačních zdrojů. Prvý okruh problémů vznikal při snaze zpřesnit měření vzorků o známém stáří a druhý, neméně důležitý, pocházel z přenosu získaných dat na archeologický kontext a vytvořené archeologicko-typologické sekvence na evropském kontinentu. Je zřejmé, že argumentační váha obou takto definovaných okruhů problémů je z dnešní perspektivy nesouměřitelná, diskusi obou problémů ve své době však výrazně ovlivnila řada osobností na několik desetiletí. Teprve všeobecným přijetím metody dendrochronologické kalibrace, jako prostředku převodu radiocarbonového stáří ve stáří historické, argumenty diskusí druhé poloviny 50. a první poloviny 60. let téměř úplně utichly.

Při měření vzorků o známém stáří byly neustále zjišťovány menší odchylky. Existence těchto odchylek byla vysvětlována jako proměnlivost podmínek vzniku radioaktivního uhlíku a případně i proměnlivost podmínek pohybu radioaktivního uhlíku v povrchových vrstvách planety. Zároveň ale panovala představa, že některé z těchto odchylek lze systematicky a početně popsat do té míry, že by byla umožněna universálně platná početní korekce standardně měřeného radiocarbonového stáří (cf např. de Vires 1958,

Broecker-Olson-Bird 1959; Bucha-Neustupný 1967; Libby 1955; Broecker, W. S. – Kulp 1956).

Byly diskutovány především tři geofyzikální veličiny, které ve své podstatě mohou nabývat proměnlivých hodnot a ovlivnit tak množství radioaktivního uhlíku v živých organismech. V časových dimenzích doby poločasu rozpadu uhlíku ^{14}C se diskutovaly odchylky v intenzitě kosmického záření bez započtení vlivu magnetického pole Země, dále pak změny intenzity magnetického pole Země a změny v cirkulaci a úrovni promíšení povrchových a hlubinných vodních mas v oceánech. Problematika cirkulace a kumulace uhlíku v biosféře a světovém oceánu sice našla příznivou odezvu i v archeologických pracích, v okruhu řešených témat v problematice radiocarbonového datování ale nabrala na vážnosti až v 80. letech a poté v novém tisíciletí při diskusi existence rezervoárového efektu, kterému je věnována zvláštní kapitola (pro 50. leta např. cf de Vries 1958; Müller-Beck 1961).

Naopak provedení početních korekcí za pomoci popisu vnějších vlivů nenalezlo většího uplatnění a ve skutečnosti tyto zajímavé snahy představují hladinu mezioborového základního výzkumu bez dalších praktických dopadů. V. Bucha na základě studia různě starých vzorků zjistil kolísání magnetického pole Země (Bucha 1965). Tento poznatek byl následně aplikován na jeden z předpokladů vzniku radioaktivního uhlíku při procesech probíhajících v horních vrstvách atmosféry. Společně s E. Neustupným tak diskutovali možnost proměn intenzity části kosmického záření s nenulovým nábojem v závislosti na kolísání magnetického pole. Modelací této závislosti poté dospěli k analytickému vyjádření potřebných korekcí pro stanovení radiocarbonového stáří (Bucha-Neustupný 1967). I přes možné výhrady k předloženým dokladům shody teoretického modelu s empirickými daty (např. regrese empirických hodnot a prokázání cykličnosti – cf . Buchta – Neustupný 1963, Fig. 6) tato práce

nepřímo přispěla do diskuse k všeobecnému přijetí této radiocarbonové metody. Ve výsledcích autoři konstatují, že době poplatné použití této metody pro stanovení skutečného stáří vzorků za použití výpočtů a korekcí je nevhodné, tato metoda že však může sloužit k určení jejich relativně-chronologického postavení (Bucha-Neustupný 1963, 608-609).

Již na konci 50. let byly zjištěny další vlivy, které ovlivňovaly množství koncentrace radioaktivního uhlíku v biosféře. Bylo to především zjištění vlivu masivního spalování fosilních paliv od konce 19. století, které ovlivnilo poměr izotopické uhlíkové směsi v biosféře ve prospěch stabilních izotopů, na které poprvé upozornil H. Suess (Suess 1955). Další výrazné ovlivnění koncentrací radioaktivního uhlíku v důsledku zkušebních jaderných testů poprvé popsal H. de Vries (de Vries 1958a). Oba z těchto důležitých vlivů na obsah radioaktivního uhlíku v biosféře se sice v úvahách o univerzálnosti použití metody k datování historického materiálu přímo neprojeví, zároveň ale nevytvářely příznivé prostředí k formulaci nadregionálně a nadčasově platných vlastností této metody.

K podpoře správnosti výsledků stanovení radiocarbonového stáří, a tedy i celé metody, byly vedle již zmíněných vzorků se známým historickým stářím použity i vzorky dřev, u kterých bylo určeno stáří dendrochronologicky. Tato měření, provedená na vzorcích dřev, byla v rozmezí let 800-2400 b.p. v poměrně dobré shodě, pro vzorky mezi 3000-4000 b.p. se chyba naměřeného stáří pohybovala okolo 3%. Srovnatelná odchylka však byla měřena i u vzorků historického stáří a právě dobrá shoda posílila důvěryhodnost v metodu stanovení stáří. I přes určité výtky tomuto způsobu prokazování použitelnosti metody, které vyplývaly především z argumentů poukazujících na podmíněnost ročního nárůstu letokruhu na stromě přírodními podmínkami nebo naopak, že za jeden rok může narůst i letokruhů více, radiocarbonová metoda, svým vysvětlením podstaty a měření, a

shodou s očekávanými výsledky měření prokázala svojí použitelnost a správnost po technické a principiální stránce (cf. např. Libby 1963, 214-218).

Nepoměrně složitější mělo prosazení výsledků měření radiocarbonového datování vzhledem k dobově přijímaným koncepcím datování evropského pravěku. Je příznačné, že zatímco v jiných regionech, a především v Americe, byla nová metoda po prvních úspěšných výsledcích vcelku bez výhrad přijata, v Evropě narážela především na kulturněhistorické chápání přenosu datování (Waterbolk 1983, 21-25).

Přibližně na počátku padesátých let existovala pouze jediná na velké ploše použitelná metoda pro stanovení relativního a absolutního stáří archeologických nálezů, která nebyla závislá na přenosu historických dat z Egejské oblasti, Blízkého východu a Egypta. Tato metoda byla založena na chronologii vypracované podle nárůstu ledu a na varvech ve Skandinávii, částečně i v Alpách. Byla tak vytvořena absolutně-chronologická řada, u které byla pro přenos dat využita charakteristická pylová spektra jednotlivých období. Na základě charakteristik pylových spekter a vzájemných geologických a zčásti klimatických sekvencí tak byly vytvořeny chronologické sekvence, charakterizované v přibližném trvání 1000-1500 let. Rozpracováním počátečních a koncových fází těchto období poté bylo možné přiřadit pylové spektrum s přesností 300-500 let (Firbas 1949; Waterbolk 1950). Uvedená metoda datování byla například úspěšně použita při diskusi chronologického postavení popelnic tzv. typu Deverel, které se vyskytují v Nizozemí a jižní Anglii. Výskyt těchto popelnic byl původně kladen do starší doby železné, za přispění uvedených analýz byl následně předatován do počátků střední doby bronzové. Tento poznatek vzápětí ověřila i prvá radiocarbonová data (Glasbergen 1954a; 1954b), zároveň například tímto způsobem byly získávány nové doklady o správnosti metody.

Prehistorická synchronizace do 60. let 20. století byla založena na vzájemné synchronizaci nálezů, importů a lokálních stratigrafií. Jedna z vůdčích osobností, která až

do 70. let vystupovala proti univerzálnosti použití radiocarbonové metody, byl V. M. Milošević. Jeho koncepce velké části evropské chronologie byla založena na analýze jednotlivých dílčích chronologických sekvencí a importů z Egypta a Mezopotamie napříč Evropou (Milošević 1949). Radiocarbonová chronologie částečně potvrzovala současnost některých Miloševićem stanovených relativně-chronologických sekvencí, v celkových závěrech se však rozcházela. Tyto disproporce a celková neochota změnit koncepci vzniku a šíření inovací představovala hlavní těžiště diskusí o použitelnosti radiocarbonové metody (cf. např. Milošević 1957;1958;1961;1967;1981).

Mezi první badatele, kteří v rámci archeologických úvah ukázali na rozpory mezi klasickou chronologií založenou na přenosu historických dat a přírodovědnou chronologií ještě bez použití radiocarbonové metody byl A. Årjöw. Při srovnání datování pohybujícím se okolo 3500 BC pro kultury Vrná ve středním Švédsku vznikaly nepřekonatelné rozpory s daty odvozenými na základě přenosu chronologie pro současný časný neolit v Dánsku, která se pohybovala okolo roku 2200 BC (Årjöw 1955). Po rozšíření podobných rozporů na základě většího počtu radiocarbonových dat tak bylo nezbytné hledat alternativní koncepce relativně-chronologických vztahů ke genetickým závislostem, které předpokládal Milošević. J. Mellaart předložil alternativní řešení stratigrafie v Troji s Balkánem (Mellaart 1960). E. Neustupný poté předložil možné řešení vyhovující měřeným radiocarbonovým datům v Evropě (Neustupný 1968). Předložená koncepce tak v mnohém přiznala Evropě autonomní vývoj bez přímých vzorů v jihovýchodních oblastech. I díky rostoucímu množství měřených dat byla metoda v průběhu 70. let postupně přijímána. Další výrazný posun v důvěryhodnosti a zpřesnění výsledků poté znamenalo až vypracování kalibrační křivky v průběhu 80. let a provádění srovnávacích studií laboratoří od 90. let.

2.4 Technický rozvoj

Velmi malé zastoupení sledovaného jevu a možnost mnoha rušivých efektů znamenaly od počátku vývoje radiocarbonové metody stanovení stáří jeden z významných úkolů, jehož řešení doznalo při postupném rozvoji výrazných obměn a pokroku. Zároveň se změnou technických možností se posouvaly i možnosti interpretace dosažených výsledků. Tato změna však nevyjadřuje pouze posun k přesnějšímu stanovení, stáří ale vzhledem k použitému technickému vybavení i stanoví možnosti a nezbytnost doprovodných úvah při přenosu naměřené hodnoty na archeologický kontext.

Výběr metody konvenčního měření radioaktivního rozpadu je silně závislý na extrémně malých měřených hodnotách, které se pohybují v rozmezí tří řádů. (V hodnotách poměru $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ pro recentní materiál 10^{-12} a pro vzorek o stáří 50000 let cca $2 \cdot 10^{-15}$.) Největším problémem, který musí řešit měřící aparatura tak je efektivita měření, tj. aby změřila a od ostatních rušivých vlivů odlišila pokud možná co největší procento rozpadů radioaktivního uhlíku měřených vzorků. Libby prováděl svá precizní měření na vzorcích pevného uhlíku. Toto uspořádání, především z důvodu samoabsorpce ve vzorku, bylo již na počátku 50. let nahrazeno měřením za pomoci proporcionálních plynových čítačů (de Vries- Barendsen 1953). Princip tohoto zařízení spočívá na naplnění detektoru plynem který obsahuje měřený isotope. Plyn v případě rozpadu některého z atomů krátkodobě změní svoji vodivost a tyto změny jsou poté na zapisovacím zařízení zaznamenávány jako impulsy registrující jednotlivé rozpady. Jako náplň bývá obvykle využíván uhlík měřeného vzorku převedený do plynné formy ve sloučenině CO_2 , případně i do jiných sloučenin (C_2H_2 ; CH_4 ; C_2H_6). Poněkud později začaly být pro měření rozpadů uhlíku využívány kapalinové scintilační spektrometry. Tato zařízení pracují na principu, že měřený radioaktivní rozpad je ve scintilátoru přeměněn na světelný záblesk, který po zesílení ve fotonásobiči je detekován a zaznamenán opět jako elektrický impuls.

Pro měření rozpadů radioaktivního uhlíku je s výhodou používán benzen (C_6H_6), který je za normálních podmínek kapalný, zároveň též slouží jednak jako nosič měřeného uhlíku a též jako scintilátor. Pro obě použité metody je důležité odstranění všech rušivých vlivů pocházejících z rozpadů přirozeného radioaktivního pozadí. K tomu se využívá jednak pasivní ochrana (tj. odstínění někdy až mnohatunovým kovovým obalem) a aktivní detekce (tj. např. měření aktivity přirozeného pozadí v průběhu měření a zapracování ještě v průběhu měření (antikoincidence) do výsledku). Pro zefektivnění měření, která k dosažení vyšší přesnosti probíhají více dní, se využívá speciální uspořádání měřící aparatury, umožňující současné měření více vzorků (cf např. Oeschger – Wahlen 1975; Mook – Streurmann 1983; Theodórsson 1995).

Uvedené pasivní konvenční principy měření množství radioaktivního uhlíku mají dodnes svojí pozici při stanovení stáří vzorků. Měření pomocí plynových proporcijních počítačů (GPC) je obecně náročnější na pečlivost obsluhy a bližší provázanost přípravy vzorku a prováděného měření. Pro komerční použití je poněkud vhodnější měření za pomoci kapalinového scintilačního spektrometru (LSC), který umožňuje snazší automatizaci měřícího postupu. Naopak LSC vyžaduje složitější a pečlivější přípravu vzorku pro měření.

Na odlišném principu je založeno přímé zjišťování poměrů isotopů uhlíku za pomoci hmotnostní spektrometrie (AMS). Tato metoda, jejíž principy byly používány v jaderné spektroskopii především středně těžkých jader, byla do spojitosti s možností ji využít pro stanovení stáří vzorků uvedena na konci 70. let, kdy byla též provedena prvá měření (Müller 1977; Nelson-Korteling-Scott 1977; Bennett et al. 1977). Metoda je založena na poznatku, že ionty o stejném náboji a stejné rychlosti v magnetickém poli, jehož směr je kolmý na směr pohybu, zakřivují svojí dráhu v závislosti na své hmotnosti. Při vhodném uspořádání měřící aparatury tak lze stanovit relativní počty ve vzorku obsažených atomů

o odlišné atomové hmotnosti. Tato metoda vyžaduje v porovnání s pasivními metodami měření nejpropracovanější technické zázemí včetně přípravy vzorků před měřením. Přípravu vzorků, obdobně jako u LSC, lze od vlastního měření oddělit, čehož s výhodou bylo především v počátečních obdobích vývoje této metody využíváno (k popisu datovací techniky např. Hedges 1983; Beukens 1983; Thomsen 1995).

Při srovnání technických limitů všech tří postupů měření radioaktivního uhlíku jediný rozdíl použitých technik spočívá v množství měřeného vzorku a době měření. Pro měření AMS se množství čistého uhlíku, potřebného k přípravě vzorku, pohybuje řádově v miligramech. Pro měření v běžně používaných pasivních zařízeních se množství potřebného čistého uhlíku k měření pohybuje okolo 1g, při využití speciálních miniaturních plynových detektorů (GPC) a minivialek (LSC) se nezbytné množství pohybuje okolo 100mg (např. Oltet – Evans 1983; Krommer 1994; Theodórsson 1995). Daleko podstatnějším faktorem v poslední době nabývá doba měření. Pro metodu AMS se doba měření pohybuje řádově v hodinách, pro pasivní metody ve dnech. Pro laboratoře se tak dostává výrazného omezení v roční kapacitě měření. U laboratoře se množství ročně měřených konvenčních dat pohybuje řádově v 200-500, u metody AMS je kapacita 15-20 krát vyšší. Teoreticky i prakticky dosažitelná přesnost je u všech metod měření srovnatelná. V současné době za vysoce přesná měření, technicky dosahovaná jen za použití pasivních metod měření, lze považovat hodnoty okolo $\sigma \approx 15$ let nebo 0.2%, technický limit se pohybuje okolo 10 let a při použití postupů vysoce přesného měření a vyhodnocení (opakovaná měření) se přesnost měření a aparatury může pohybovat v rozmezí 6 ^{14}C let. V běžném provozu jsou však dosahované hodnoty přesnosti měření nižší, pro konvenční metodu bývá výsledek uváděn s vyšší tolerancí i s ohledem na stabilitu technického zařízení a podmínek měření (cf např. starší práci Nelson 1990 platnou i pro současná zařízení).

Dosahovaná vyšší kapacita zařízení AMS však klade vyšší náročnost na přípravu vzorků. S ohledem na malá množství analyzovaného materiálu je výběr vhodné části měřeného materiálu nezbytnou podmínkou dosažení správných hodnot. U konvenční metody naopak díky většímu množství měřeného materiálu případná menší nehomogenita vzorku nemusí mít výrazný vliv na výsledek.

2.4.1 *Srovnávací analýzy*

Rozvoj měřicí metody a rostoucí počet laboratoří přirozeně vzbuzoval otázku po vzájemném srovnání výsledků. Důvodem byla především potřeba možnosti vzájemného přebírání a srovnávání výsledků, nemenší zájem však byl i o vyjádření skutečných odchylek měření. Pro praktickou aplikaci této metody především v archeologii tak vznikla možnost hledání mantinelů důvěryhodnosti.

Srovnávání výsledků na úrovni jednotlivých či několika málo laboratoří v praxi probíhalo již od 50. let. Prvý cílený výzkum, kterého se zúčastnil větší počet laboratoří probíhal na počátku 80. let. Osm shodných dendrochronologicky datovaných vzorků bylo rozesláno do 20 laboratoří. Výsledky byly celkově vyhodnoceny anonymě, každá z laboratoří se však mohla pro verifikaci svého postupu měření identifikovat pouze se svým výsledkem. V závěru studie bylo možné konstatovat, že výsledky měření laboratoří jsou v řádové shodě, statistické vyhodnocení srovnání však ukazuje na existenci systematických rozdílů a statisticky významných odlišností ve výsledcích jednotlivých laboratoří. Z statistického vyhodnocení (tj. ne z porovnání se skutečným datem) autoři považují početně stanovenou chybu měření za nevyhovující a pro dosažení shody navrhuji rozdílné koeficienty pro násobení chyby měření u GPC metody $1,2\times$ když je známa systematická chyba laboratoře a $2,3\times$ když stanovena není. Obdobně pro LSC metodu navrhuji násobení vypočtené chyby měření koeficientem $1,75\times$ při známé chybě

laboratoře a $3.5\times$ není-li chyba stanovena. (Baxter 1983). Uvedená práce obsahuje mnoho zajímavých výsledků především proto, že primární snahou bylo testovat především výpověď ve vztahu k archeologickým vzorkům. U pozdějších srovnávacích studií se zájem soustředil především na srovnávání technické procedury měření, což pro dosažení kvalitnějších výsledků má bezesporu prvořadý význam, dosažené parametry však ve výsledku mohou při archeologické interpretaci vzbuzovat neodůvodněná očekávání.

Následné srovnávací studie probíhaly v přibližně v intervalu 4-10let. Byla vypracována metodika hodnocení jak v okruhu srovnávání a stability produkce laboratoří, tak i vzhledem k možnostem sebehodnocení uvnitř laboratoří. V průběhu 80. let proběhlo vzájemné hodnocení 58 laboratoří z celkového množství 80 laboratoří, které aktivněji fungovaly. Měření probíhalo jak na uměle připravených vzorcích tak i na vzorcích přírodních materiálů po částečné předúpravě. Výsledky vyjádřily poměrně vysokou míru vnitřní – interní konzistence výsledků u většiny laboratoří (tj. že laboratoř při měření stejných vzorků získává v rámci statistické chyby shodné výsledky), externí konzistence – tj. shoda mezi laboratořemi, však vykazovala rozdíly (Scott et.all. 1983; Scott et all. 1990).

V dalších srovnávacích měřeních byla metodika s ohledem na ověření jak vnitřní tak i vnější konzistence detailně propracována. Každé ze srovnávacích měření reflektovalo nárůst počtu laboratoří. Jednotlivé laboratoře získaly možnost vnitřní revize svých postupů. V tomto ohledu se ale vzhledem k finanční zainteresovanosti laboratoří na důvěryhodnosti svých výsledků naskýtá otázka, zda výsledky srovnávacích studií skutečně odrážejí kvalitu přístupu laboratoře k měření dat nebo zda odrážejí schopnost laboratoří přizpůsobit se srovnávací metodice. Určitým indikátorem i druhé možnosti jsou například od autorů doporučení pro archeology s odvoláním se na výsledky těchto studií (cf Boaretto et all. 2003).

Při srovnávací studii v letech 1998-2001, bylo na vzorcích po různém stupni částečné úpravy, provedeno každou účastnicí se laboratoří provedeno 10 měření, čtyři ze vzorků byly shodné. Ve výsledku bylo vyhodnoceno 92 měřících postupů z 85 laboratoří. Celkově tak bylo z 1056 měření více jak 10% (122 měření z 39 laboratoří) klasifikována jako odlehlá, čímž přibližně dvojnásobně byla překročena statisticky zdůvodnitelná četnost výskytu. Z těchto laboratoří 7 vykazovalo 1 jedno odlehlé měření, 23 mezi 2 a 5 měřeními a 9 laboratoří více jak 5 odlehlých měření. Při měření dendrodatovaných vzorků byla konstatována shoda střední hodnoty všech měření s očekávaným stářím v rámci chyby měření, většina výsledků nedosahovala odchylku větší jak 100 let (Boaretto 2003; Scott et al. 2003). Též následná srovnávací studie mezi laboratořemi poskytla přibližně srovnatelné výsledky (Scott et al. 2007).

2.5 Procedura a způsob měření, tvar prezentace výsledků měření

Při měření radiocarbonového stáří lze laboratorní úkony a proces získání informace rozdělit do několika etap, které zahrnují činnosti od doby vzniku laboratorního vzorku odebráním z již archeologizovaného kontextu, po vyjádření měřených hodnot na časové ose. Od procesu měření je nezbytné oddělit veškeré události před dobou vzniku laboratorního vzorku (tj. vznik organického materiálu, okolnosti odumření materiálu, okolnosti a podmínky archeologizace atp.), které do vlastní fyzické úrovně měření vstupují na různých úrovních jako další informace, avšak interpretačního charakteru. Většina těchto ostatních událostí před vznikem laboratorního vzorku, které mají ohodnotitelný vliv na stanovení stáří, jsou diskutovány v následných samostatných kapitolách (přehledně např. Mook-Streurman 1983, Světlík et al. 2007).

Laboratorní úkony při měření vzorku mají zcela procedurální charakter, jako doplňující nezávislá měření, jsou-li prováděna, lze považovat stanovení obsahu $\delta^{13}\text{C}$.

Laboratorní úkony lze dělit do několika etap, které se skládají z činností před přijetím vzorků do laboratoře a dále pak vlastní úkony v laboratoři.

Úkony, které jsou spojené s činností před přijetím laboratorního vzorku z ryze praktických důvodů nejsou standartizovány. Skládají se z odebrání a manipulací se vzorkem, které je prováděno ve většině případů nezávisle objednavateli měření. Pouze pro určité typy měření, především s ohledem na řešené otázky (např. odběr vzorků pro měření kalibrační křivky, dendrodatování pomocí vyhodnocení metodou „Wiggle matching“ atp.) lze ve speciálních případech provádět odběr vzorků přímo v laboratoři. Tato etapa měření, především s rozvojem metody AMS, se začíná unifikovat, a to hlavně díky odběrům malých množství materiálu z vnitřních částí měřeného materiálu (zuby, vnitřek kompakty atp.).

Další úkony měření probíhají již v laboratorním prostředí a jsou standartizovány. Po přijetí vzorku do laboratoře je vzorek nejprve makroskopicky vyhodnocen a kvalifikován, mechanicky očištěn od makroskopických nečistot a následně za využití fyzické separace je vydělena nejvhodnější část vzorku pro další zpracování. Následuje nejprve chemické čištění, během kterého se s ohledem na materiál ze vzorku odstraňují všechny druhotně a vlivem depozice vytvořené chemické sloučeniny, které jsou ve většině případů anorganického původu. Další etapa zpracování již obsahuje separaci vhodně zvolené organické hmoty ze vzorku, která bude následně měřena. U archeologických vzorků téměř v naprosté většině probíhají měření na vzorcích původem z kolagenu, celulosy, příp. čistého uhlíku. (U jiných oborů se okruh materiálů zvyšuje). Pro měření lze ale též volbou speciální metodiky a ve vhodných případech využít i anorganickou složku jako např. hydroxyapatit u kostí či karbonáty u škeblí atp.

Po předpřípravě probíhá převedení separované látky do chemické formy využití pro vlastní měření. Tento postup je již specifický pro každou laboratoř a každou měřící

aparaturu. Po proběhlém měření, nezávisle na použitém způsobu, výsledek prezentuje souhrn měřeného jevu, vlastností měřícího postupu a vlastností použité aparatury. Tento výsledek je vždy ve formě statistického rozdělení pravděpodobnosti možných realizací hodnot skutečného obsahu měřeného uhlíku ve vzorku. Distribuce hustoty pravděpodobnosti tohoto rozdělení má z podstaty použitých detekčních metod Poissonovo rozdělení. Toto rozdělení je určeno střední hodnotou a rozptylem. Při dalším početním zpracování se pracuje se středními hodnotami měřených veličin, přičemž rozptyl je považován za míru nepřesnosti daného měření.

Při početním zpracování jsou měřené hodnoty vztaženy vůči množství stabilního isotopu ve vzorku, normován a standardně je provedena korekce na $\delta^{13}\text{C}$, u vzorků, kde je měření $\delta^{13}\text{C}$ provedeno poté podle měřených hodnot; u vzorků, kde se měření obsahu tohoto isotopu neprovádí, poté dle středních hodnot uváděných pro určitý druh materiálu (blíže viz. následující kapitola). Výsledné hodnoty jsou převedeny do standartizovaného vyjádření časového odstupe obvykle vzhledem k roku 1950 AD.

Do vyjádření rozptylu výsledné statistiky je nezbytné započít všechny možné náhodné vlivy, které mohou v průběhu laboratorního zpracování ovlivnit výsledek. Tyto jednotlivé vlivy, vyjadřované jako náhodný jev, jsou považovány za nezávislé a obvykle se uvažují úprava, čištění, separace a příprava vzorku v laboratoři, manipulace se vzorkem v laboratoři, špatné vyhodnocení kvality vzorku, náhodné okolnosti nebo náhodné nestability aparatury. U všech těchto vlivů se předpokládá náhodný charakter popsaný normálním rozdělením. Ve výsledku, tj. společným vyhodnocením společně s rozptylem naměřených hodnot, pro které lze využít i složitější matematické metody, se tak celková nepřesnost měření uvádí ve formě normálního rozdělení určeného střední

hodnotou a směrodatnou odchylkou uváděnou v jednotkách měřeného stáří³. Tento výsledek je poté prezentován jako tzv. konvenční radiocarbonové datum a další následné vyhodnocení (sumace, kalibrace, interpretace, validace atp.) lze již provádět nezávisle.

K výsledku měření je nezbytné uvést, že laboratoří uváděná směrodatná odchylka naměřených hodnot se vztahuje výhradně k standartizované etapě postupu měření. Nestandardizovaná etapa měření vzorku není do výsledku zahrnuta. V tomto ohledu přímé ztotožnění směrodatné odchylky měřených hodnot s možnou odchylkou měřeného stáří je zcela interpretační záležitostí. Do výsledku se mohou promítnout jak hrubé tak i systematické chyby v průběhu standardizované etapy měření, zároveň ale i též různé náhodné vlivy či okolnosti ovlivňující vlastní podstatu měření a dosažených výsledků během nestandardizované části (nehomogenita vzorku, záměna vzorků, působení fosilních či recentních materiálů, plynů, změna prostředí, neodborná manipulace atp.).

2.6 Neurčitosti a chyby při stanovení skutečného stáří vzorku.

Opravy měřených hodnot

De Vries jako první referoval o kolísání obsahu radioaktivního uhlíku v atmosféře (de Vries 1958). Byl tak narušen jeden z předpokladů principů radiocarbonové metody, tj. že produkce ^{14}C je v průběhu času neměnná. Toto kolísání v produkci radioaktivního uhlíku, které se pohybuje do 5 % (tj. až 400 ^{14}C let), bylo obsaženo i v Libbiho měřeních jako odchylka hodnot získaných například ze vzorků ze starého Egypta. Pro zpřesnění měření tak vyvstal problém reálného provázání skutečných hodnot stáří s měřeným množstvím radioaktivního uhlíku ve vzorcích a to nejenom ve vztahu k produkci radioaktivního uhlíku v atmosféře, ale i vzhledem k materiálu, vlastnostem vzorku a dalším okolnostem.

³ Konvence zápisu: Např. pro datum 2000 ± 60 bp je střední hodnotou statistiky konvenčního radiocarbonového stáří vzorku rok 2000 bp a se směrodatnou odchylkou 60 let.

Pro proces, tj. pro přiřazení již změřeného množství radioaktivního uhlíku, které je vyjádřeno v jednotkách konvenčního stáří b.p., reálnému stáří vzorku, se zvykově používá pojem kalibrace. Započtení ostatních vlivů (původ vzorku, způsob vzniku vzorku, druh vzorku atp.), které začaly být diskutovány později ale též ovlivňují vztah měřených hodnot a skutečného stáří, a které se provádí před kalibrací, bývá souhrnně označováno jako korekce. Toto historicky vzniklé dělení je běžně používáno i přes to, že podstata těchto oprav je společná.

Korekce bývá ve většině případů prováděna přímo v laboratoři. Většina korekcí má aditivní charakter, tj. že v případě potřeby nebo po provedení dodatečných měření, lze dříve získané hodnoty přepočítat. Je ku škodě věci, že uvádění všech korekcí provedených v průběhu měření se nestalo standardem prezentace výsledků. Výstupy po provedených korekcích bývají běžně prezentovány a započteny ve vyjádření konvenčního radiocarbonového stáří. Tento způsob vyjádření pak podmiňuje provedení všech korekcí před kalibrací.

Kalibrace dat představuje proces, při kterém je určitému množství radioaktivního uhlíku přiřazeno skutečné stáří. Toto přiřazení lze provádět nezávisle na způsobu získání konvenčního radiocarbonového stáří a provedených korekcích, přesnost přiřazení je poté závislá na způsobu stanovení kalibrační křivky. Výsledek je uváděn v hodnotách skutečného stáří BC nebo BP.⁴

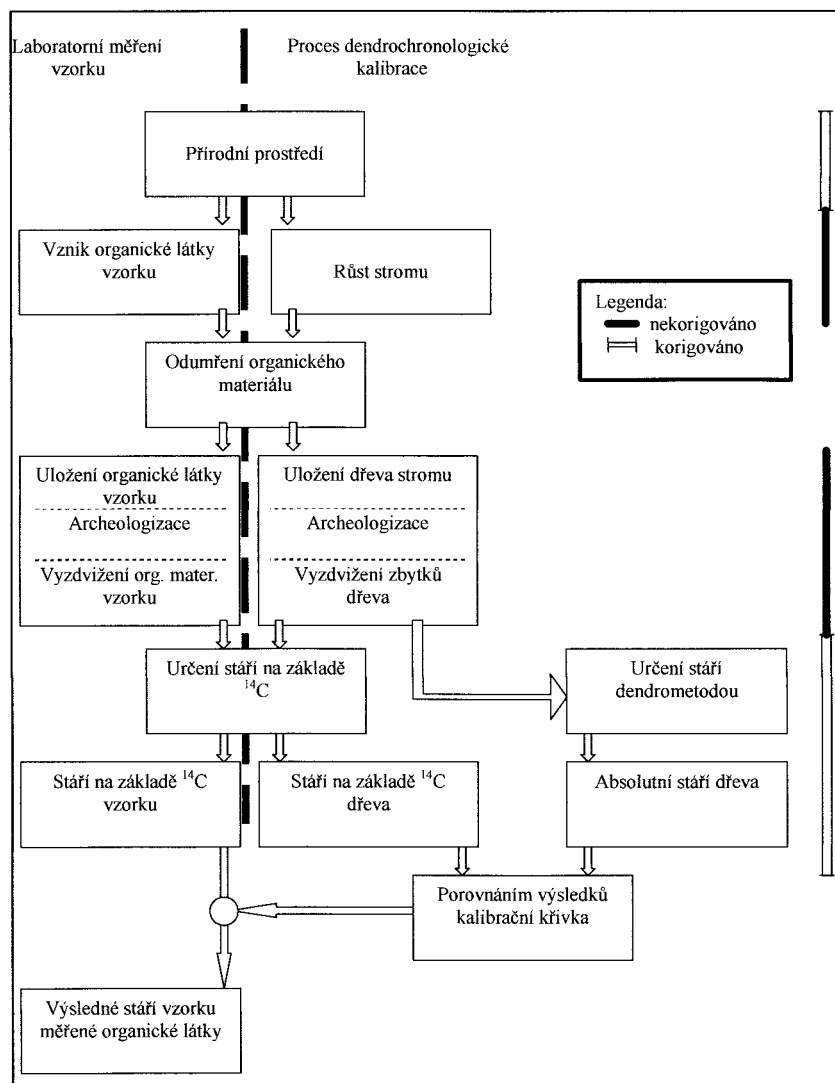
2.7 Kalibrace dat

Myšlenka přiřazení skutečného stáří měřeným hodnotám radioaktivního uhlíku se nejprve realizovala za pomoci dendrochronologického záznamu. Díky pro více jak dvacetiletá období charakteristickým sekvencím rozdílů nárůstů letokruhů u vybraných

⁴ Pro přepočet platí vztah: stáří[BC]=stáří[BP]-1950

dřev bylo možné sestavit kontinuální řadu těchto nárůstů až do současnosti. Odečtení stáří poté probíhá spočtením letokruhů za předpokladu nárůstu jeden letokruh za jeden rok. Uvažovaná chyba takto stanoveného stáří se předpokládá řádově v jednotlivých letech. Měřením radiocarbonového stáří dřeva, u kterého je známé jeho skutečné stáří, tak bylo možné stanovit vzájemný vztah těchto veličin (např. Gulliksen 1980; Ramsey 2006). Na Obr.3 je znázorněn postup kalibrace a procesy během existence vzorku, u kterých kalibrace nabývá univerzální platnost.

Jedním z diskutovaných problémů při tvorbě kalibrační závislosti byla otázka existence a váhy lokálních extrémů této závislosti – tj. do jaké míry jsou tyto extrémy specifické pro kalibrační vzorek, či zda tyto extrémy vhodně vystihují skutečné fluktuace obsahu ^{14}C v atmosféře. Vedle dlouhodobých trendů v proměnách koncentrace uhlíku, které byly vysvětlovány v důsledku změn geofyzikálních podmínek, především magnetického pole, byly krátkodobější odchylky kladeny do závislosti na proměnlivé sluneční aktivitě a s ní souvisejících změn kosmického záření. Před rozšířením metody AMS byla detailní přesná měření dendrochronologických vzorků značně omezená množstvím dostupného materiálu. Vzájemný vztah radiokarbonového a skutečného stáří tak byl vyjádřen závislostí, kterou představovala křivka více či méně „vyhlazené“ proložená měřeními daty na straně jedné (např. Damon et al. 1972), nebo která striktně respektovala lokální extrémy měřených hodnot na straně druhé (Suess 1970). Prvá souvislá kalibrační křivka byla vytvořena na základě dlouhožijících severoamerických stromů (*Sequoia gigantea*, *Pinus longaeva*) sahající přibližně do 7. tis. B.C., posléze i z měření irského a skotského dubu (stručný přehled Gulliksen 1980). Do začátku 80. let bylo též vytvořeno několik pevně neukotvených kalibračních křivek různé úrovně aproximace (Becker 1980; de Jong – Mook – Becker 1979; Pearson 1980; Stuvier 1983).



Obr.3: Vyjádření procesu vzniku a měření radiocarbonového data, v levé části pak vyjádřeny úseky tohoto procesu, které podléhají kalibraci. (Legenda: korigováno = korekce kalibrací)

V současné době se využívá a je všeobecně přijímána kalibrační křivka pro severní zemskou polokouli a prostředí pevniny prezentovaná v roce 2004 (IntCal04), která nahradila dřívější křivku IntCal98 (Reimer et al. 2004). Tato křivka je kalibrována do 12400 BP za použití dendrochronologie, v období 12400-26000 BP jsou pro kalibraci využita měření na korálech. Kalibrační křivku lze prolongovat i k vyšším hodnotám, materiály, na základě kterých by to bylo možné, však vykazují rozdíly, které je dosud

obtížné vysvětlit a kalibrace by tak ztrácela na důvěryhodnosti (van der Plicht et al. 2004).

Dendrochronologická kalibrace IntCal04 byla provedena na základě křížového srovnání a měření dendrochronologických sekvencí z laboratoří v Heidelbergu, Belfastu, Waikato, Seattlu, Pretorie-Groningenu a Arizony. Regionální odstup těchto kalibračních sekvencí v závislosti na zeměpisné šířce severní polokoule v důsledku lokálních podmínek je uvažován okolo 0.1% (8^{14}C let) vyjma severních arktických oblastí. Byly též provedeny vzájemné korekce výsledků participujících laboratoří s ohledem na odlišnosti v měřených hodnotách. Měření probíhalo za použití vysoce přesných měřících postupů. Opakovaná měření byla prováděna ve více laboratořích, jejich vzájemné systematické odchylky, do kterých jsou započteny i vlivy přípravy vzorku, byly při celkové tvorbě kalibrační křivky uvažovány. Konstrukce kalibrační křivky proběhla se započtením všech uvažovaných odchylek a nepřesností a byl vybrán poněkud odlišný matematický model ve srovnání s konstrukcí křivky IntCal98, který při vyšším stáří způsobuje menší odchylky průběhu (Reimer et al. 2004).

Kalibrační křivka IntCal popisuje kolísání množství radioaktivního uhlíku ve vzduchu. Jedním z předpokladů její konstrukce je, že kolísání množství radioaktivního uhlíku ve vzduchu není rychlejší než rychlost jeho distribuce do všech součástí přirozeného uhlíkového oběhu. Správnost tohoto předpokladu lze ukázat na četnosti velikosti změn v sousedících dekádách, které nabývá normálního rozdělení (Reimer et al. 2004, 1036).

Speciální variantou přenosu radiokarbonového stáří na skutečné stáří je kalibrace vzorků původem z moře. Prostředí oceánů, díky svým velkým akumulacím vlastnostem uhlíkatých sloučenin, se odlišuje od suchozemského prostředí. Zabudovávání radioaktivního uhlíku do organismů tak probíhá za jiných podmínek než u organismů, zapojených do potravinových řetězců na souši a přijímající tento uhlík přímo z atmosféry.

Pro vzorky z moře lze stanovit korekci, která bude blíže ukázána v následujících kapitolách. Především z historických důvodů byla vedle toho pro data původem z moří a oceánů vypracována samostatná kalibrační křivka. Pro tuto kalibrační závislost byla použita měření radiokarbonového stáří na korálech, jejichž nárůst vykazuje podobné vlastnosti jako nárůst letokruhů. Kombinací nárůstu korálů a použití datování korálů pomocí poměru isotopů $^{234}\text{U}/^{230}\text{Th}$ byla sestavena kalibrační křivka pro materiály z moře (Stuiver – Braziunas 1993).

Kalibrační závislost není prostá a pro kalibrační křivku neexistuje inverzní funkce. Jedné hodnotě měřeného radiocarbonového stáří tak v určitých chronologických etapách odpovídá větší počet alternativních hodnot skutečného stáří měřeného vzorku. Je též nutné uvažovat, že získání kalibrační křivky je doprovázeno též určitou nejistotou, kterou je nezbytné při kalibraci konvenčních radiocarbonových dat započíst. V současné době se pro provedení kalibrace s výhodou využívá počítačových programů, které některé z nezbytných kroků kalibrace implicitně provádějí a zároveň rozšiřují možnosti dalšího zpracování dat. U těchto programů jsou použité nestejné metody zpracování výpočtu, jejich odlišnosti se však v porovnání s obvykle potřebnými přesnostmi kalibrace prakticky neuplatní (dostupné programy např: OxCal (Bronk-Ramsey 2001); CALIB (Stuiver – Raimer 1993); BCal (Buck – Christen - James 1999); CalPal (Joris – Weninger 1998); WinCal 25 (van der Plicht 1993).

2.8 Korekce dat

Pro co nejširší uplatnění metody datování a dosažení přesnosti s ohledem na možné vlivy okolí, ve kterém vzorek vznikl nebo byl uložen, je běžně používáno různých druhů korekcí. Tyto korekce jsou jednak místně specifického charakteru – tj. nejsou zobecnitelné pro větší skupinu materiálů, a vzorků a poté korekce, které lze vztáhnout na určitou charakteristiku původu, materiálu, způsobu získání vzorku atp.

Korekce místně specifického charakteru ve své podstatě představují určité vlivy většinou regionálně platných anomálií. Prokázání nebo ohodnocení těchto anomálií není jednoduché a představuje mnohdy provedení značně sofistikovaných experimentů. V současné době byly zjištěny regionální odlišnosti u měřených vzorků v důsledku sezónních odlišností v růstu, změn v okolí v důsledku pohybu hladiny oceánů, změn v permafrostu nebo v důsledku sopečné aktivity (např. Damon et al. 1996; Dellinger et al. 2004; Kromer et al. 2001; Manning et al. 2001; Manning et al. 2002; Sakamoto et al. 2003).

Korekce zobecnitelného charakteru představují ty typy oprav, které lze, na základě vhodného popisu zahrnout systematicky do celkového procesu stanovení skutečného stáří vzorku. Tyto korekce jsou nezávislé na produkci radioaktivního uhlíku a obecně vyjadřují odlišnosti v akumulaci a koloběhu uhlíku v různých materiálech a prostředích a poté odlišnosti v ukládání uhlíku v různých materiálech.

Prakticky od počátku ověřování platnosti radiocarbonové metody byla diskutována možnost akumulace radioaktivního uhlíku v oceánech. Tato myšlenka našla své vyjádření v modelu jednotlivých akumulčních rezervoárů, které v procesu dynamické výměny mění poměry radioaktivního uhlíku v daném prostředí (např. Oeschger et al. 1975; Olsson 1983). Jako z dalších dlouho známých korekcí byly diskutovány korekce s ohledem na materiál vzorku v důsledku isotopické frakcializace (Olsson – Osadebe 1974; Stuvier – Polach 1977; Mook – Streurman 1981). Již v 70. letech vznikaly práce, které upozorňovaly na závislosti obsahu radioaktivního uhlíku v materiálu s ohledem na způsob příjmu proteinů a uhlíkatých sloučenin do organismu (Tauber 1983). Zvláště dietické zvláštnosti a vliv na výsledky radiocarbonového datování jsou v posledním desetiletí značně frekventovaná otázka.

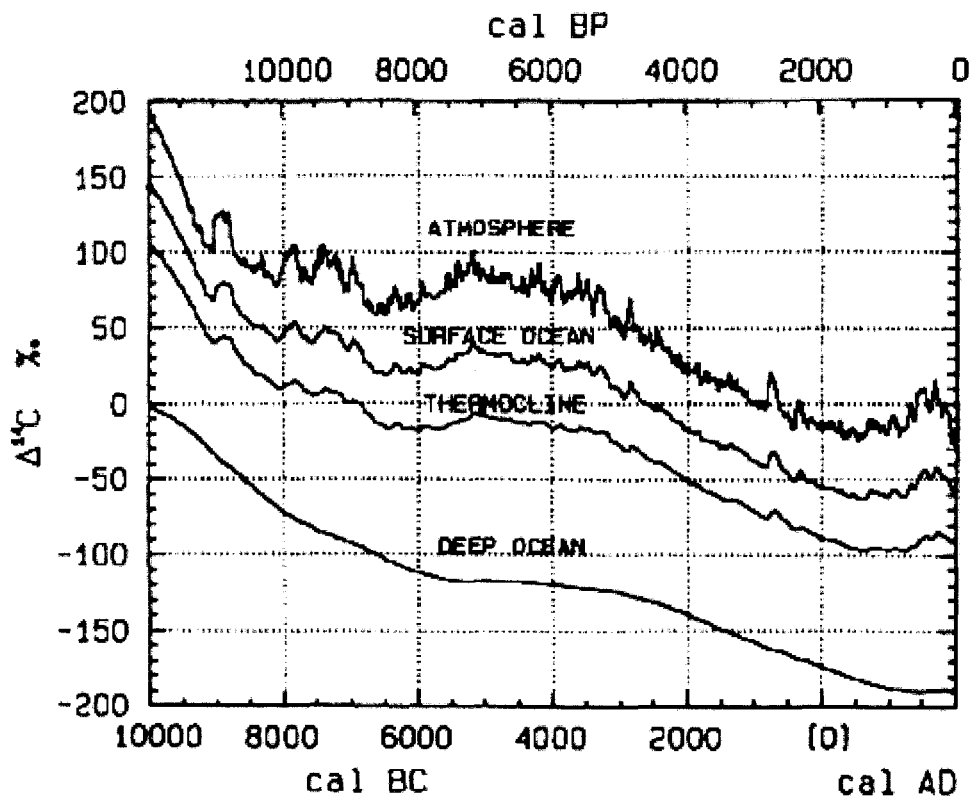
V současné době možné či užívané korekce se odvozují: od původu měřeného vzorku v závislosti na okolním prostředí, kde vzorek vznikl, na materiálu měřeného vzorku a na stáří měřeného vzorku.

2.8.1 *Původ měřeného vzorku*

Prostředí, ve kterém měřený materiál vzniká nebo ve kterém probíhá za života vzorku látková výměna, podmiňuje obsah radioaktivního uhlíku v měřeném materiálu. Na rozpor v měřených datech mezi mořskými karbonáty a rostlinami bylo ukázáno již v 50. letech 20. století (např. Barlett 1951). Tyto v počátcích za kontaminace považované nesrovnalosti, posléze zjištěné i ve sladkovodních jezerech s vysoce tvrdou vodou (Deevey et al. 1954), našly vysvětlení v popisu vodního režimu. Jev, v jehož důsledku se měřené vzorky obsahem radioaktivního uhlíku jeví starší než jejich skutečné stáří, a při kterém k obsahu uhlíku ve vzorcích přispívá nejenom uhlík v časově současné době produkovaný v atmosféře, ale i akumulovaný uhlík většího stáří, se nazývá rezervoárový efekt. Rozhodujícího významu tento jev nabývá v mořském prostředí, v omezené míře i v prostředí s možností zapojení různým způsobem deponovaných karbonátů do vodního režimu atp.

Rezervoárový efekt v oceánech je způsoben míšením vod z povrchových vrstev oceánu se spodními partiemi vod, které mají omezenou výměnu obsahu uhlíku s uhlíkem obsaženým v atmosféře. Radiokarbonové stáří materiálů s uhlíkem obsaženým ve velkých hloubkách se může odlišovat od odpovídajícího stáří atmosférického od několika století až po více jak tisíc let (obr.4 a obr.5) (Olson 1983).

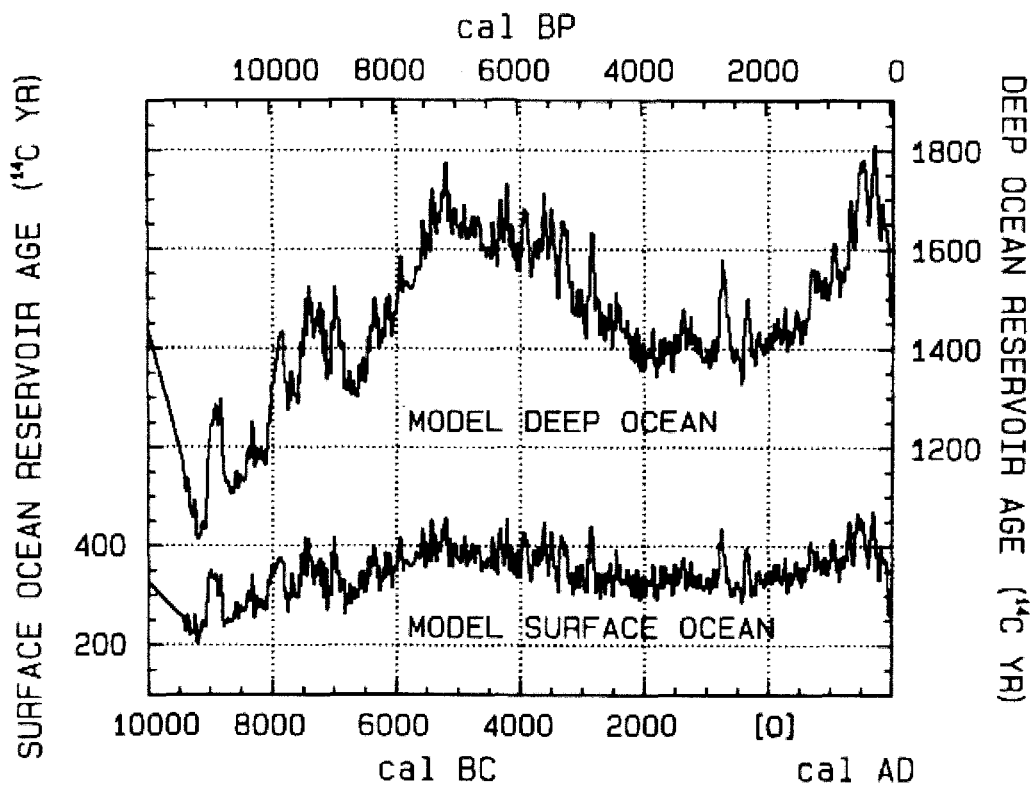
Pro popis distribuce radiocarbonu v mořích se používá vyjádření střední hodnoty obsahu radioaktivního uhlíku. Odpovídající radiokarbonové stáří a míra vzájemné výměny atmosférického uhlíku se světovým oceánem je vyjádřena průběhem kalibrační



Obr.4 Odchyly průměrných koncentrací radioaktivního uhlíku pro různá prostředí v důsledku rezervoárového efektu (podle Stuvier – Braziunas 1993, Fig. 2)

křivky pro materiály z mořského prostředí. Závislost na promíšení hlubinných vod oceánu s povrchovými vodami je geograficky obecně různá a pro jednotlivé regiony je stanovena jako odchylka radiocarbonového stáří od průměrného radiocarbonového stáří světového oceánu. Předpokladem těchto měření pro použitelnost výsledků při analýze dřívějších období je stabilita pohybu vod uvnitř světového oceánu a povrchových vrstev moří. Odchyly pro světový oceán a část evropského pobřeží ukazuje obr.6; mapa 1; tabulka1 (Stuvier – Braziunas 1993).

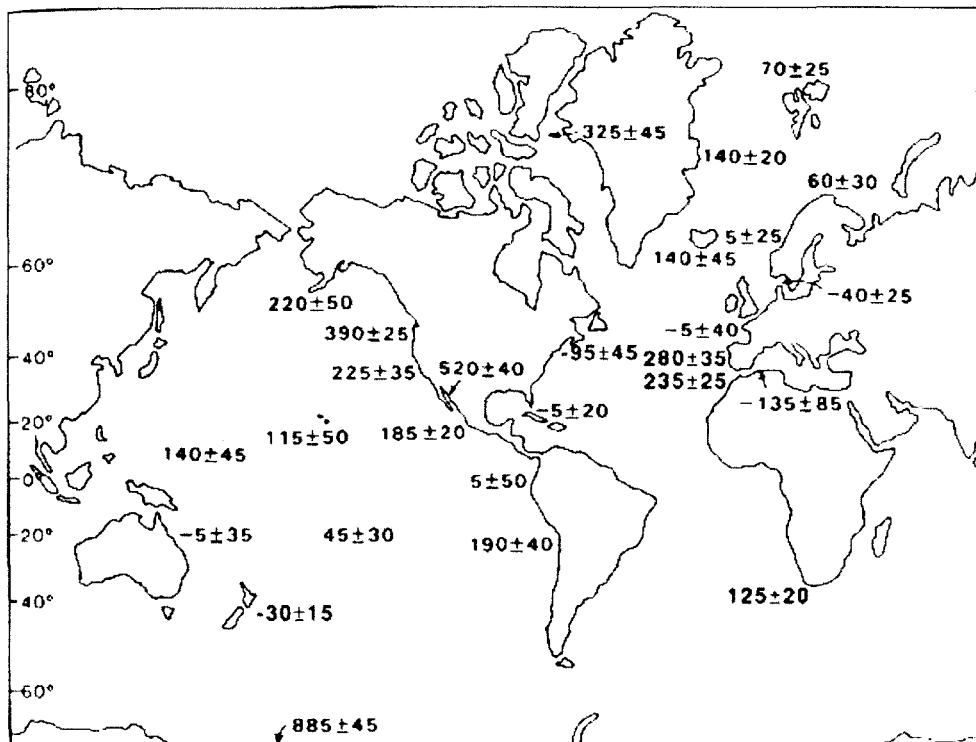
Rezervoárový efekt je jednou ze standardních korekcí u vzorků původem z moře a v určité míře je nezbytné jej uvažovat pro přímořské oblasti, ve kterých zapojení materiálů původem z moře do potravního řetězce tvoří nezanedbatelnou položku (Ambers 1990). K současné problematice patří řešení otázky, do jaké míry se zdroje dříve



Obr.5: Posun radiocarbonového stáří v rúsledku rezervoárového efektu pro povrchové a hlubinné vrstvy vod světového oceánu – průměrná hodnota (podle Stuvier – Braziunas 1993, Fig. 5a)

vázaného uhlíku mohou začleňovat do potravních řetězců i v jiných prostředích. Pomineme-li specifické případy některých jezer, vliv rezervoárového efektu byl uvažován i při korekcích dat mesolitického osídlení na lokalitě Lepenski Vir, fáze IIIa,b. Zde předpokládaný posun mohl nastat v důsledku konzumace potravy s vysokým podílem složky původem z vodního prostředí Dunaje (Cook et al. 2001). Posun řádově v několika stech letech lze s určitými výhradami uvažovat i u dat získaných pro jámovou a katakombní kulturu v kaspické oblasti (Shislina et. al. 2007; komentář Limburský 2009).

Schopnost zadržovat vázaný uhlík po určitou dobu mimo cyklus vzájemné výměny byla prokázána i u půdy. Bylo ukázáno, že doba návratu, tj. doba, během které je polovina množství obsahu vázaného radioaktivního uhlíku vrácena zpět do cyklu vzájemné výměny s atmosférou, se u současným způsobem obdělávaných zemědělských



Obr. 6: Odchytky radiocarbonového stáří povrchových vod od odpovídajících průměrných hodnot světového oceánu (podle Stuvier – Braziunas 1993, Fig. 16)

půd v jižním Polsku pohybuje okolo 22 let, v případě pastvin a smíšeného porostu činní 12 let. Modelová představa podílu uhlíku, který v půdě zůstává a vytváří konstantní složku obsahu, odpovídá 22% složky o stáří 1500 let (Kuc – Gorczyca – Kapusta 2004). Obdobné hodnoty byly dosaženy i u měření na půdách na Novém Zélandu a severní Americe (doba návratu 23 let, 7% složky 4000 let staré složky) (Richter et al. 1995 Harrison – Bonami 2000). Pro vykácený les je uváděn výrazně vyšší podíl staré složky obsahu uhlíku (doba návratu 12 let, 35% 2300 let staré složky) (Harrison – Bonami 2000).

2.8.2 Materiál měřeného vzorku

V průběhu vzniku a života organického materiálu dochází k ukládání přijímaného radioaktivního uhlíku v těle organismu v různých formách sloučenin. Cílem výběru

nejvhodnější sloučeniny, která poslouží k co nejpřesnějšímu stanovení stáří, je její možnost separace od ostatních sloučenin, které mohly vzniknout nejenom v důsledku života organismu. Od nástupu metody AMS další, dříve frekventovaný požadavek, a to dostatečný obsah této sloučeniny ve vzorku, není tak opodstatněný vzhledem k možnosti měřit stáří, avšak nelze jej opomíjet vzhledem k nesterpně možné pravděpodobnosti kontaminace. Pro výběr sloučeniny, na základě jejíž separace poté probíhá stanovení stáří vzorku, jsou důležité její chemické vlastnosti. Ve většině případů je pozornost věnována především odolným organickým sloučeninám, zatímco až na některé případy anorganické materiály se jeví jako méně vhodné. U anorganických sloučenin lze předpokládat možnost pozdějších chemických procesů v místě uložení. Specifika čištění, chemické přípravy a separace vhodných sloučenin představuje samostatnou širokou problematiku. Mezi nejčastěji používané materiály pro přípravu vzorků ke stanovení stáří patří celulóza a kolagen, případně oddělení čistého uhlíku (Mook-Streurmann 1983; přehled např. Radiocarbon 2009)

Příprava vzorků s obsahem čistého uhlíku je procedurálně nejjednodušší a zahrnuje především fyzické odstranění nečistot a chemické pročištění. Zdroje čistého uhlíku v archeologických kontextech jsou téměř výhradně spálené části dřev.

Celulóza představuje vedle ligninu nejstabilnější a nejodolnější součást dřev. Ostatní chemické frakce jsou před přípravou vzorku odstraněny, měření bývá prováděno díky snazší separaci především s využitím celulózy. Využití měření dřev v archeologických kontextech je omezeno především nižší četností výskytu tohoto druhu materiálu z důvodu dochování. Široké využití však nachází při tvorbě a studiu kalibrační křivky suchozemských materiálů na základě dendrochronologie.

Kolagen představuje značně odolnou organickou složku kostí s vysokou mírou rezistence vůči vyšším teplotám a půdním kyselinám. Ostatní složky kostí, jakými je

např. hydroxyapatit nebo vápenaté karbonáty jako anorganické složky jsou k datování použitelné pouze ve výjimečných a odůvodněných případech díky vysoké pravděpodobnosti vzájemných chemických reakcí s karbonáty odlišného původu obsažených např. ve spodní vodě atp. Měření vzorků připravených z kolagenu je v archeologických kontextech v současné době nejfrekventovanější. Speciální variantou je příprava vzorků ze spálených kostí, ve kterých dochování využitelného kolagenu je velmi nízké. V těchto případech, kde ke kremaci dochází za teplot vyšších než 600°C, lze naopak využít měření anorganické složky. Při těchto teplotách dochází k rekrystalizaci hydroxyapatitu v jinou vysoce odolnou formu, která umožňuje například dochování spálených kostí i v kyselých půdách. Tato anorganická složka poté může sloužit pro datování především s ohledem na množství za pomoci AMS (Lanting – Aerts-Bijma – van der Plicht 2001).

Využití ostatních sloučenin pro přípravu vzorků má v archeologické praxi daleko nižší nebo ojedinělé postavení. Jako vysoce stabilní součást rašelinných sedimentů se jeví huminy, huminové a fulvonové kyseliny. Pohyblivost především huminových a fulvonových kyselin však může při datování způsobovat nezanedbatelné kontaminace starších rašelinných vrstev. Největší měrou v přímořských oblastech lze k datování využít karbonátů vázaných ve schránkách měkkýšů. Odlišení druhotných kontaminací karbonáty jiného původu představuje značný metodický problém, který lze částečně řešit dostatečným množstvím měřeného materiálu ze shodného kontextu.

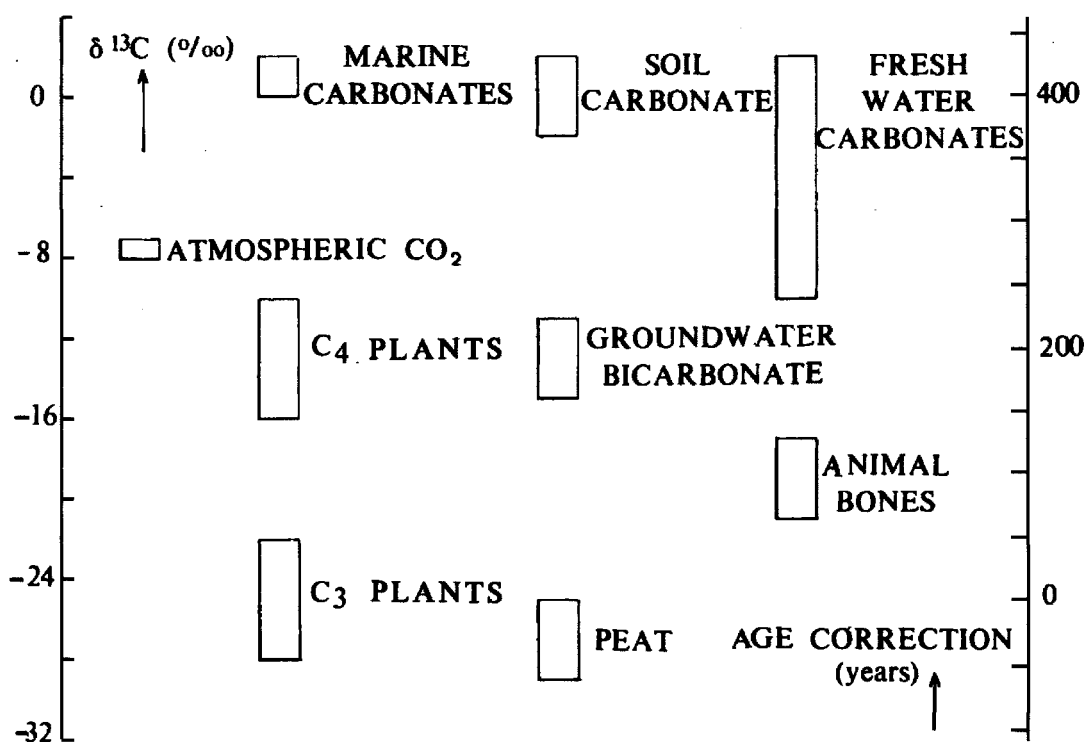
V nabídce radiocarbonových laboratoří lze nalézt široké spektrum měřených materiálů, chemická příprava však ve většině případů vede k výše uvedeným sloučeninám.

při diskusi dostatečného množství vzorku je nezbytné vždy přihlížet k skutečnému obsahu měřené látky ve vzorku. Potřebné množství odebraného vzorku v závislosti na materiálu se může výrazně lišit (cf. např. Světlík et al. 2007).

Pro stanovení možného vlivu kontaminací není primárně rozhodné množství vzorku, ale množství měřené látky obsažené ve vzorku. Vzhledem k tomu, že rozpadová křivka není lineární, pro vzorky cca do 2-3 násobku poločasu vliv kontaminací není zcela rozhodný. Lze ukázat, že při kontaminaci vzorku recentním materiálem i fosilním materiálem (bez aktivního ^{14}C) je vliv při zastoupení kontaminace 0.01% měřené látky do 20 tis. let prakticky zanedbatelný, pro kontaminaci 1% měřené látky představuje odchylka pro 6000 let starý vzorek u recentního materiálu -90let a fosilního materiálu 80 let a pro kontaminaci 10% měřené látky pro stejně starý vzorek činní -850let pro recentní materiál a 850 let pro fosilní materiál. Zatímco vliv fosilních kontaminací je prakticky konstantní bez ohledu na stáří vzorku a závisí pouze na míře kontaminace, u kontaminací recentním materiálem se vliv kontaminace se stářím vzorku exponenciálně zvyšuje (Waterbolk 1983, Table 1; Mook – Streurman 1983, Fig.9). Za kontaminaci vzorku je nezbytné považovat všechny nepůvodní materiály, které při přípravě měřené látky nelze postupem přípravy vzorku odstranit. Odstranit vliv nesystematické kontaminace na měřené stáří vzorků lze pouze opakovaným měřením a přípravou vzorku; systematické kontaminace srovnávacím měřením. Velikost kontaminací nelze predikovat.

Pro měřený vzorek je typický způsob vzniku měřené látky. Syntéza sloučenin vzniká v důsledku vnitřní látkové výměny uvnitř organismů. I přes to, že atomy uhlíku o různém atomovém čísle vykazují shodné chemické vlastnosti, pravděpodobnosti prostupnosti a navázání do sloučenin se sice nepatrně ale měřitelně u jednotlivých isotopů liší. V důsledku tak např. asimilace u rostlin $^{12}\text{CO}_2$ je snazší než $^{13}\text{CO}_2$ a více snazší než $^{14}\text{CO}_2$. Tento poměr odlišné pravděpodobnosti zabudovávání různých isotopů shodné

molekuly do chemických sloučenin vyjadřuje isotopická frakcializace. Lze ukázat, že poměry mezi zabudováním pro různé chemické procesy a sloučeniny jsou různé (obr.7), zároveň však se předpokládá, že $^{13}\text{C}/^{12}\text{C} \approx ^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$. Poměr $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ se v důsledku rozpadu radioaktivního uhlíku s časem mění, ^{13}C je stabilní isotop a $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ tak odpovídá způsobu vzniku látky. Pro stanovení korekce na isotopickou frakcializaci je tak nezbytná znalost odchylky obsahu ^{13}C . Obr. 7 zobrazuje přibližné odchylky $\delta^{13}\text{C}$ pro různé materiály a odpovídající nezbytné korekce měřených hodnot ^{14}C přepočtené na



Obr.7: Korekce $\delta^{13}\text{C}$ pro různé druhy materiálů a jejich přepočet na korekce konvenčního radiocarbonového stáří (podle Mook – Streurman 1983, Fig.8)

radiocarbonové stáří (Mook – Streurman 1983, 44-45; Taylor 1987).

2.8.3 Stáří měřeného vzorku

Vzorek pro měření radiocarbonového stáří obsahuje určitý poměr radioaktivního uhlíku, který s ohledem na stáří vzorku odpovídá době vzniku organického materiálu. Původní předpoklad, že doba vzniku organického materiálu svým obsahem radioaktivního uhlíku díky látkové výměně uvnitř organismu odpovídá době odumření organismu, se nepotvrdil. Dosahované nižší přesnosti měření v počátcích rozvoje radiocarbonové metody a výběr druhů materiálu nenutily tento předpoklad diskutovat. Teprve nárůst dat z archeologických kontextů, která vykazovala systematické odlišnosti vzhledem k použitému materiálu pro měření, ukázala na nutnost rozlišit měřené materiály podle kritéria nutnosti předpokládat tzv. „efekt starého dřeva“ („Old-Wood Effect“). Podstatou tohoto efektu je úvaha, že u určitých druhů materiálu může být nezanedbatelný odstup vzniku organické látky, která je podrobena měření, od doby odumření celého organismu⁵. Nutnost uvažovat tento efekt je nezbytné především u těch měřených látek, které se po svém vzniku již neobnovují nebo obnovují v minimální míře. I s ohledem na princip tvorby kalibrační křivky je nezbytné možnost tohoto efektu uvažovat u vzorků původem z kmenů dřev a u uhlíků, u kterých nelze určit z jakých vrstev kmene pocházejí. Pro tuto skupinu vzorků popsaných vlastností se vžil termín „dlouze žijící“ materiály („long-life samples“) na rozdíl od „krátce žijících“ vzorků, u kterých doba vyřazení měřeného materiálu z látkové výměny uvnitř organismu a úmrtí organismu je srovnatelná s nepřesností měření. Za krátce žijící materiály lze považovat např. kosti, byliny a pylová zrna, semena atp. Vliv efektu starého dřeva nelze u dlouho žijících vzorků predikovat, byl ukázán odstup stáří vzorků ze shodných kontextů i o několik stovek let (např. Warner 1990).

⁵ Tento efekt nezohledňuje možný odstup od odumření organického materiálu do vzniku zkoumaného nálezového kontextu.

Podobné ovlivnění měřených hodnot délkou dobu života byl referován i u vzorků z lidských kostí. Kolagen v kostech, který slouží pro stanovení stáří, se největší měrou vyvíjí v době dospívání, přibližně od 20. roku života poté jeho obměna probíhá ve značně omezené míře (1-3%). Stáří měřeného vzorku tak vykazuje vyšší hodnoty než které odpovídají době úmrtí a pro stanovení skutečné doby úmrtí je nezbytné získané hodnoty přepočítat dle teoretického modelu s ohledem na antropologicky určené stáří jedince (Geyh 2001; Bárta – Štolc 2007). Tento typ korekcí, podobně jako možnost vlivu chorob nebo vliv postupného narůstání kostí a tím způsobená nehomogenita v obsahu radioaktivního uhlíku či jeho nestejná distribuce v organismu (zvířecí, lidské kosti) je sice relevantní (cf. Geyh 2001, 725), zároveň se však pohybuje ve většině případů pod rozlišovací schopností důvěryhodné přesnosti určení skutečného stáří vzorku. Za současných znalostí lze uvést například daleko výraznější vliv těžko ohodnotitelné variability zapojení jedince do potravního řetězce a ovlivnění množství přijímaného radioaktivního uhlíku v důsledku zdrojů proteinů různého původu.

2.9 Problematika interpretace radiocarbonových dat

Dosud uváděné dílčí otázky radiocarbonového datování představovaly metodu stanovení stáří vzorku jako laboratorní problém. Využití této metody obsahuje širší problémy spojitelné s přiřazením stáří jako jedné z otázek archeologického výzkumu na straně jedné a odpovídajícím sdělení určité váhy, které je poté do odpovědí archeologického výzkumu zabudovááno, na straně druhé. Uvedené dva problémy představují společně s metodou radiocarbonového datování procedurální postup zjišťování stáří. Redukce celé problematiky pouze na laboratorní postup sice vede precizací postupu k dosahování přesnějších výsledků s explicitně vyjádřenými odchylkami, odstup od reálného procesu datování minulých událostí se však výrazně zvyšuje.

Pro diskusi je vhodné terminologicky uchopit pojem správnost a přesnost měření. Přesnost měření znamená míru nejistoty, která je k danému výsledku přiřazena. Laboratorní míra nejistoty je uváděna laboratoří a u výsledků měření radiocarbonu se uvádí ve formě gaussova rozdělení, formálně popsáno střední hodnotou a směrodatnou odchylkou. Vlastnosti tohoto rozdělení byly popsány v kap. 2.5. Laboratoří uváděná míra nejistoty obsahuje číselné ohodnocení všech uvažovaných chyb a nejistot, které mohou v průběhu laboratorního zpracování nastat. Je zřejmé, že přesnost měření stáří je vždy větší nebo shodná s laboratoří uváděnou mírou nejistoty stanovení stáří.

Správnost měření poté vyjadřuje shodu výsledku měření, vyjádřenou jako výsledek očekávaný, s hodnotou skutečného stáří. Měření může být správné či nikoliv; při vyhodnocení správnosti měření je ale nezbytné uvést, při jaké přesnosti měření. Konsensuálně využívané hodnoty laboratorní přesnosti měření pro vyhodnocení správnosti měření bývají používány 1 nebo 2 – násobek směrodatné odchylky.

Postup stanovení stáří v průběhu archeologického výzkumu musí vždy řešit výše uvedené otázky, které z velké části představují především filosofický problém. Přiřazení stáří jako jedna z otázek archeologického výzkumu úzce souvisí s nositelem informace o stáří. Je nemnoho archeologických situací, které umožňují přímé využití radiocarbonového datování jako nástroje stanovení stáří. Využití postupu datování ve většině případů je zprostředkováno za pomoci přenosu společného kontextu nálezů příp. společnou nálezovou situací nebo předpokladem kulturních transformací (u přímého datování metodou ^{14}C keramiky). Výsadní postavení zaujímá přímé datování pohřbů za pomoci zjišťování stáří lidských kostí. V těchto případech s využitím výše uvedených korekcí lze získat datum pro přímé spojení archeologicky vyhodnocované události, v tomto případě úmrtí člověka. Bylo pozorováno, že i v těchto nesporných případech, při uvažování dosud známých možných vlivů, radiocarbonové datování poskytuje nesprávné

výsledky, resp. při odběru více vzorků z jedné kostry dostáváme na úrovni přesnosti 1 nebo i 2 sigma různé výsledky (např. Jablines, Le Haut Château, GrA-15603 3870 ± 60 bp a GrA-15981 4015 ± 40 bp datace z kolagenu (Furholt 2003, 226); obdobně i u některých vícenásobných měření z únětické k. v Čechách⁶ či na Moravě u pohřbů ZP a PUK (Peška 2009, obr. 55); opakovaná měření na lidských skeletech nejsou příliš frekventovaná, podobná zjištění např. u měření z uhlíků lze vysvětlit efektem „dlouhého dřeva“). Z hlediska nespornosti shodného kontextu a požadavku jednoho data úmrtí jedince je možný nesoulad měřených radiocarbonových dat řešit v rámci běžné statistiky případně navýšením počtu dalších měřených dat na jedné kostře a následné opětovné vyhodnocení. Otvírá se tím však otázka, jakým způsobem vyhodnocovat radiocarbonovou informaci v jiných kontextech, kde shodnost výsledků nemusí být samozřejmým a logickým důsledkem nálezové situace. Při hodnocení archeologických situací je tak nastolen problém, kde a jakým způsobem hledat hranici mezi chronologickou výpovědí nálezových kontextů a postupem radiocarbonového stanovení stáří. Postup stanovení radiocarbonového stáří tak nelze redukovat pouze na snahu po dosažení maximální přesnosti měření dat či na základě dosažených výsledků redukovat tzv. „podivná“ měření. Tuto otázku lze též formulovat i z pohledu radiocarbonových dat, tj. jakým způsobem rozeznat odlehle tj. nesprávné hodnoty datování od správných měření lišících se však od očekávaných hodnot z metodou stanovení stáří nezpůsobených důvodů.

Neméně důležitá problematika je spojena i s vyhodnocením naměřených hodnot. Z výše uvedených důvodů lze v současné době považovat dendrochronologickou kalibraci měření za integrální součást laboratorního vyhodnocení vzorků. S postupem a možnostmi kalibrace je spojena širší problematika použití a oprávněnosti metod vzájemného zobrazení prostoru dat měřených do prostoru skutečného stáří (souhrn např.

⁶ Za ústní sdělení děkuji M. Ernému

Weninger 1997). Díky vlastnostem a tvaru kalibrační křivky dochází v některých časových obdobích pro jednu hodnotu radiocarbonového stáří k přiřazení více hodnot odpovídajících skutečnému stáří. Tento problém má opět především filosofický rozměr. Jedné události, o jejíž realizaci svědčí vznik měřeného vzorku, odpovídá více na sobě nezávislých možných určení stáří. Přitom na realizaci hodnot radiocarbonového obsahu vzorku se i při opakovaných měřeních vždy podílela pouze jedna z možných určení stáří. Vzniká tak otázka po oprávněnosti distribuce měřené pravděpodobnosti radiocarbonových hodnot mezi všechny hodnoty skutečného stáří. V současné době se všeobecně přijímá možnost této distribuce, většina kalibračních programů ale souběžně nabízí i intervalovou kalibraci, obvykle v rozmezí 1 a 2 směrodatných odchylek (např. Aitchison et al. 1989; Pazdur – Michezińska 1989) Problém distribuce hodnot pravděpodobnosti mezi více možných hodnot představuje podstatnou teoretickou otázku po principu využití radiocarbonového datování. Lze se domnívat, že neřešení této otázky umožnilo etablovat měření radiocarbonových dat v samostatnou odbornou disciplínu. Zároveň však konvenčně přijatý a v běžné praxi používaný postup interpretace nejvyšších pravděpodobností není v přímém rozporu s předešlými úvahami.

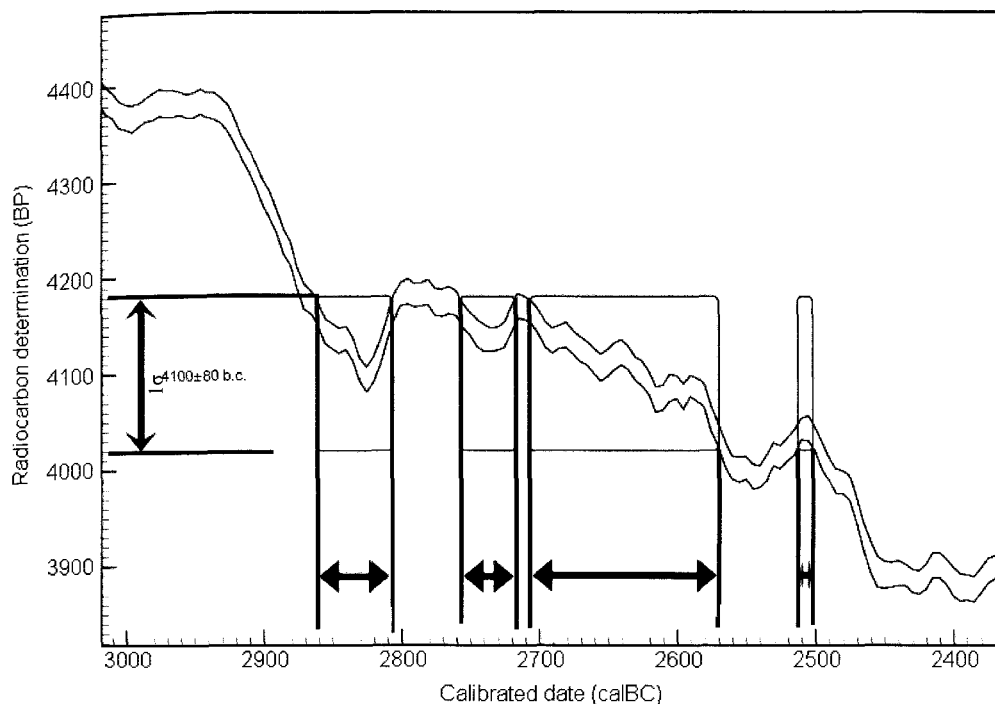
2.9.1 Interpretací podmíněnost kalibrace

Potřeba a nutnost kalibrace měřených dat byla patrná již od 60. let při měření některých chronologických sekvencí, ve kterých docházelo na základě radiocarbonového stáří ke změnám vzájemného pořadí. Jedno z prvních pozorování tohoto druhu bylo provedeno na dendrochronologicky datovaném středověkém materiálu (Willis – Tauber – Münnich 1960) Prvá dendrochronologická kalibrace byla navržena s odstupem několika let (Ferguson – Huber – Suess 1966). V následujících desetiletí bylo navrženo několik různých postupů kalibrace jak jednotlivých dat, tak i skupin, vše na různé úrovni

teoretické rozpracovanosti postupu (Geyh 1971; Ottaway 1973; Steier – Rom – Puchegger 2001; Buck – Blackwell 2004). I přesto, že princip kalibrace dat za použití kalibrační křivky zůstává shodný (viz kap. 2.7), různé postupy při kalibraci v sobě implicitně obsahují rozdílné interpretační postupy. Obsáhlý rozklad jednotlivých aspektů kalibrace provedl B. Weninger (1997), v následujícím budou zmíněny pouze nejdůležitější i z toho důvodu, že v současné době je pro kalibraci téměř výhradně využívána výpočetní technika.

Postupy kalibrace jsou vzájemně odlišné způsobem zápisu vstupních dat a teoretickou podstatou zobrazení radiocarbonového stáří do prostoru skutečného stáří. Reprezentace měřených dat ve formě intervalu, jehož délce odpovídá pravděpodobnost realizace měřené hodnoty („dispersní model“), podávají po kalibraci souvislý interval nebo intervaly, ve kterých lze s ohledem na vstupní pravděpodobnost a přesnost kalibrační křivky hledat skutečná data. Hraniční body intervalů skutečného stáří představují projekční body okrajů vstupního intervalu na kalibrační křivce (Obr.8). Tato metoda

vnitřně nepřevádí a nezohledňuje průběh distribuce pravděpodobnosti uvnitř intervalu.

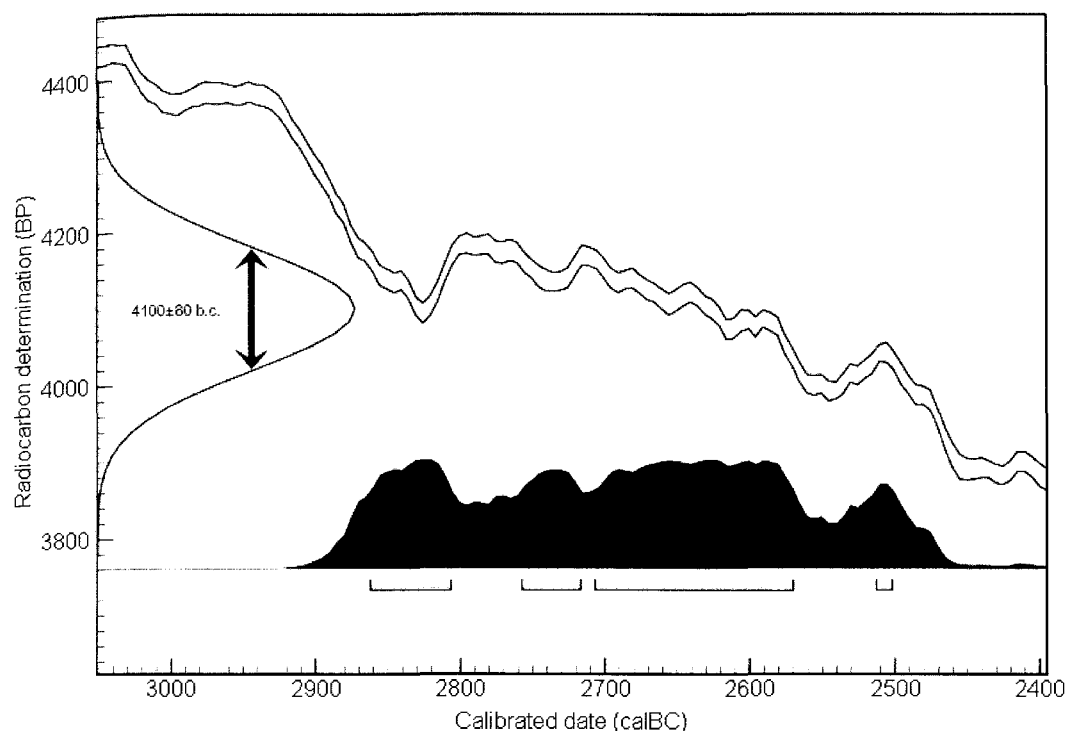


Obr.8: Intervalová kalibrace (interval 1σ)

Umožňuje kalibrovat data každé zvlášť, které lze interpretovat odděleně. V případě průniku v inflexních bodech kalibrační křivky poskytuje tento způsob kalibrace bodový interval, který lze zanedbat.

Kalibrace distribuce hustoty pravděpodobnosti vnitřně předpokládá, že pravděpodobnost realizace v prostoru měřených dat lze za pomoci kalibrační křivky převádět do prostoru hodnot skutečného stáří i v těch případech, kdy jedné hodnotě radiocarbonového stáří odpovídá více možných hodnot skutečného stáří. Technicky lze převod uskutečnit například naškálováním distribuce hustoty pravděpodobnosti radiocarbonových dat, většinou s ohledem na kalibrační křivku (šířka kanálů 5-20let), těmto kanálům přiřadit odpovídající pravděpodobnosti, a tyto poté aditivním způsobem za pomoci kalibrační křivky přenést do prostoru skutečného stáří. Hranice kanálů jsou poté přenášeny obdobně jako u dispersního modelu (Obr.9). Tento postup opět naráží

nejenom na problém inflexních bodů, ale především na ty oblasti kalibrační křivky, ve kterých je směrnice nulová. Bylo proto navrženo doplnění těchto oblastí konstantní hustotou pravděpodobnosti a to s podmínkou spojitosti v obou krajních bodech (Weninger 1997, Abb. 50-52). Toto doplnění má opodstatnění především v požadavku spojitosti výsledku, oprávněnost tohoto doplnění ukázal až matematický model vytvořený s využitím Bayessova teorému. Toto doplnění též mění celkovou pravděpodobnost výsledku, který je nezbytné opět normovat. Výhodou této metody je možnost kalibrace radiocarbonových dat o různém tvaru distribuce hustoty pravděpodobnosti, tj. lze kalibrovat i skupinu dat současně. Další výhodou této metody je možnost optického srovnání výsledku.



Obr.9: Kalibrace distribuce hustoty pravděpodobnosti

Využití Bayesova teorému při kalibraci znamená především robustní matematické zdůvodnění uvedeného postupu a vzhledem k číselnému zpracování prováděného výpočetní technikou neznamená výraznou kvalitativní změnu. Tento teorém je diskutován odděleně především pro jeho širší využití při interpretaci radiocarbonových dat, nejenom při kalibraci. Za speciální, mimo kalibraci v archeologii avšak řídce použitelnou, lze považovat i postup metodou „wiggles matching“.

2.9.2 *Využití podmíněné pravděpodobnosti při kalibraci a interpretaci měřených dat*

Matematické zdůvodnění procesu kalibrace nabylo na důležitosti po upřesnění kalibrační křivky a přijetí jejího tvaru v dnes využívané podobě, která vykazuje množství lokálních extrémů (tzv. vlnění křivky). Postup byl matematicky popsán s využitím bayessova vzorce pro jevy a a b :

$$P(a_i|b) = \frac{P(b|a_i) \cdot P(a_i)}{P(b)} \quad (A1)$$

Tento vzorec dává do vztahu podmíněnou pravděpodobnost jevu a_i v závislosti na jevu b . V případě, že jevy a_i tvoří úplný systém jevů, tj. :

$$P(b) = \sum P(a_i)P(b|a_i) \quad (A2)$$

lze psát:

$$P(a_i|b) = \text{const} \cdot P(b|a_i) \cdot P(a_i) \quad (A3)$$

Tento vztah lze poté využít při kalibraci. Jev a zde představuje realizaci hodnoty v prostoru skutečných dat a b lze ztotožnit s prostorem dat radiocarbonových. V případě kalibrace jednoho data, kterému odpovídá právě jedno datum z prostoru skutečných dat poté $P(a)=1$, v případě více odpovídajících hodnot jsou pravděpodobnosti určeny při zachování platnosti (A2). Po interpretační rovině vztah umožňuje stanovit pravděpodobnost nějakého podmíněného jevu na základě znalosti souvisejících (předchozích) jevů. Tj. jestliže jev b je výsledkem působení jevu nebo jevů a , poté vzorec, v oblasti, kde platí vztah (A2), umožňuje stanovit pravděpodobnost jevu nebo jevů a jako kvalifikovaného soudu na základě předchozí zkušenosti nebo zjištění. Je ale nezbytné vždy uvažovat, že tato zkušenost nebo tato zjištění jsou primárním vstupním zdrojem informací, které ovlivňují výsledky. Bayessův vztah lze s výhodou využít nejen ke kalibraci měřených dat, kde závislost radiocarbonových dat na skutečném stáří je důvěryhodně stanovena, ale i pro vyhodnocení série dat, do jejichž vzájemných vztahů lze vnést další pozorování a požadavky. V tom případě však další vnesené podmínky normativně ovlivňují dosažené výsledky. Jako příklad lze uvést např. vyhodnocení série měřených dat, jejichž distribuce hustot pravděpodobnosti se vzájemně překrývají, zároveň ale například na základě stratigrafie jsou známy další vstupní podmínky/znalosti

pro následné vyhodnocení zpětné kalibrace dat. V tom případě pro jevy s posloupností $t_1 < t_2$ lze uvést podmínku:

$$P(a_1(t_1)) = P(a_2(t_2)) = 0 \quad \text{pro} \quad t_1 > t_2 \quad (\text{A4})$$

Za použití této podmínky lze poté provést kalibraci dat získaných z kontextů odpovídajících této podmínce. Obdobným způsobem lze postupovat i při kalibraci většího množství dat (Litton – Leese 1991; Buck et al. 1991; Buck – Litton – Scott 1994; Steier – Rom 2000; Scott 2000; Steier – Rom – Puchegger 2001).

2.9.3 *Kalibrace dat charakteristickým průběhem*

Při kalibraci dat lze též s výhodou využít vlastností kalibrační křivky. Průběh této křivky, jak již bylo vícekrát uvedeno, vykazuje množství lokálních maxim a minim. Tato vlastnost poté umožňuje, v případě známého časového odstupu několika naměřených dat, hledat pro průběh jejich distribuce hustoty pravděpodobnosti nejvhodnější umístění na kalibrační křivce tak, aby byla dosažena co nejlepší shoda dosažených výsledků. Většinou se vyžaduje např. co nejlepší shoda maxim distribuce hustoty pravděpodobnosti měřených dat s teoreticky stanovenými maximy na kalibrační křivce. Míru shody lze poté popsat např. penalizační funkcí, nejlepší umístění a tedy i nejlepší kalibrace je poté popsána extrémními hodnotami této kalibrační funkce (např. Bronk-Ramsey – van der Plicht – Weninger 2001).

Tento statistický postup kalibrace sérií dat, nazvaný „wiggle matching“, byl poprvé navržen v roce 1966 (Ferguson-Mook-Becker 1966). Problematiku shodných výsledků při datování dvou různých dat a možnosti řešit tyto nejednoznačnosti využitím sérií více dat při řešení archeologických situací a relativního postavení archeologických kultur poprvé využil E. Neustupný (Neustupný 1968, 1973). Tato metoda kalibrace je závislá na schopnosti stanovit relativní chronologický odstup měřených dat a jako taková je

především využívána při vysoce přesných měřeních sekvencí dat na dřevěch, např. při upřesňování kalibrační křivky.

2.10 Shrnutí

Přehled historie vývoje metody radiocarbonového datování a jednotlivých aspektů metody, vlivů a předpokladů, které ovlivňují dosažené výsledky, ukazuje šíři problémů, se kterou se vznik a postupný vývoj této metody musel a musí potýkat. Určitou ironií osudu pak může být fakt, že nepřesnosti a méně citlivé metody měření na počátku jejího rozvoje ve skutečnosti pomohly prosadit celkovou ideu datování, která postupným vývojem doznala mnoho korekcí a upřesnění. Sám Libby tento fakt komentoval slovy, že případné použití přesnějších postupů a zjištění různých odchylek hned na počátku rozvoje metody by pravděpodobně vedlo k její celkovému znevěrohodnění (Burleigh 1981, 97).

Ve vývoji metody radiocarbonového datování lze ukázat na tři výrazné milníky. Prvým z nich je bezesporu prosazení důvěryhodnosti, použitelnosti a relativní universálnosti této metody v průběhu 60. a částečně 70. let. Druhý výrazný milník pak představovalo odpoutání se této metody od přímých archeologických či přírodovědných problémů, které lze spatřovat především v tom, že v rámci stanovení výsledků této metody přestala být nebo nebyla potřeba diskutovat téměř filosofickou otázku, jakým způsobem rozdělit měřenou pravděpodobnost výsledku konvenčního datování při kalibraci mezi dva či více nesouvislých intervalů, z nichž každý může představovat samostatnou realizaci výsledku. Tento bod vývoje metody, částečně diskutovaný v 70. letech a následně poté v letech 80. v souvislosti s tvorbou počítačových programů, ve skutečnosti etabloval metodu radiocarbonového datování na samostatnou vědeckou disciplínu. Lze se též domnívat, že pravděpodobně od tohoto bodu prakticky až do dneška existuje uvnitř archeologické disciplíny latentní vnitřní pnutí, jakým způsobem s radiocarbonovými daty vlastně zacházet.

Třetí výrazný milník vývoje této metody, který přesahuje a rezonuje v současnosti, je rozpracovávání a upřesňování jednotlivých vlivů, které mohou ovlivnit získané výsledky. Tato nejistota, způsobená praktickou nepřezkoumatelností většiny dosahovaných výsledků, se poté odráží ve snaze stanovit maximum možných korekcí s pokud možná nejuniverzálnější platností s ohledem na materiál, stáří, původ, způsob získání, nebo třeba geografickou polohu vzorku. Druhým pramenem nejistoty poté zůstávají vzájemná srovnání mezi laboratořemi.

Přístup k dosahovaným výsledkům měřených hodnot stáří radiocarbonovou metodou je v archeologii v podstatě dvojitý. Prvý, spíše optimistický přístup, očekává od každého nového data kvalitnější informaci, která de facto koriguje, doplňuje nebo vyvrací méně důvěryhodná měření předešlá. Vnitřním předpokladem tohoto přístupu je důvěra, že po stanovení a najetí všech možných faktorů, které data ovlivňují, nabude tato metoda universálního použití a bude podávat data, se kterými bude možné pracovat obdobně jako s událostními záznamy. Tento přístup je v archeologii v současné době zcela běžný a nikoliv neopodstatněný. Zároveň však ale nestanoví zřejmá kritéria, jakým způsobem data vzájemně mezi sebou hodnotit či selektovat, kterým datům důvěřovat a kterým již ne. Dochází tak k nevědomé či zpětně podmíněné a zacyklené selekci mnohdy bez patřičného zdůvodnění (cf. např. referovaná data pro ZP Müller-Willigen 2001, 77-80 a např. Włodarczak – Kowalewska-Marszałek 1998).

Druhým, spíše pesimističtějším přístupem, je respektovat pravděpodobnostní charakter radiocarbonové informace a jako takovou ji zpracovávat. Odůvodnění tento přístup nachází především v množství různých korekcí (viz. např. obr.10) a neposlední měrou též i výsledky mezilaboratorních srovnání. Tento přístup rezignuje na hledání hranice správnosti měření u jediného data a měřené informace zpracovává jako určitý záznam procesu vyjádřený radiocarbonovou chronologií. Vnitřně předpokládá správnost metody

Sources of Error	Effect upon Age Determination	Measures to minimise the error incurred
1. Precision of age determination	Statistical: Typically $\pm 1\%$ Modern or less	Big samples, longer count times, repeat sample assays
2. Inherent		
a. C14 half-life	Libby half life 3% too low	Multiply CRA's by 1.03 if necessary
b. C13/C12 fractionation	Variable, up to 450 yr for shell.	Stable isotope analyses using Mass Spec.
c. C14 Modern standard	Variable > 80 yr	International crosscheck of secondary standards.
d. Variation in past C14 production rates	0-800 yr, beyond <i>ca</i> 12 ka not determined	Tree ring calibration; otherwise interpret results in radiometric timescale.
e. Distribution of C14 in nature	Surface ocean latitudinal dependence -400 to -750 yr. Deep ocean -1800 yr.	Interpretation of results.
f. Changes of C14 concentration in the atmosphere.	Industrial effect <i>ca</i> -2.5% and atom bomb effect +160% in atmosphere	Interpretation of results
3. Contamination.	Nil to 300 yr up to 15 ka; >20 ka possible beyond 25 ka.	Interpretation of results, analysis and dating of extracted pretreated fractions.
4. Biological age of material	<10 yr >1000 yr	Identification of species of material in the case of wood and charcoal to short lived samples only.
5. Association of sample and event	Intermediate	Interpretation of results
6. Human	Intermediate	Care in field and laboratory
7. Interpretation of results	Intermediate	Care in interpretation, interdisciplinary approach and collaboration

Obr.10: Souhrn nejčastějších možných chyb a nepřesností stanovení radiocarbonového stáří u jednoho data a případné způsoby jejich minimalizace (upraveno dle Polach 1976; <http://www.c14dating.com>)

datování a zpřesňování této metody chápe jenom jako zkvalitnění vlastností dat, nikoliv obsažené informace. Zpřesnění chronologické informace se předpokládá od vzájemné korekce dat při opakovaném měření studovaného jevu s představou, že měřená data za různých podmínek a různých vlivů celkově konvergují ke správné hodnotě měření. V tomto případě poté množství měřených dat hraje nezastupitelnou roli. I při nízkých četnostech však lze volit kritéria, která vzájemné srovnání či vyhodnocení umožňují. Využití tohoto přístupu je v archeologii velmi málo frekventované a omezuje se především na vyhodnocení nálezových situací, ve kterých dochází ke zjištění tzv.

„zjevných nesrovnalostí“ ve výsledcích, např. z jednoho hrobu dvě měření na skeletu dávají výrazně odlišné hodnoty atp. (např. Jablines, Le Haut Château; Miškovice; Pavlov - Horní Pole, hr.6; Furholt 2003, 226; Peška 2009, 244-246). V těchto případech je výsledek většinou intuitivně vyhodnocován s ohledem na jiná data.

V následujících kapitolách bude řešen způsob vyhodnocení radiocarbonových dat ve smyslu druhého přístupu k informaci, v radiocarbonovém datování obsažené. Bude hledán takový způsob zpracování a popisu sérií radiocarbonových dat, aby v průběhu zpracování nedocházelo k vzájemně podmíněné redukci informace a zároveň, aby výsledek umožňoval vzájemné srovnání informační obsažnosti vstupních dat jako celku.

3 Informační výtěžnost a řešená problematika

3.1.1 Specifické vlastnosti zdrojů informací

Jednou ze základních charakteristik vyhodnocení archeologických pramenů je jejich důsledná kritika jednak ve vztahu k pramenu samému ale i vzhledem k současnému stavu poznání. Tento požadavek není vlastní pouze hmotným pramenům ale s určitými specifiky jej lze přenášet i na veškeré informační zdroje, na základě kterých jsou poznatky tvořeny, doplňovány nebo upřesňovány. Tato specifika jsou tvořena především charakterem informačního zdroje, silou výpovědi a jeho důvěryhodností. Je zřejmé, že všechny tyto položky důsledná kritika pramene přirozeně zohledňuje.

Charakter dat představuje především způsob uchopení a obsahu informace ve vyhodnocovaných datech. Tento způsob uchopení může být čistě popisný, nebo relační, a to bez ohledu na proces tvorby příp. předávání těchto informací. Důsledná analýza charakteru dat je největší měrou potřebná především při srovnání vzájemné výpovědi jednotlivých zdrojů. Např. v přírodovědných oborech matematická statistika definuje čtyři typy vyjádření a charakteru dat – data nominální, ordinální, metrická, poměrová, v početních případech typy čísel např. čísla přirozená, celá, reálná atp. V humanitních oborech charakter dat vyjadřuje především arbitrárně volená kritéria dat mnohdy volených tak, aby pokud možná pokrýval co největšího množství společných vlastností. Toto třídění by mělo v určitém ohledu popisovat celý prostor relevantních dat tak, aby mohlo v co největší úplnosti pokrýt informační potenciál zdroje. Např. v historii se písemné prameny odlišují dle charakteru např. na prameny úřední povahy, soukromé, kroniky atp. V archeologii se vžilo dělení vstupních dat dle charakteru materiálu (keramika, sklo, zv. kosti, kovy atp.) nebo u třídění archeologických kontextů s ohledem

na možnou interpretaci (zásobní jáma, hrob, sídlištní vrstva atp.). Určitou problematičnost definice charakteru pramenů v humanitních oborech lze ukázat na proměně třídění vstupních dat v archeologii v závislosti na změnách v přístupu v jejich hodnocení. Např. procesuálně strukturální přístup umožnil a vyžadoval rozčlenění některých kategorií (např. keramika funerální, profání), příp. vznik nových (např. sídelní jednotka). Problematiku charakteru dat a jejich třídění dává např. E. Neustupný do souvislosti s paradigmatem zvoleného vyhodnocení. (Neustupný 2007; 2007a, 15-16; 21-22) Je tak ztotožněn informační potenciál a charakter dat. Například z hodnocení statistických dat lze ukázat, že přechod mezi jednotlivými typy dat různých charakteristických vlastností lze pouze reinterpetací původních vstupních dat daného charakteru na nový typ dat. Tento postup platí obecně, v humanitních oborech se však vzájemný rozdíl dat různého charakteru někdy stírá především z toho důvodu, že interpretace bývá obsažena již v samém počátku procesu tvorby jednotlivých typů vstupních dat.

Síla informačního zdroje představuje rozsah platnosti vstupních dat s ohledem na jejich využití při zpracování. Každý informační zdroj v sobě obsahuje potenciál vyjádřit se k množství dílčích otázek, nicméně možnost výpovědi ke každé z nich je obecně různý. V archeologii je síla informačního zdroje obvykle implicitně zapracovávána do volby typu dat o vybraném charakteru atp. (Bernbeck 1997, 73-76; 206-250). Příkladem diskuse o síle výpovědi informačního zdroje též může být např. diskuse o chronologické citlivosti jednotlivých výzdobných prvků, výskytu typů atp. Vědomí různé síly výpovědi dat též umožňuje volbu dílčích témat a otázek pro určitou problematiku. Síla výpovědi se odvozuje pro data určitého charakteru nebo i pro jednotlivé realizace těchto vstupních dat od použité metodiky a splnění předpokladů obsažených v metodice kladených na tato data. V přírodovědných oborech je síla výpovědi dat závislá především na použitém

teoretickém modelu a eliminaci skrytých proměnných a rušivých vlivů, bývá vyjádřena spolehlivostí (reliabilitou) a validitou (Hendl 2004, 48-49).

Důvěryhodnost vstupních dat, i přes možnost stanovení objektivních kritérií hodnocení, představuje poměrně subjektivní veličinu, která bývá do vyhodnocení dat zabudována na různých úrovních. Důvěryhodnost se promítá do váhy jednotlivých informací, které jsou při zpracování využívány. Stanovit kritéria důvěryhodnosti je mnohdy značně obtížné. Obecně platí, že důvěryhodnost dat zobrazená na úroveň systematického hodnocení se stává součástí metodiky zpracování a v případě přijetí této metodiky se může stát jedním z charakteru vstupních dat. V archeologické praxi je důvěryhodnost vstupních informací jednou z důležitých položek, která vstupuje do procesu poznání. K obvykle nejširěji diskutovaným otázkám při terénní činnosti bezesporu patří podmínky realizace výzkumu, plošnost či srovnatelná důkladnost dokumentace dat, úroveň dokumentace či způsob nebo odstup při zaznamenání získaných informací. Na úrovni následného vyhodnocení je důvěryhodnost posuzována především z pozice způsobu předání informací, jejich úplnosti a redukci a v neposlední řadě zde hraje významnou úlohu i stáří výzkumu a jeho autor. Kritéria důvěryhodnosti informačních zdrojů jsou u humanitních oborů značně rozdílná. Pro přírodovědné obory při stanovení důvěryhodnosti vstupuje do popředí především autor zpracovávaných dat, podmínky získání dat a úplnost prezentace těchto dat.

3.1.2 *Informační výtěžnost*

Metodiku zpracování konzistentních dat daného charakteru lze považovat za vlastní postup vědeckého přístupu, nezávislou na oboru. Metodika bývá členěna do několika fází, obvykle sběr a kritika dat, vyhodnocení a ověření a poté interpretace. V těchto kategoriích pro hodnocení archeologických dat dosud nejucelenější představu postupu

hodnocení podal E. Neustupný, a to ze strukturálně procesuálního pohledu (Neustupný 1986, 2007). Podmínka zjištění struktur a především jejich verifikace však klade vysoké nároky na konzistentnost vstupních dat. Verifikace především díky malému množství důvěryhodných a nezávislých srovnávacích struktur skýtá značné problémy. Nejvíce frekventovanými postupy při vyhodnocování archeologických dat jsou proto přístupy využívající v různé šíři uchopené analogie (Pavlů 1995, 4-5; Bernbeck 1997, 85-108; Hodder 1986, 124-138). Zároveň však využití analogií a dosažených závěrů dodává široké spektrum závěrů o různé důvěryhodnosti.

Jedním z problémů, který v poslední době nabývá na aktuálnosti, je zapracování výsledků a závěrů jiných disciplín do procesu vyhodnocení archeologických dat. Závěry jednotlivých specializovaných analýz různých disciplín díky rozdílné síle výpovědi se výběrově zapojují do vytvořených rámců archeologických dat. Tyto závěry bývají mnohdy využity jako specializovaný přídavek, který až teprve následně nepřímou ovlivní celkovou interpretaci. Jako jeden z posledních příkladů, kde došlo k posunu hodnocení archeologických dat přímo v průběhu vyhodnocení můžeme v české produkci sledovat např. využití fosfátových analýz při hodnocení souvrství (Ernée 2005; 2008, 129-146) nebo využití spektrálních analýz kovů ve vztahu k typologii bronzových předmětů (Frána – Chvojka – Fikrle 2009). Naopak poměrně objemově rozsáhlé archeozoologické rozbory pravěkého materiálu zatím v českém prostředí mají v posledních padesáti letech poměrně malý vklad k rozšíření vstupních informací pro nárůst informačního potenciálu archeologického vyhodnocení a to i přesto, že uvnitř zoologického výzkumu na pravěkém materiálu došlo k výrazným posunům (cf. Beneš – Pokorný 2008). Na ohraničenost silou výpovědi a důvěryhodností lze ukázat i u ostatních oborů, jejichž postupy či závěry jsou při hodnocení informací založených na archeologických pramenech využívány. Ilustrativní příklad ze zahraničí představují například studie provedené při výzkumu

lokality Ecsefalva, (Békés) ve středním Potisí, ze kterých vyplývají uvedené hranice různých hodnocení přístupů širokého spektra mezioborových informací (Whittle 2007). Obtíže se zapojením výsledků mezioborových informací lze považovat za jeden z důsledků využívaných postupů zpracování archeologických dat, resp. odlišného charakteru vstupních dat.

Síla výpovědi vstupních informací v určitých případech může být redukována kritikou těchto informačních zdrojů nebo metodikou zpracování. Je tak účelné hovořit o informační výtěžnosti použitého zdroje informací vzhledem k určité řešené problematice. Na výše uvedeném příkladu archeozoologických rozborů v českém prostředí tak můžeme ukázat, že síla výpovědi těchto dat se z důvodu postupu zoologického výzkumu v posledním období zvyšuje, zatímco informační výtěžnost dat tohoto charakteru pro výzkum založený na jiných archeologických datech je za posledních padesát let na téměř konstantní úrovni. Je přirozeným požadavkem na efektivitu výzkumu, aby informační výtěžnost byla vhodnou zvolenou metodikou co nejvyšší.

3.1.3 Řešená problematika

Specifický zdroj informací představují data získaná radiocarbonovou metodou stanovení stáří organického materiálu. Tato data jsou prakticky výhradně využívána ke stanovení stáří zkoumaných materiálů nebo k datování jiných zdrojů informací odlišného charakteru přenosem na základě společného kontextu. Cílem následujících kapitol je diskutovat sílu výpovědi těchto dat, jejich informační výtěžnost a důvěryhodnost získaných poznatků. Jako referenční materiál byly využity radiocarbonová data měřená v kontextech nálezů se šňůrovou keramikou, zvoncovitými poháry a okrajově též data únětické kultury.

3.2 Východiska a charakter dat

3.2.1 Charakter radiocarbonové chronologie a archeologických informací

Jednou z již výše diskutovaných vlastností získaných radiocarbonových dat je jejich pravděpodobnostní charakter vyjádřený rozdělením hustoty pravděpodobnosti. Archeologická informace, vlastní prezentace minulých dějů či třeba popis různých procesů je naopak sdělována byť třeba značně vágně i tak přeci jen kategoricky formulovaným popisem, který ve své podstatě přítomnost popisovaného buď konstatuje nebo vylučuje. Většina vyjádření je tak konstruována na základě Booleovské algebry. Při diskusi výsledků bádání o minulosti na základě např. humanitních metod společně s výsledky radiocarbonového datování tak ve většině případů diskutujeme jednak tzv. ostrá data, tj. data, která mají definovanou hodnotu ano nebo ne, a data neostrá – radiocarbonová -, tj. ta data, která jsou pro danou hodnotu definována pravděpodobností realizace této hodnoty.⁷ (Fajkus 2005; Hendl 2004, 13-35; Půlpán 1997; 2000).

Pro překonání nesouladu charakteru dat se nabízejí tato řešení:

- 1.) převedení vyjádření všech dat na pravděpodobnostní vyjádření
- 2.) odpovídajícím škálováním pravděpodobnostního vyjádření dat a zohledněním tohoto škálování při interpretaci

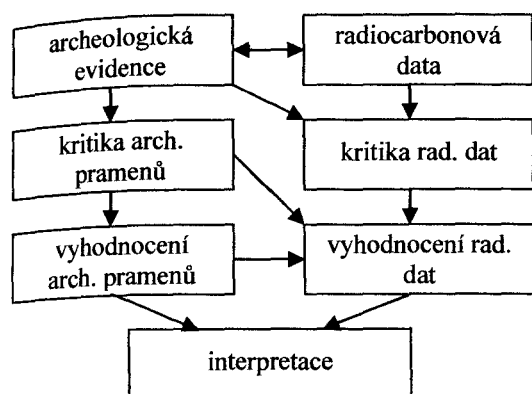
⁷ I přes to, že výroky archeologických zjištění jsou mnohdy ve srovnání s výsledky přírodovědných oborů formulovány značně nepřesně nebo velmi obecně, argumentace je vždy opřena o sledování a případnou realizaci sledovaných jevů, které mají být pro řešený problém rozhodující a nejlépe popisující. Při výběru popisného systému jsou jednotlivá kritéria téměř vždy stanovena za pomoci definic nebo analogií (např. různé typáře, modelové situace, hodnotící kategorie, škálování atp.), přičemž množství jednotlivých popisných kritérií je téměř vždy konečné a množství zpracovávaných dat bývá přiměřené. Obecná formulace výsledků do výstupů např. terénního archeologického bádání je opět až vnášena při interpretaci dosažených výsledků analýzou. Popisný systém je tak téměř vždy rozložitelný na početný systém podotázek s řešením ano nebo ne. Takového rozkladu u nediskrétních pravděpodobnostních veličin však bez další úpravy dat např. již zmíněným škálováním dosáhnout nelze.

3.) převedením pravděpodobnostního vyjádření dat do binární výrokové logiky za pomoci vhodně zvoleného rozhodovacího mechanismu splnění jehož předpokladů je ve výsledku podmínkou nutnou pro interpretaci.

Z uvedených variant řešení problému je patrné, že řešení pod bodem 3 je jistou speciální variantou řešení 2 s tím rozdílem, že postup řešení 2 předpokládá platnost a univerzálnost použitého škálování pro všechny případy diskutované ve výsledné interpretaci, zatímco pod bodem 3 může být aplikované použité škálování pouze pro výběrové parametry diskutované ve výsledku či pro nějakou hypotézu.

3.2.2 *Hierarchie informačních zdrojů*

Většina postupů zpracování radiocarbonových dat vychází z událostního vnímání chronologie jako souhrnu řazených dějů na lineární časové ose. Každé z měřených radiocarbonových dat je na základě společného nálezového kontextu vztaženo k určité skupině dat jiného charakteru nebo tato data jsou vyhodnocována ve vzájemném vztahu vytvořeném na základě teoretických předpokladů. Z důvodu možných odchylek, jejichž výčet souhrnně uvádí Obr.10 je důvěryhodnost jednotlivých měřených dat obvykle diskutována z pohledu materiálu, roku, ve kterém bylo radiocarbonové datum měřeno, nebo též možných kontaminací atp. (pro 2-3tis. př. Kr. cf např. Müller 1999; Furholt 2003). Jak kritika vlastních radiocarbonových dat tak i jejich vyhodnocení se dostává do podmíněné závislosti na úvahách vytvořených na základě dat jiného charakteru. (Uvedený působ závislosti graficky vyjadřuje Obr. 11). Z vlastností pravděpodobnostního vyjádření radiocarbonového data však vyplývají možnosti realizace skutečného data na velice širokém intervalu. Též nelze vyloučit různé náhodné odchylky, které buď mají původ v procesu tvorby organického materiálu, jehož odchylky kalibrací nejsou



Obr.11: Podmíněná závislost interpretace vyhodnocení radiocarbonových dat na archeologické evidenci

odstraněny nebo též náhodné vlivy či kontaminace v době od vzniku vzorku do jeho změření. Je-li tedy v průběhu vyhodnocování radiocarbonových dat diskutována jejich důvěryhodnost, nelze jejich výpověď považovat za nezávislou, rozhodnout však míru závislosti s ohledem na výše uvedené též nelze. Argumentace chronologickou souvislostí určitých kontextů na základě shody

jednotlivě vyhodnocovaných radiocarbonových dat tak je málo důvěryhodná a překračuje sílu výpovědi, která přísluší samostatně vyhodnocovaným datům, kterým je tímto postupem přisuzována událostní výpovědní hodnota.

3.3 Diskuse možností výpovědi vybraných metodických postupů

3.3.1 *Zpracování archeologické informace do pravděpodobnostního vyjádření*

Pro převedení diskrétní archeologické informace při vyhodnocování pravděpodobnostního vyjádření chronologické informace zjištěné radiocarbonovým datováním byl vytvořen model využitím podmíněné pravděpodobnosti. Tento postup byl využit například pro zpřesnění výpovědi radiocarbonových dat získaných ze stratigrafické sekvence na neolitickém sídlišti Skara Bare, Orkney nebo na sídlišti starší doby bronzové v St. Veit-Klinglbergu (Buck et al. 1991a; Buck – Litton – Shennan 1994). Tento model obsahuje vstupní diskrétní informaci ve formě relativně chronologických vztahů stanovenou na základě například stratigrafických vztahů, příp.

jiných relativně chronologických úvah. Vznikne tak sekvence jednotlivých kontextů $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow \dots$ uvnitř kterých jsou stanoveny hodnoty radiocarbonového stáří. Stanovení distribuce pravděpodobnosti realizace skutečného stáří dvou kontextů je poté určena podmínkou dodržení požadované posloupnosti těchto dat. V obecném vyjádření pak pro $A > B$ je stanovena distribuce hustoty výsledné nenormované pravděpodobnosti kalibrovaného data p_A vztahem:

$$p_A(t) = \int_{x < t} p_a(t) \cdot p_b(x) dx \quad (A5)$$

kde p_a a p_b jsou hustoty pravděpodobnosti kalibrovaných dat odpovídající kontextům A a B. Obdobným způsobem lze stanovit i distribuci pravděpodobnosti pro opačnou relaci kontextů nebo pro vzájemnou posloupnost kontextů.

Uvedený postup umožňuje poměrně výrazné zpřesnění chronologické informace obsažené v radiocarbonovém datu. K bližšímu rozpracování této metody např. Buck - Christen 1998; Buck et al. 1991; Buck - Litton - Scott 1994; Christen - Clymo - Litton 1995; Christen - Litton 1995. Pro technické využití bylo vytvořeno několik volně přístupných počítačových programů (např. <http://bsal.shef.ac.uk/>).

Využití této metody je omezeno předpokladem znalosti posloupnosti reálných okamžiků vzniku vzorků, na kterých jsou data měřena. Tento požadavek stojí hierarchicky výš než určení radiocarbonového stáří. Chyba ve stanovení posloupnosti vzniku vzorků tak bez možnosti zpětné reflexe ovlivní dosažené výsledky fatálním způsobem.

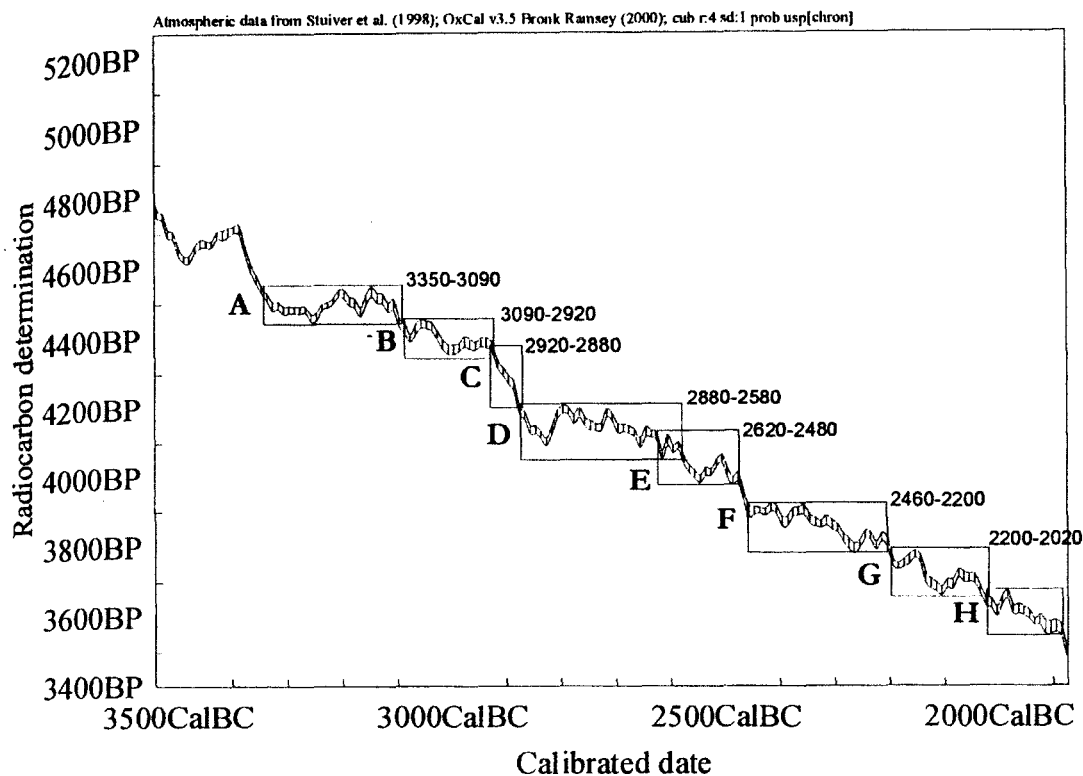
Je patrné, že množství takových situací, které splňují tento požadavek, se v archeologické praxi vyskytuje nemnoho. Určitou možnost představují stratigrafické situace, jejich rozeznání je však obvykle vázáno na vyhodnocení keramiky. Použitá

metoda však ovlivňuje výsledek pouze v těch časových okamžicích, kde pro stejné t platí $p_a(t) > 0$ a zároveň $p_b(t) > 0$. Při velkých časových odstupech, které většinou zachycujeme v keramické proměně, je informační výtěžnost této metody poměrně malá. Dosud nedoceněný potenciál tak tato metoda představuje při vyhodnocení pohřebišť, kde prostorové a stratigrafické uspořádání může poskytnou potřebnou oporu. Dalším možným nálezovým kontextem mohou být nálezy ze sedimentů nebo rašelinných vrstev. V české literatuře tato metoda, i přes některé vhodné příležitosti, dosud nebyla použita (cf. např. nálezová situace při datování vrstev na Vladaři; Pokorný et al. 2005, 66-74).

Uvedená metoda neredukuje sílu výpovědi použitých vstupních dat, důvěryhodnost výsledků této metody je však silně závislá na důvěryhodnosti a bezchybnosti stanovení vstupní sekvence událostí – kontextů, ve kterých byly měřené vzorky získány.

3.3.2 *Převod pravděpodobnostního vyjádření dat do intervalového a událostního vyjádření*

Při vyhodnocení měřených radiocarbonových dat představuje významný problém nejednoznačnost přiřazení kalibrovaného-skutečného data datu měřenému-radiocarbonovému. Tyto obtíže vyplývají z tvaru kalibrační křivky, která pro jednu hodnotu měřeného data nabízí více hodnot skutečného stáří. Tato vlastnost neplatí pro kalibrační křivku obecně, vyskytují se i oblasti, ve kterých je toto přiřazení jednoznačné (cf. např. průběh kal. křivky; Reimer et al. 2004). Princip uvedené metody využívá tuto skutečnost, tj. že na kalibrační křivce existují oblasti nebo body, které zobrazují oblast měřených dat do oblasti dat skutečných jednoznačně. Metoda rozčleňuje tak časovou osu na úseky, u kterých vzájemné hranice představují body jednoznačného zobrazení. Měřeným radiocarbonovým datům, které spadají do takto vymezených úseků jsou poté přiřazena skutečná data odpovídající rozpětí horní a dolní hranice (Obr. 12) (k metodě



Obr.12: Intervalová kalibrace dat eliminující „vlnění“ kalibrační křivky (podle Furholt 2003, Abb.1)

Raetzl-Fabian 1996). Tuto úvahu využili ve svých pracích např. z období konce eneolitu a starší doby bronzové H. Müller a M. Furholt nebo R. Wiermann (Müller 1999; Furholt 2003; Wiermann 2004). Nevýhodou této metody je, že pro co největší přesnost chronologické informace je potřeba intervaly stanovit dle možností kalibrační křivky co nejkratší, zároveň je ale potřeba, aby odpovídající část distribuce hustoty pravděpodobnosti měřeného radiocarbonového data s co největší celkovou pravděpodobností byla plně obsažena ve zvoleném intervalu. V uvedených pracích autoři používají data se směrodatnou odchylkou 1σ , při využití dat se směrodatnou odchylkou 2σ by přiřazení dat do zvolených intervalů bylo nejednoznačné a dosažený rozptyl hranic výsledku by tak byl příliš široký.

Z uvedeného popisu metody tak vyplývají i vlastnosti. Pro převod pravděpodobnostního vyjádření je využito vstupní omezení síly výpovědi

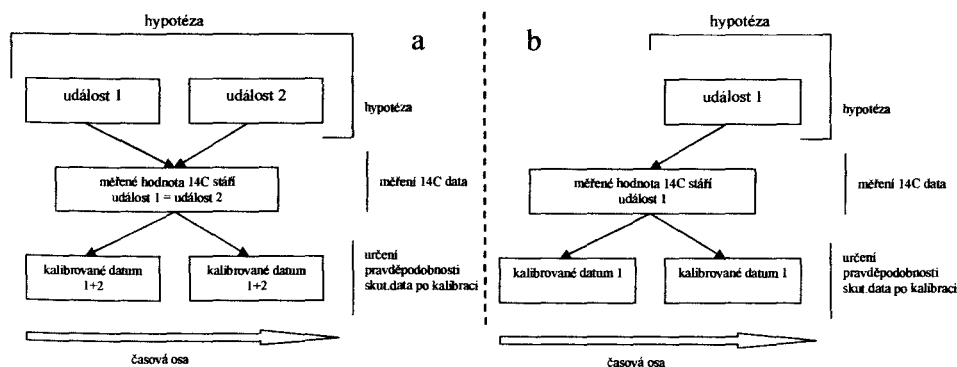
radiocarbonových dat. Použitím dat o 1σ je tak pravděpodobnost výsledné informace při kalibraci s 94% nejvýš 63%, při kalibraci s 68% je výsledek přiřazení k intervalu 46%. Celková informační výtěžnost je však ještě menší, protože takto stanovené pravděpodobnosti ukazují pouze redukci informací, které vyjadřuje a koriguje kalibrační křivka a pravděpodobnostní vyjádření výsledku měření. Ostatní vlivy tak v uvedené informační výtěžnosti obsaženy nejsou a lze jen odhadovat, že skutečná informační výtěžnost je menší. Další nevýhodou této metody je intervalové stanovení výsledků, přičemž tyto intervaly vyplývají z tvaru kalibrační křivky, hranice jsou tak pevně dány a délka těchto časových intervalů je nesterajná. Uvedená metoda není závislá na dalších zdrojích informací. Diskuse důvěryhodnosti výsledků této metody na základě původu materiálu vzorku, tj. zda se jedná o materiál krátké doby vzniku nebo déle vznikající materiál vzorku, je vzhledem k informační výtěžnosti této metody sice frekventovaná, nicméně okrajová (cf např. Müller 1999, Furholt 2003).

3.3.3 Převedení pravděpodobnostního vyjádření do binární výrokové logiky

Metoda je založená na úvaze, že pravděpodobnost naměření určitého množství resp. poměru radioaktivního uhlíku ve vzorku je závislá nejen na stáří tohoto vzorku ale i na průběhu a tvaru kalibrační křivky v okolí měřených hodnot. V praxi tato skutečnost znamená, že v případě měření vzorků, jejichž stáří bude rovnoměrně rozložené na časové ose, měřené hodnoty radiocarbonového stáří nebudou rovnoměrně rozloženy na ose radiocarbonového stáří ale budou nabývat nesterajných hodnot. Pravděpodobnost naměření určitých hodnot radiocarbonového stáří tak bude výrazně odlišná od ostatních. Tento jev je důsledkem skutečnosti, že díky tvaru kalibrační křivky se do některých bodů osy radiocarbonového stáří zobrazují dva i více odlišných bodů na ose skutečného stáří.

V případě inverzního zobrazení se opět jeden bod osy radiocarbonového stáří zobrazuje na více bodů stáří reálného. Ve stejném poměru, v jakém je navyšována pravděpodobnost naměření data radiocarbonového stáří je při inverzním zobrazení tato pravděpodobnost dělena mezi body realizace možného skutečného stáří.

Výše uvedené vlastnosti kalibrační křivky a rozdílné pravděpodobnosti naměření radiocarbonových dat lze s výhodou využít při zpracování. V případě, že data skutečného stáří jsou vybírána z omezeného spojitého intervalu, poté pravděpodobnost naměření určitých hodnot radiocarbonového stáří bude odlišná od situace, když data skutečného stáří žádným intervalem omezena nebudou či budou vybírána z jiného spojitého intervalu. Důvodem odlišnosti bude absence příspěvků pravděpodobnosti naměření radiocarbonového stáří od těch dat skutečného stáří, která leží mimo interval výběru (Obr. 13). Průběh pravděpodobnosti naměření radiocarbonového stáří je tak charakteristický nejenom pro stáří měřených dat ale i pro délku intervalu. Naopak při zvoleném dostatečně dlouhém intervalu (cca 5-6 násobku směrodatné odchylky měřených dat) se uvnitř intervalu již nebude uplatňovat vliv rozdílnosti příspěvků od dat

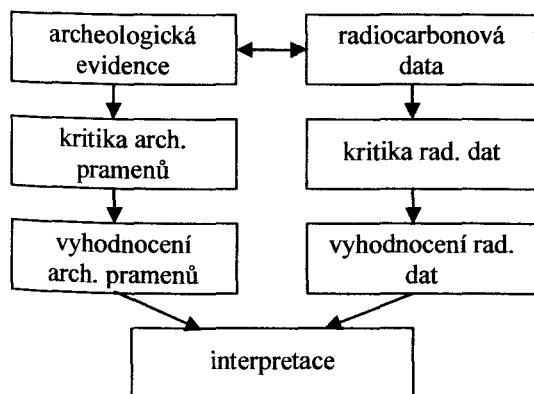


Obr.13: Rozdíly ve velikosti pravděpodobnosti naměření radiocarbonového stáří u dvou časově různých událostí vykazujících shodné radiocarbonové stáří.
 a - předpoklad shodného výskytu v jednom časovém intervalu;
 b - v předpokládaném časovém intervalu se vyskytuje pouze jedna uvažovaná událost a druhá je vně intervalu

uvnitř a vně intervalu a tvar průběhu pravděpodobnosti naměření radiocarbonového stáří se bude blížit tvaru křivky bez intervalového rozdělení. Takto dosažený tvar teoreticky předpokládané pravděpodobnosti naměření jednotlivých dat pro různé intervaly lze srovnávat s daty měřeními a vzájemně vyhodnocovat lepší či horší shodu jednotlivých předpokládaných intervalů se souborem dat. Míru shody lze vyhodnocovat různými koeficienty či v případě shodného normování měřeného a předpokládaného rozdělení i jako poměrnou část informace, která se v popisovaném vztahu uplatňuje či nikoliv.

3.4 Metodický postup zpracování

S ohledem na výše popsané metodické postupy při vyhodnocení radiocarbonových dat byly pro metodiku zpracování zvoleny požadavky zohlednění co největší škály možných vlivů a odchylek, uvedených na obr.10, které mohou mít na měřené radiocarbonové datum vliv. Další z požadavků byl, aby uvedená metoda nebyla závislá na jiných vstupních informacích než na informacích, které vytváří kriteria výběru vyhodnocovaných dat. Neposlední z požadavků na zvolenou metodiku zpracování je, aby volba informační výtěžnosti příp. důvěryhodnosti dat byla možná až po zpracování při



Obr.14: Nezávislá interpretace vyhodnocení radiocarbonových dat vzhledem k archeologické evidenci

interpretaci výsledků, společně s daty jiného charakteru (Obr.14).

Uvedeným požadavkům nejlépe vyhovuje převedení pravděpodobnostního vyjádření dat do binární výrokové logiky. Zohlednění možných různých vlivů na jednotlivá data vyjadřuje statistický způsob jejich

zpracování a srovnání s teoretickým předpokladem. Uvedená data jsou shromážděna na základě zjišťovaného jevu, který je vyjádřen řešeným archeologickým problémem nebo společným nálezovým kontextem. Další zpracování poté předpokládá kontinuální výskyt sledovaného jevu příp. provedení úvah o jeho změnách relativní četnosti a časovou ohraničenost tohoto jevu. Následné zpracování poté probíhá nezávisle na archeologické evidenci a výsledek ve vhodně vyjádřeném tvaru umožňuje vzájemnou diskusi s archeologickým materiálem či výskytem jiného zkoumaného jevu atp. o vyjádřitelné síle výpovědi radiocarbonového datování, která umožňuje i vzájemné srovnání. Určitou nevýhodou, i když v současné době nikoliv limitující, je potřebné množství radiocarbonových dat s ohledem na délku zkoumaného jevu.

3.5 Teoretický rozbor

3.5.1 Vyjádření vztahu měřených hodnot radiocarbonového stáří a skutečného stáří vzorku

Předpokládejme nejprve v souladu s postupem kalibrace popsáním v kapitole 2.7, že máme jeden vzorek, jehož stáří je vzhledem k možným dalším chybám měření natolik přesně a důvěryhodně známé, že chyby vzniklé v důsledku zjištění stáří vzorku jsou zanedbatelné. Označme toto stáří θ . Dále označme každou měřenou hodnotu radiocarbonového stáří tohoto vzorku jako x a považujme tyto měřené hodnoty x jako jednotlivé realizace náhodné proměnné X . Dále uvažujme v souladu s teoretickým rozbohem, že náhodná proměnná X má normální rozdělení se střední hodnotou θ a standardní odchylkou σ . Předpokládejme též, že rozptyl σ^2 měřených hodnot náhodné proměnné X je pro všechna měření při různých θ stejný. (Poslední předpoklad v praxi

může znamenat např. měření na srovnatelných aparaturách za obdobných podmínek atp. viz kap. 2.5) Můžeme zapsat

$$X \sim N(\Theta, \sigma^2) \quad (\text{A6})$$

definujeme:

$$M(\theta, \Theta) = f_{\Theta}(\theta) \quad (\text{A7})$$

funkce $M(\theta, \Theta)$ představuje kalibrační vztah známého data θ a střední hodnoty Θ měřené náhodné proměnné X radiocarbonového stáří. Tato závislost, která je stanovena experimentálně (viz kapitola .2.7), je prezentována kalibrační křivkou a vykazuje množství lokálních extrémů. Z toho důvodu pro funkci $M(\theta)$ a alespoň pro jednu hodnotu θ_1 , u které $\theta_1 \neq \theta_2$, platí:

$$M(\theta_1, \Theta) = M(\theta_2, \Theta) \quad (\text{A8})$$

hustotu pravděpodobnosti $g(x)$ náhodné proměnné X lze vyjádřit:

$$g(x) = k \cdot e^{-\frac{(x-\Theta)^2}{2\sigma^2}} = k \cdot e^{-\frac{(x-M(\theta, \Theta))^2}{2\sigma^2}} \quad (\text{A9})$$

k ve výrazu představuje normovací konstantu volenou tak, aby celková pravděpodobnost výskytu x na intervalu všech možných realizací náhodné proměnné X byla rovna 100%, tj. aby pro spojitou $g(x)$:

$$\int_{-\infty}^{\infty} g(x) dx = 1 \quad (\text{A10})$$

přip. při rozdělení do shodných časových intervalů, ve kterých $g(x)$ nabývá diskrétních hodnot:

$$\sum_x g(x) = 1 \quad (\text{A11})$$

celkový kalibrační vztah hustoty pravděpodobnosti měřených hodnot lze vyjádřit jako součet (A7) a (A9), zároveň je ale nezbytné mít neustále na paměti, že tento vztah vyjadřuje pouze závislost měřeného a skutečného data ve smyslu obr. 3, a nevyjadřuje žádné vlivy, které mohly působit na náhodnou změnu oproti předpokládanému množství měření v vzorku před jeho odumřemím. S tímto omezením pak můžeme pro závislost $L(\theta, X)$ známé hodnoty skutečného data na zjišťované hodnotě měřeného data rozepsat následujícím tvaru:

$$L(\theta, X) = M(\theta, \Theta) + k \cdot e^{-\frac{(x-M(\theta, \Theta))^2}{2\sigma^2}} \quad (\text{A12})$$

zobecněním pro více hodnot θ

$$\theta_i = \{\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots\} \quad (\text{A13})$$

$$L(\theta, X) = \sum_{\theta_i} (M(\theta_i, \Theta) + k \cdot e^{-\frac{(x-M(\theta_i, \Theta))^2}{2\sigma^2}}) \quad (\text{A14})$$

V případě potřeby zjištění skutečného stáří z měřených radiouhlíkových dat z důvodu vlastnosti (A8) nelze stanovit inverzní funkci k $M(\theta, \Theta)$ a je nezbytné provést součet přes možné hodnoty výsledků:

$$L(\theta, X) = \sum_{\Theta} \sum_{\theta_j} a(M(\theta_j, \Theta) + k \cdot e^{-\frac{(x-M(\theta_j, \Theta))^2}{2\sigma^2}}) \quad (\text{A15})$$

$$a = 1 \quad \text{pro} \quad \theta_j = \theta \quad (\text{A16})$$

$$a = 0 \quad \text{pro} \quad \theta_j \neq \theta$$

Funkce $L(\theta, X)$ ukazuje distribuce marginálních pravděpodobností v závislosti na střední hodnotě Θ náhodné proměnné X a skutečného stáří měřených vzorků. V praxi při kalibraci měřených dat o neznámém skutečném stáří se předpokládá, že funkce $L(\theta, X)$ je na měřených datech nezávislá, stejně jako když pro určitý interval skutečného stáří je potřeba vyhledat očekávanou distribuci měřených dat. Výsledná distribuce hustot pravděpodobností je pak dána součinem vstupních hodnot a kalibrační funkce.

3.5.2 Kalibrace jednoho a více měřených dat

Z podstaty stanovení množství radioaktivního uhlíku v měřených vzorcích vyplývá, že stanovení radiouhlíkového nekalibrovaného stáří jednoho vzorku je vyjádřeno jako distribuce hustoty pravděpodobnosti ve tvaru blízkém normálnímu rozdělení (viz kap. 2.5). Realizace měřených hodnot o střední hodnotě Θ_m má hustotu pravděpodobnosti výskytu ve tvaru:

$$f(x) = k_m e^{-\frac{(x-\Theta_m)^2}{2\sigma_m^2}} \quad (\text{A17})$$

distribuce hustoty pravděpodobnosti po kalibraci $l(\theta)$ má poté tvar:

$$l(\theta) = \int_{-\infty}^{\infty} L(\theta, X) f(x) dx = \int_{-\infty}^{\infty} \sum_{\Theta} \sum_{\theta_j} a(M(\theta_j, \Theta) + k \cdot e^{-\frac{(x-M(\theta_j, \Theta))^2}{2\sigma^2}}) \cdot k_m e^{-\frac{(x-\theta_m)^2}{2\sigma_m^2}} dx \quad (\text{A18})$$

s ohledem na (A16) dostaneme po úpravě:

$$l(\theta) = \int_{-\infty}^{\infty} \sum_{\Theta} (M(\theta, \Theta) + k \cdot e^{-\frac{(x-M(\theta, \Theta))^2}{2\sigma^2}}) \cdot k_m e^{-\frac{(x-\theta_m)^2}{2\sigma_m^2}} dx \quad (\text{A19})$$

V případě současné kalibrace více dat o obecném tvaru distribuce hustoty pravděpodobnosti $f(x)$, která splňuje normovací podmínku (A10) nebo (A11) nabývá hustota pravděpodobnosti $l(\theta)$ tvaru:

$$l(\theta) = \int_{-\infty}^{\infty} \sum_{\Theta} (M(\theta, \Theta) + k \cdot e^{-\frac{(x-M(\theta, \Theta))^2}{2\sigma^2}}) \cdot f(x) dx \quad (\text{A20})$$

3.5.3 Stanovení očekávaných hodnot distribuce dat při známém radiocarbonovém stáří

V případě, že potřebujeme stanovit tvar distribuce hustoty pravděpodobnosti možných reálných dat jejichž výsledkem mohlo být po kalibraci určité jedno radiocarbonové stáří, využijeme pro vyjádření radiocarbonového data testovací funkci $\delta(\theta_s, \theta)$, kterou lze analogicky vyjádřit jako (A17) u které však při platnosti (A10) je $\sigma_s \rightarrow 0$.

$$\delta(\theta_s, \theta) = k_s e^{-\frac{(\theta - \theta_s)^2}{2\sigma_s^2}} \quad (\text{A21})$$

Poté můžeme psát pro distribuci očekávaných měřených hodnot $m(x)$:

$$m(x) = \int_{-\infty}^{\infty} L(\theta, X) \delta(\theta_s, \theta) d\Theta = \int_{-\infty}^{\infty} \sum_{\theta_j = \theta_s} a(M(\theta_j, \Theta) + k_s \cdot e^{-\frac{(x - M(\theta_j, \Theta))^2}{2\sigma_s^2}}) d\Theta \quad (\text{A22})$$

V případě potřeby určit očekávané hodnoty pro interval vstupních dat $\theta = \langle \theta_1; \theta_2 \rangle$ bude testovací funkce $\delta(\theta_s, x)$ nahrazena funkcí $h(\theta)$ určující hustotu pravděpodobnosti při zachování podmínky spojitosti a (A10).

$$m(x) = \int_{-\infty}^{\theta_2} \int_{-\infty}^{\theta_1} a(M(\theta, \Theta) + k_s \cdot e^{-\frac{(x - M(\theta, \Theta))^2}{2\sigma_s^2}}) h(\theta) d\theta d\Theta \quad (\text{A23})$$

3.6 Postup zpracování

3.6.1 Vstupní data

Pro vyhodnocení bylo využito 799 radiocarbonových dat shromážděných z literatury, která jsou uváděna v kontextu ŠNK (394), ZP (345) a UNK (60). Soupis dat, uvedený v Tabulce 2-4 byl podroben revizi v rozsahu zmiňované literatury. I přesto, že byla maximální snaha o vytvoření spolehlivého soupisu a byly odstraněny hrubé chyby, které se vyskytují jak v přebíraných nesprávnostech psaní nebo neúplných citacích či ve vytváření nových lokalit zkomolením, u nemalého procenta dat je především spolehlivost kulturního zařazení problematická (ilustrativně např. Holubice - komentář Peška

2009,249; uváděné Müller – Willigen 2007, 2 lokality Holubice/Bedřichovice; Görsdorf 1993 jiné hodnoty pod stejnými čísly; Rakovský 1985). Relativně často byla prezentace měřených hodnot doplněna nevyhovujícím slovním popisem, který neumožňuje další dohledání či ověření doprovodných informací. Zcela ojedinělá je v tomto ohledu práce M. Furholta (Furholt 2003), který ve shodě s výše napsaným provedl dobově platný soupis nálezů ŠNK včetně vyobrazených nálezových celků.

Pro zohlednění možných regionálních vlivů či pro případné regionální odlišení výsledků byl celý soubor rozčleněn na dvě skupiny – přímořský a vnitrozemský region a poté region vnitrozemský ještě na oblasti Porýní, Polabí, region Alpy, Morava-Odra, středodunajský region a region Visla-San. Rozsah regionů a příslušnost jednotlivých měření uvádí mapa 2-4.

Volba rozsahu jednotlivých regionů byla volena především s ohledem na obdobné přírodní podmínky. Určitou nehomogenní skupinu představují především data z přímořského regionu, zahrnující data z přibližně 50km širokého pásu podél atlantského a středozevního pobřeží. Metodicky čisté řešení, členit tento pás především s ohledem na míru promíšení hlubokomořských vod s vodami povrchovými (viz. obr.6) by sice bylo žádoucí, jižní regiony by však byly problematicky vyhodnotitelné. V tomto ohledu výsledky dosažené analýzou přímořského regionu je potřeba chápat spíše ilustrativně, příp. jako východisko dalšího výzkumu.

Jediná cílená selekce vstupních dat byla provedena pro únětickou kulturu v regionu Morava-Odra. Zde největší procento zpracovávaných radiocarbonových dat pochází z pohřebiště protoúnětické kultury v Pavlově a další uváděná data pochází až z klasické UNK nebo mladší (Blučina, Velké Pavlovice, Olomouc-Slavonín; Peška 2009, 247) a představují výraznou chronologickou i početní disproporci. S tímto omezením je poté potřebné výsledky vyhodnocovat.

Zpracování proběhlo po regionech, každá sada dat pro každou z kultur byla nejprve analyzována na přítomnost odlehlých hodnot, které byly ze zpracování vyloučeny (Graf 1-13). Takto upravené hodnoty byly následně vyhodnoceny.

3.6.2 Předpoklady a způsob zpracování

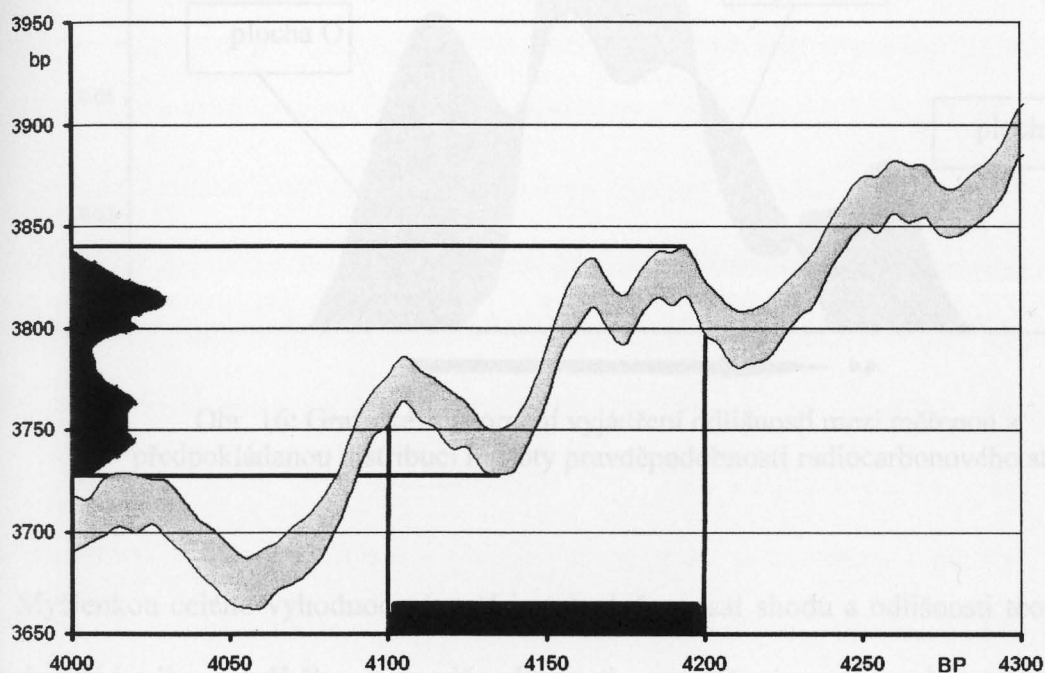
Vyhodnocení radiokarbonových dat v této práci je založeno na dvou předpokladech:

1. Vyhodnocovaná data vypovídají o jevu, jehož výskyt je v hledaném časovém intervalu kromě počátečních a koncových časových obdobích konstantní a trvání počátečního a koncového intervalu je ve srovnání s celkovou dobou trvání výskytu vyhodnocovaného jevu nesrovnatelně kratší.

2. Doba trvání zkoumaného jevu je srovnatelná nebo menší než třetina součtu směrodatných odchylek měřených dat.

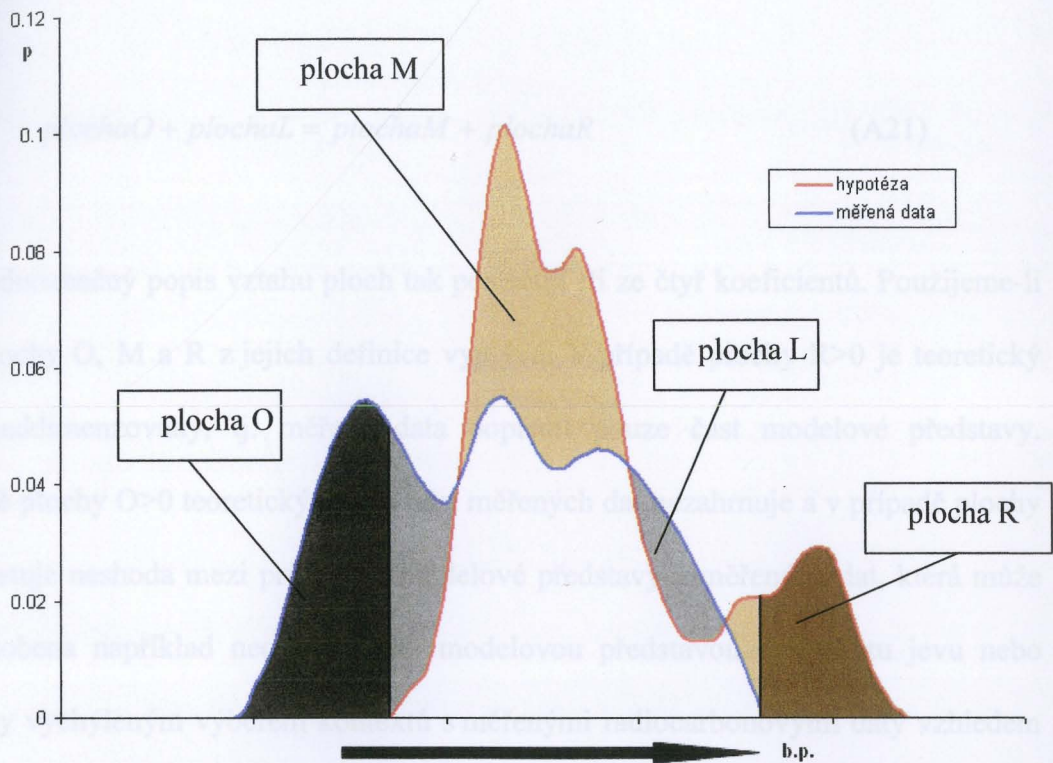
Podmínka 1 vyjadřuje předpoklad při tvorbě srovnávací statistiky. Konstantní výskyt jevu v rámci měřeného intervalu je podmínkou nutnou, v případě, že by pro výskyt studovaného jevu bylo možné důvodně stanovit různou intenzitu výskytu, je možné tuto závislost modelovat funkční závislostí $h(\theta)$. Podmínka 2 byla zvolena arbitrárně a vychází z úvahy, že data by měla alespoň s váhou 0.5 v případě zcela rovnoměrného rozložení testovaných dat pokrývat testovací interval, volba trojnásobného množství těchto dat je volena analogicky k minimálnímu množství dat, které lze testovat např. v parametrických testech. Tato podmínka, jak již bylo uvedeno, byla stanovena zcela arbitrárně a k vlastnímu vyhodnocení vzhledem k vyjádření výsledků pomocí koeficientů shody, nemá bližší vztah. Byla stanovena především proto, že síla výpovědi je odlišná při použití především malého množství dat, v případě nesplnění této podmínky je potřebná zpětná diskuse vlastností použitých dat.

Z vlastnosti kalibrační křivky (A8) a ze vztahů (A20) resp. (A23) vyplývá, že i v případě konstantní hustoty pravděpodobnosti výskytu, která popisuje skutečné stáří vzorků, není hustota pravděpodobnosti výskytu vzorků o měřeném radiocarbonovém stáří konstantní, tzn. že existují rozdílné pravděpodobnosti pro naměření různých hodnot radiocarbonového stáří. Na Obr. 15 je histogramem u osy Y, která vyjadřuje



Obr.15: Rekonstrukce teoretické hustoty pravděpodobnosti naměření radiocarbonového stáří pro data zvoleného intervalu 4100-4200 BP

radiocarbonové stáří, graficky vyjádřena rozdílná pravděpodobnost naměření dat z intervalu skutečného stáří v rozmezí 4200-4100 B.P. Tato vlastnost pak nabývá nemalého významu při vyhodnocování kumulativních kalibračních grafů.



Obr. 16: Grafické znázornění vyjádření odlišnosti mezi měřenou a předpokládanou distribucí hustoty pravděpodobnosti radiocarbonového stáří

Myšlenkou celého vyhodnocení poté je, vhodně popsat shodu a odlišnosti teoreticky předpokládaného průběhu pravděpodobnosti naměření radiocarbonových dat se skutečnými měřenými hodnotami pro studovaný jev, u kterého se předpokládá intervalový výskyt. Tuto míru shody lze účelně popsat třemi koeficienty (obr. 16).

Koeficient ozn. plocha O představuje plošně vyjádřenou tu část informace měřených dat, která neodpovídá modelové představě, protože ta v tomto intervalu nepředpokládá výskyt měřených hodnot. Plocha O tak vyjadřuje míru informace, která ač změřena, není ve výsledku uvažována. Plochy M a L poté vyjadřují míru vzájemné neshody průběhu distribuce hustoty pravděpodobnosti mezi měřenými hodnotami a předpokládanými hodnotami. Plocha R poté vyjadřuje míru nadočekávání teoretických předpokladů oproti

měřeným hodnotám. V případě shodného normování jak měřených dat tak i teoreticky předpokládaných vyhovující (A10) nebo (A11), platí pro takto definované plochy vztah:

$$\text{plocha}O + \text{plocha}L = \text{plocha}M + \text{plocha}R \quad (\text{A21})$$

Pro jednoznačný popis vztahu ploch tak postačují tři ze čtyř koeficientů. Použijeme-li pouze plochy O, M a R z jejich definice vyplývá: V případě plochy $R > 0$ je teoretický model naddimenzovaný, tj. měřená data popisují pouze část modelové představy. V případě plochy $O > 0$ teoretický model část měřených dat nezahrnuje a v případě plochy $M > 0$ existuje neshoda mezi průběhem modelové představy a měřených dat, která může být způsobena například neodpovídající modelovou představou o výskytu jevu nebo statisticky vychýleným výběrem kontextů s měřenými radiocarbonovými daty vzhledem k výskytu sledovaného jevu atp. Z popisu lze dovodit, že za optimální shodu lze považovat, když plocha $M = \text{plocha } O = \text{plocha } R = 0$. Tato limitní představa však bude dosahována asi v minimu případů a pro diskusi je proto požadována v nejvyšší míře minimalizace uvedených koeficientů tak, aby z logiky snahy po co nedůvěryhodnější chronologické informaci byla dodržena hierarchie minimalizace plochy $R \rightarrow$ minimalizace plochy $O \rightarrow$ minimalizace plochy M . V případě normování dat hypotézy i měřených dat, lze jednotlivým plochám přisoudit poměrové vyjádření zastoupení popisovaného jevu vůči sadě dat, která nabývají vyšší hodnoty (plocha O – měřená data; plocha M a R- data teoreticky předpokládaná).

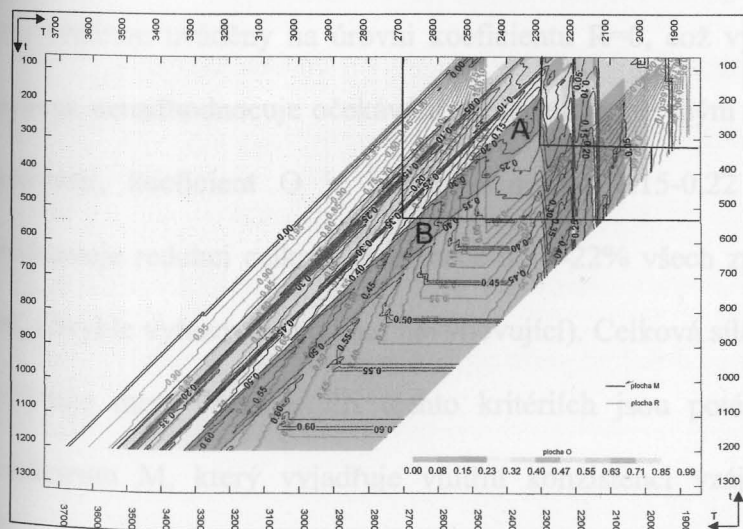
3.6.3 Číselné zpracování

Číselné zpracování bylo provedeno za pomoci vytvořeného programu uvedeného v Příloze 1 s využitím vzájemných vztahů dle teoretického rozboru. Výpočet byl

prováděn číselně se škálováním 5 let, vyjádření výsledků bylo provedeno ve škálování 10 let. K implicitně nastaveným parametrům patří směrodatná odchylka rozdělení radiocarbonového data při tvorbě teoretického rozdělení pravděpodobnosti výskytu, která byla nastavena jako průměrná hodnota směrodatných odchylek zpracovávaných dat. Doba výpočtu je závislá na výkonnosti výpočetní techniky, pro běžně používaná zařízení ke kancelářskému využití střední třídy se výpočetní čas pohybuje okolo 70-90 minut pro jednu sadu dat.

3.6.4 Grafické vyjádření výsledků

Výsledky srovnání teoreticky předpokládaného výsledku a měřených dat pro jednotlivé kultury byly graficky vyneseny pro jednotlivé plochy do plošných grafů ukazující výslednou závislost vzhledem k počátku a době studovaného jevu-kultury. Pro každou sadu dat tak byly vytvořeny tři grafy, každý pro plochu O, M a R. Tyto tři grafy jsou poté promítnuty do jednoho výsledného sumárního grafu pro každou sadu vstupních dat zvlášť. Pro grafické zpracování byly využity počítačové programy Kokeš a Atlas.



Obr. 17: Čtení z grafu. Bod A (2300;320), bod B (2700;530)

Odečítání hodnot z grafů ukazuje obr. 17. Osa „T“ ukazuje počátek uvažovaného intervalu v BC, osa „t“ poté ukazuje délku trvání intervalu. Barevně jsou poté odlišeny jednotlivé

plochy/koefficienty⁸. V interpretaci lze psát, že sledovaný jev, v našem případě trvání kultury, vyhovuje modelové představě s počátkem v roce 2300 BC a s dobou trvání 320 let ve formátu (2300;320) čemuž odpovídají koeficienty $R=0$, $O=0.08$ a $M=0.25$. Tento popis poté odpovídá bodu A na obr. 17. Obdobně pro bod B (2700;530) který vyjadřuje interval s počátkem v roce 2700 BC a trváním 530 let koeficienty $R=0.45$, $O=0.3$ a 0.42 .

3.7 Diskuse výsledků

3.7.1 Interpretace výsledků

Výsledky zpracování jsou uvedeny na Tab.1-20. Výstupy jsou členěny podle zvolených regionů a podle archeologických kultur. Pro formální úplnost s ohledem na srovnání se ŠNK a ZP byly vloženy u ŠNK pro region 1 - přímořské oblasti a pro region 2 – přímořské oblasti a Britanie shodné výsledné grafy s vědomím, že rozšíření regionu 1 o Britské ostrovy nemůže z důvodu absence dat ŠNK výsledek ovlivnit. U zpracování po dílčích regionech, ve kterých se nálezy kultury ŠNK nevyskytují, výsledné grafy a tablety nejsou uváděny (střední Dunaj, Britanie). Není-li uvedeno jinak, interpretace výsledků jsou většinou uváděny na úrovni koeficientu $R=0$, což vyjadřuje, že teoretický model nikterak nenadhodnocuje očekávání vzhledem k měřeným datům a měřená data jej plně pokrývají, koeficient O je volen v rozmezí 0.15-0.22 (tmavě zelená barva), což představuje redukci celkové informace o 15-22% všech zpracovávaných dat (tj. včetně dat, obvykle vyřazovaných jako nevyhovující). Celková síla výpovědi se v tomto případě pohybuje mezi 78-85%. Při těchto kritériích jsou poté hledány nejmenší realizace koeficientu M , který vyjadřuje vnitřní konzistenci vzájemného vztahu měřených a teoreticky předpokládaných hodnot. Z celkového srovnání všech výsledků zjišťujeme, že

⁸ Pro lepší srozumitelnost je v následujícím textu používán název koeficienty O , M a R namísto plochy O , M a R .

celá diskuse se redukuje na vzájemnou volbu a diskusi koeficientů O a M , zatímco volbu koeficientu $R=0$ lze považovat za nutnou podmínku interpretace.

Výsledky pro ŠNK uvádějí Tab. 1,3,5,8,10,12,15,18. Vzájemné celkové srovnání přímořských a vnitrozemských oblastí ukazuje určitý posun měřených dat pro přímořské oblasti ke starším hodnotám. Pro data přímořských oblastí lze mírou vnitřní nekonzistence koef. M v intervalu 0.15-0.20 hledat na srovnatelné síle výpovědi počátek kultury před rokem 2900 až po období okolo 2700 BC, přitom trvání kultury se může pohybovat v závislosti na počátku od 400 do téměř 700 let. Pro vnitrozemské oblasti se na stejné úrovni výpovědi možné počáteční datum snižuje na 2830 s možnou volbou délky od 490 do 700 let. Uvedené zjištění je ve srovnání s obecně přijímanou datací kultury velmi neuspokojivé vzhledem jak k velkému stáří dat přímořských oblastí ale i vzhledem k délce trvání kultury. Je však nezbytné opakovaně zdůraznit, že všechny takto získané výsledky vyjadřují výhradně výpověď radiocarbonových dat, tyto výsledky jsou si informačně zcela rovnocenné a případný zvolený výsledek záleží pouze na tom, jaká část vstupní informace bude zanedbána. Z porovnání obou výsledků však můžeme vyvozovat, že data přímořských oblastí nabízejí větší množství dat posouvajících datování kultury ke starším obdobím oproti datům vnitrozemským. V případě snahy o co nejvyšší kompaktnost dat uvnitř intervalu společně s volbou nejkratší délky trvání kultury získáváme pro přímořské oblasti varianty (2870;450), (2780;430) a (2700;410) a pro vnitrozemí (2720;510). Diskutovat možné varianty z pozice radiocarbonových dat nelze. Jistým vodítkem pro interpretaci rozdílu přímořských a vnitrozemských regionů může být analýza jednotlivých regionů uvnitř vnitrozemského regionu 3.

Pro region 5 Alpy získáváme opět na zvolené úrovni koeficientu $O=0.15-0.18$ množství variant počátků kultury, přitom nejvyšší míru vnitřní konzistence představuje časové umístění kultury (2710; 500). Z grafu vyplývá, že případná redukce síly výpovědi

zpracovávaných dat vždy s ohledem na maximální konzistenci dat preferuje počátek kultury okolo roku 2700 BC a snižování síly výpovědi pouze snižuje dobu trvání této kultury. Tato vlastnost je zčásti důsledkem tvaru kalibrační křivky a je též přirozené, že snižováním síly výpovědi se množství interpretačních variant zvyšuje.

Pro region 6 Visla-San se o stejné síle výpovědi a vnitřní nekonzistenci dat pod 20% počátek kultury pohybuje v rozmezí 2860-2750 BC, přitom nejvyšší míru konzistence vykazuje chronologické umístění (2780; 390).

Odlišnou situaci zjišťujeme v regionu 7 Morava-Odra. Zde na srovnávané síle výpovědi zjišťujeme vysokou míru nekonzistence měřených dat 50%, (2900;450). Interpretovat tuto skupinu dat není možné, výsledek je způsoben patrně hrubou systematickou chybou uvnitř vyhodnocovaných dat. Pravděpodobně není důsledkem malého množství zdrojových dat, jedno z možných vysvětlení též může být nevhodná volba regionu (zahrnuta i data z Mannersdorfu, Dolní Rakousko).

Pro region 8 Porýní spatřujeme na vyhodnocované síle výpovědi možnosti počátku ŠNK v rozmezí 2700-2590 BC. Nejvyšší vnitřní konzistenci koeficientem $M=0.15$ vykazuje časové umístění (2590;440). Pro region 10 Polabí spatřujeme při srovnávané síle výpovědi počátek kultury v rozmezí 2800-2500 BC, s nejvyšší mírou konzistence v rozmezí 2650-2580 a odpovídající dobou trvání kultury 410-380 let.

Pro ZP při celkovém srovnání získaných výsledků (Tab. 2, 4, 6, 7, 9, 11, 13, 16, 17, 19) zjišťujeme při běžném srovnání při srovnatelné síle výpovědi v průměru vyšší konzistenci měřených dat a teoreticky předpokládaného modelu. Pro region 1 přímořské oblasti a Británie výsledky ukazují, že při zvolené síle výpovědi koeficientu $O=0.15-0.23$ se možné počátky kultury nachází v rozmezí 2800-2580 BC, vše opět s nepřiměřeně dlouhým trváním kultury 670-800 let. Pro region 2, který nezahrnuje Británii, se data s poměrně vysokou mírou vnitřní konzistence pohybují v rozmezí 2850-2680 BC a

s trváním od 600-760 let. Pro vnitrozemský region 3 vnikají dvě možnosti o shodné síle výpovědi a vyšší míře vnitřní konzistence. Jednak je to počátek kultury v rozmezí let 2800-2690 BC s trváním 500-610 let a poté období 2580-2530 BC s trváním od 450 let do 610 let. Zde opět nelze z pozice radiocarbonových dat blíže komentovat tato dvě možná časová období.

Pro region 4 Britanie se počátek kultury pohybuje v rozmezí 3300-2290 BC s vysokou mírou vnitřní konzistence a délkou trvání 420-450 let. U regionu 5 Alpy se doba trvání kultury na srovnatelné síle výpovědi pohybuje v rozmezí let 2450-2300 BC s odpovídající dobou trvání kultury 300-410 let. Interval s vysokou mírou vnitřní konzistence se pohybuje v intervalu 2370-2320 BC a délkou trvání kultury 300-330 let. V regionu 6 Visla-San sledujeme oproti jiným regionům vyšší míru vnitřní nekonzistence měřených dat a teoretického modelu pro požadovanou sílu výpovědi. Počátek kultury lze hledat v intervalu 2520-2450 BC a trvání v rozmezí od 200-400 let. Pouze úzký interval s počátkem 2450 BC a trváním 220-260 let vykazuje vyšší míru vnitřní konzistence.

Pro region 7 Morava-Odra můžeme počátek kultury za výše uvedených hodnot síly výpovědi hledat v rozmezí 2500-2450 BC s délkou trvání 300-450 let se dvěma úzkými intervaly s vyšší mírou vnitřní konzistence, a to (2470;360) a (2460;450). V regionu 8 Porýní počátek ZP se posouvá k vyšším datům v intervalu 2630-2590 BC s délkou trvání kultury 450-600 let a s vyšší mírou konzistence v intervalu (2590;480).

Obtížně interpretovatelná je nízká míra konzistence pro region 9 střední Dunaj. Zde lze odečíst počátek kultury v rozmezí let 2870-2700 BC a s dobou trvání mezi 250-370 lety. Odečíst zpřesňující informace nelze. Pro region 10 Polabí získáváme data s vysokou mírou vnitřní konzistence v rozmezí let 2380-2310 a délkou trvání kultury 200-290 let s mírou vnitřní konzistence koef. M blízkému 0.05 pro rozmezí let 2360-2310 a dobou trvání 200-240 let.

Data pro protoúnětickou a únětickou kulturu byla vyhodnocena pouze pro dva regiony (Tab. 14, 20). Pro region 7 Morava-Odra data představují pouze kolekci dat z jediného protoúnětického pohřebiště v Pavlově. Při zvolené síle výpovědi se možné datování rozpadá na dva regiony. Prvý s počátkem mezi roky 2380-2300 BC s délkou trvání odpovídající počátku v rozmezí 180-250 let nebo s nevýrazně menší konzistencí měřených dat s teoretickým modelem s počátkem 2280-2250 BC a trváním 240-280 let. Pro region 10 Polabí spatřujeme celkově vysokou míru vnitřní konzistence. Počátek kultury lze hledat v rozmezí let 2280-2120 BC s délkou trvání 270-380 let. Vyšší míru vnitřní konzistence poté vykazují data v rozmezí 2190-2140 s délkou trvání 310-380 let.

3.7.2 *Srovnání dosažených výsledků*

Diskuse výsledků je limitována několika faktory. Jak již bylo uvedeno výše, výsledky radiocarbonového datování jsou samy ze sebe nepřezkoumatelné a jejich verifikace je možná buď vzájemnou diskusí relativně chronologických sekvencí dosažených na základě například archeologické evidence, nebo srovnáním s jiným způsobem dosaženým absolutním datováním radiocarbonově měřených vzorků. Diskutovat relativně chronologické sekvence je jedním z cílů vyhodnocení. Jak bude ukázáno, u většiny argumentů pro současnost nebo proti současnosti kultur ZP a ŠNK lze stanovit opačnou tezi a jednotlivé doklady například společného výskytu vybraných předmětů v hrobech na Moravě nemusí představovat dlouhý horizont zachytitelný radiocarbonovým datováním.

K využití absolutně chronologických sekvencí při diskusí síly výpovědi a ověření předpokladů se nabízí pouze region 5 Alpy, ve kterém je dendrochronologické datování prováděno na srovnatelných archeologických kontextech souběžně s radiocarbonovým datováním. I zde však relevantní archeologická data intervalově pokrývají pouze ŠNK, pro výskyt kultury ZP jsou dosud uváděna pouze data nástupu kultury pohybující se

okolo roku 2400 BC, a to i díky malému počtu vyhodnotitelných nálezů (Schöfflisdorf-Egg, mohyla 9; Wädenswil-Vorder Au, A/2; Sutz; Hochdorf; Alle-Noir Bois; Rances-Champ; Wetzikon-Kempten; Hafner 2002; Hafner - Suter 2003; 2004; 2005).

V regionu 5 Alpy lze v centrálním Švýcarsku přechod mezi hörgenskou a ŠNK hledat někdy v přechodném horizontu v rozmezí 2770-2730 BC. Tento horizont dokumentují nálezy např. Zürich – Kleiner Hafner, -Pressehaus/KanSan nebo – Mozartstraße. Po tomto horizontu lze již hovořit o nástupu ŠNK v uvedené oblasti (Hafner 2002, Hafner-Suter 2004). V západním Švýcarsku mezi nejstarší dendrodatované nálezy ŠNK patří nálezy keramiky na sídlišti Sutz-Lattrigen-Rütte, kde nejstarší fáze sídliště je datována daty 2726/25 BC (Suter 2008, 335). Poněkud mladší data pochází pro jednotlivé nálezy ze sídliště Saint-Blaise-Bains des Dames, na kterém se nálezy ŠNK vyskytují v rozmezí let 2702-2560 BC (Suter 2008, 338-339). Mezi nejmladší nálezy ŠNK z centrálního Švýcarska patří dendrodatovaná keramika ze Sempach-See a Wädenswil-Vorder Au datovaná okolo roku 2420 BC (Hafner 2002, Abb.2).

Z uvedeného poté vyplývá, že interval výskytu ŠNK ve Švýcarsku počíná okolo roku 2720 a trvá přibližně 300 let. Při vynesení tohoto intervalu do Tab. 8 ujišťujeme, že uvedenému intervalu odpovídají koeficienty $R=0$; $O=0.47-0.55$; $M=0.09$. Poměrně překvapující je vysoká míra vnitřní konzistence měřených dat a předpokládaného modelu, naopak skutečnost, že pro dendrochronologicky evidované trvání kultury svědčí pouze 45-53% celkové informace, kterou radiocarbonová data poskytují, je překvapující. V tomto ohledu je informační výtěžnost radiocarbonového datování skutečně nízká, může být však i důsledkem velkého prostorového rozptylu měřených dat, proměnlivosti podmínek na ploše regionu či dalšími nepředpokládanými závislostmi. V případě přijetí tohoto srovnání jako východiska pro vyhodnocování dat, by neúměrně narůstala potřebná množství dat pro vyhodnocení. Za stávající situace by síla výpovědi byla velmi nízká.

O tom, že nízká síla výpovědi radiocarbonových dat pro ŠNK v regionu 5 Alpy je pravděpodobně způsobena prostorovými vlastnostmi, příp. hrubými chybami měření, napovídá vyhodnocení dat PUK z regionu 7 Morava-Odra (Tab. 14). Dosažené dva intervaly 2380-2300 BC s délkou trvání odpovídající počátku v rozmezí 180-250 let nebo s počátkem 2280-2250 BC a trváním 250-280 let výrazně zmenšují dobu trvání pohřebiště oproti době, kterou uvádí J. Peška na základě absolutního datování na 520 let (Peška 2009, Obr. 55). J. Peškou stanovená doba užívání pohřebiště však nekoresponduje s množstvím hrobů, resp. kontinuitou pohřbívání na pohřebišti, příp. navozuje úvahy po alternativních způsobech pohřbu. Krátké datování, které je výsledkem provedeného zpracování dat z pohřebiště i se zahrnutím odlehlého data ERL-4711, které ale bylo následně použitou metodikou vyloučeno, ukazuje dobu trvání pohřebiště v rozmezí 180-250 let resp. 250-280 let. Přitom nejvyšší míru konzistence dat vykazuje interval (2310;190). Pro délku trvání pohřebiště 190 let při obvykle předpokládané míře úmrtnosti 4-5% se poté teoreticky vypočtená průměrná velikost pohřbívající komunity pohybuje v rozmezí 5-7 osob (reálnou velikost lze ale předpokládat ještě větší i z důvodu nízkého zastoupení pohřbených dětí; cf. Dobisíková 2009, 328-329) (výpočet dle Stloukal 1999, 371). Tyto hodnoty mohou svědčit o pravděpodobnějším kratším datování doby pohřbívání. Uvedené hodnoty byly dosaženy pro koeficienty $R=0$, $O=0.22$ a $M=0.1$. Výsledek tak vykazuje vyhovující sílu výpovědi, která zanedbává pouze 22% informací poskytlých radiocarbonovými daty a průběh teoretické křivky v 90% odpovídá měřeným hodnotám v intervalu předpokládaném teoretickým modelem.

Z uvedených dvou příkladů vyplývají i možnosti vzájemného srovnání a vyhodnocení výsledků. Souhrnné zpracování, jak ukazuje příklad datování ŠNK, může obsahovat množství skrytých proměnných, a číselné vyjádření nemusí popisovat reálnou situaci o vyhodnocované síle výpovědi. Zároveň ale, vyjma uvedeného případu, nemáme

relevantní oporu v jiném zdroji informací, která by mohla potřebnou sílu výpovědi radiocarbonových dat v jiných regionech ohodnotit. S ohledem na výsledky PUK, kde zpracování vykazuje důvěryhodné výsledky, pak přebírání koeficientu síly výpovědi ze Švýcarska by patrně nebylo příliš odůvodněné. Při vzájemném srovnání výsledků se proto soustředíme na diskusi relativního srovnání a trendů, které též poskytují zajímavé výsledky. Zároveň tak bude i ukázána informační výtěžnost celé metody při zpracování dat v nadregionálním měřítku.

V obecné charakteristice vyhodnocení lze konstatovat, že v žádném vyhodnocovaném regionu nelze radiocarbonová data výhradně využít pro řešení současnosti případně následnosti kultur ŠNK a ZP. Vyjma započtení veškeré informace plynoucí z radiocarbonových dat, které trvání kultury neúměrně prodlužuje a ve výsledku podává triviální řešení, pro každý region jsme schopni najít takový výběr radiocarbonových dat o odpovídající shodné síle výpovědi, že pro daný region mohou potvrdit jak současnost, tak jiný výběr dat, který může potvrdit následnost. Toto zjištění je výsledkem především hodnot dat samých, nikoliv jejich nepřesnosti. V tomto ohledu vyvozovat z radiocarbonových dat argumentaci postavení obou kultur není opodstatněné. Jiná otázka je, že využití těchto dat může sloužit k ilustraci vzájemného vztahu. Zde vzájemným srovnáním po regionech můžeme sledovat určité rozdíly. Radiocarbonová data pro postavení kultur ŠNK a ZP tak mají především doprovodný charakter a vlastní argumentaci je nezbytné hledat i v jiných zdrojích informací (typologie, stylový vývoj, nálezový kontext).

Při celkovém posouzení vyhodnocení zpracovávaných dat shledáváme dva regiony, ve kterých je výsledek výrazně odlišný. Prvým, regionem 12 Morava-Odra (Tab.12) vykazuje pro data ŠNK již diskutovanou výraznou nesourodost a nekonzistentnost měřených dat. Druhým regionem, vykazujícím též vyšší nekonzistentnost měřených dat

s předpokládanými modely představují data z regionu 9 střední Dunaj (Tab. 17). Vedle toho tato data oproti ostatním regionům vykazují markantní vychýlení svého těžiště směrem ke starším datům. Vstupní data téměř výhradně pochází z ostrova Czepel na Dunaji. Jedno z možných vysvětlení tohoto posunu by bylo možné v analogii k již zmiňované přibližně 500 km po proudu Dunaje vzdálené mesolitické lokalitě Lepenski Vir, fáze IIIa,b, na které patrně v důsledku konzumace proteinů ze sladkovodního prostředí Dunaje došlo k posunu radiocarbonového stáří měřeného na lidských kostech o 300-500 let ke starším hodnotám (Cook et al. 2001) (viz kapitola 2.8.1). Velikost případného posunu se s ohledem na složení potravy může měnit a bez doprovodných měření je těžké jej ohodnotit. Posunem o 200-300 let k mladším hodnotám by však data z ostrova Czepel začala vykazovat obdobné a typologicky zdůvodnitelné hodnoty odpovídající datům ZP na Moravě.

Při celkovém srovnání dat z přímořských a vnitrozemských oblastí spatřujeme u dat ŠNK výraznější rozptyl a delší datování pro vnitrozemské oblasti, zatímco u ZP je tomu naopak, při srovnatelných četnostech dat (Tab. 1-6). Určité vysvětlení by mohlo být, že přímořská data ŠNK ve většině případů pochází ze Skandinávie a Jutského poloostrova oproti datům ZP, zahrnující poměrně dlouhý pás atlantského pobřeží a Pyrenejského poloostrova. V tomto ohledu by byla potřebná analýza dat ZP především z Pyrenejského poloostrova, která vykazují tendenci ke starším hodnotám, a kterou by případně bylo možné zjistit rozdílné působení středozevního a atlantského prostředí. Přeceňovat tento vliv ovšem nelze, jak ukazují poměrně nízká data pro Britanii (Tab. 7).

Ve vzájemném srovnání vyhodnocení ŠNK a ZP na všech regionech kromě regionu 8 Porýní spatřujeme patrný odstup těžiště síly výpovědi radiocarbonových dat u ZP k mladším hodnotám (Tab. 8-11, 18-19). Zatím obtížně interpretovatelný je ale posun

ŠNK a ZP v regionu 6 Visla – San ke starším hodnotám oproti datům z regionu 10 Polabí pro ŠNK a ZP.

Zvláštní postavení při srovnání výsledků ZP a ŠNK zaujímá region 8 Porýní. V tomto regionu lze sledovat oproti ostatním oblastem výrazný překryv radiocarbonových dat ŠNK a ZP, že teprve 32-40% redukce informace obsažené v měřených datech (koef. $O=0.32-0.40$) umožňuje stanovit model chronologické posloupnosti ŠNK a ZP. Při vyšší síle výpovědi dat získáváme vždy výsledek s alespoň částečným souběhem obou kultur.

Pro vzájemné chronologické postavení kultury ZP a UNK v regionu 10 Polabí získáváme poměrně dobrou shodu výpovědi archeologických dat a radiocarbonového měření. Archeologicky předpokládanou následnost kultur dokládá požadavek maximální konzistence pro obě kultury a síla výpovědi koef. $O=0.22$. Při aplikaci podobného požadavku na region 7 Morava – Odra je pro výše diskutovaný počátek PUK preferováno období (2250; 240) oproti intervalu (2310;190).

Stanovit na základě výsledků analýzy dat jednoznačné zakotvení kultur v sledovaných regionech v absolutních datech je především s ohledem na výsledek srovnání v regionu Alpy značně problematické. O vyslovení určité hypotézy, opřené především o vysokou kompaktnost mezi modelem a měřenými hodnotami, relativní uzavřeností regionu a množstvím dat, se lze pokusit v regionu 10 – Polabí. Zde by poté s ohledem na sílu výpovědi o koef. $O=0.23$ a maximální kompaktnost mezi měřenými daty a modelem nelépe vyhovovaly hodnoty intervalů pro ŠNK s počátkem 2590 BC a trváním 380 let k roku 2210 BC, pro ZP s počátkem 2320 s trváním 220 let k roku 2110 BC a pro UNK s počátkem 2130 BC s trváním 360 let. Uvedené hodnoty je ale nutné brát především jako středy přechodových období, které pro ilustraci s odvoláním na švýcarské dendrodatovaná přechodová období mohou trvat několik (2-3) desítek let (cf např. Suter 2008, 335, 338).

3.7.3 *Hranice platnosti výsledků*

Platnost výše diskutovaných výsledků je ohraničena vlastností použité metody zpracování radiocarbonových dat. Použitá metoda v maximální možné míře využívá pravděpodobnostní charakter a statistické vlastnosti radiocarbonových dat. Za velkou přednost této metody lze považovat, že není selektivní a jediná selekce dat probíhá v průběhu zpracování vyřazením odlehlých hodnot. Nevýhodou je, že tato metoda není aditivní, tj. že pro nová data vyžaduje nové zpracování. Zároveň vyžaduje dostatečný počet analyzovaných dat vzhledem k předpokládané délce trvání jevu. Informační výtěžnost uvedené metody klesá s délkou analyzovaného jevu.

Pro zpracování je nezbytné předpokládat určitý vývoj a rozložení v čase zpracovávaných kontextů. Použitý model konstantní četnosti výskytu všech kontextů v rámci předpokládaného intervalu trvání nemusí být splněn především v počátečních a koncových obdobích. Při výše provedené analýze byl použitý předpoklad rychlého nástupu kultury vzhledem k délce jejího trvání opřen o pozorování na švýcarských nákolí.

Uvedené předpoklady jsou s daleko větší jistotou splněny při analýze dat z jednoho pohřebiště než při řešení délky trvání archeologické kultury, jak ostatně ukázaly i provedené analýzy. Příklad pohřebiště v Pavlově poté nastiňuje i vyhovující množství dat pro analýzu přibližně 200 let používaného pohřebiště. Za dostačující v tomto případě bylo 10 dat, teoretické zdůvodnění počtu by však zasluhovalo větší pozornost. Úvahy tohoto druhu však pro nezbytnost vypracování dalšího doprovodného matematického aparátu nejsou v této práci obsaženy.

3.8 Shrnutí

Radiocarbonová data představují nezávislý zdroj chronologické informace využitelné k hodnocení a interpretaci archeologických situací. Na rozdíl od většiny při archeologickém výzkumu zpracovávaných informací mají odlišný, pravděpodobnostní charakter. Pro humanitní obory je obvyklé pracovat s chronologickou informací v událostním vyjádření. Převod dat pravděpodobnostních na událostní či naopak lze pouze reinterpretací.

Navržený a vypracovaný postup nezávislé reinterpretace radiocarbonových dat umožňuje zpracovávat skupiny dat, které dokumentují určitý kontinuální jev s očekávaným průběhem intenzity výskytu. Tato metoda byla aplikována na shromážděná data kultur ŠNK, ZP a UNK v Evropě (799 14C dat). Pomocí použité metody byly ukázány možnosti vyhodnocení skupin dat a možnosti srovnání jejich vzájemné výpovědi.

Celkovým vyhodnocením radiokarbonových dat uváděných pro kultury ŠNK, ZP a UNK i vyhodnocením po regionech bylo ukázáno, že radiocarbonová data nelze využít jako primární argumentaci pro řešení následnosti či současnosti těchto kultur. Zároveň ale s přispěním dalších doprovodných informací (stylová analýza, typologie, stratigrafie) mohou korigovat chronologické úvahy. Byly diskutovány regionální specifika výpovědi radiokarbonových dat uvedeného období.

Srovnáním výpovědi radiocarbonových dat z oblasti Alp s dendrochronologickým datováním kultury ŠNK byla zjištěna relativně nízká informační výtěžnost radiocarbonových dat pro řešení trvání délky archeologických kultur. Naopak aplikací použitého postupu při analýze absolutního datování pohřebiště PUK došlo k výraznému zpřesnění jeho chronologického umístění.

Za použití uvedené metody byla vyslovena hypotéza umisťující na základě radiocarbonových dat v polabském regionu kulturu ŠNK mezi roky 2590-2210, ZP 2320-2110 a UNK 2130-1770BC (hranice představují středy období kulturní změny/nástupu kultury). Bližší členění uvnitř regionu nebo jemnější chronologické třídění současný počet dat neumožňuje.

Jako nejefektivnější využití této metody se jeví její aplikace při diskusi absolutní chronologie pohřebišť s dostatečným počtem radiocarbonových dat.

4 Výpověď klasifikace materiálu; stylová a typologická analýza

4.1 Úvodní úvahy

Historický ohled po dějinách archeologického bádání představuje široký přehled různých způsobů hodnocení a přístupů. Zájem o památky minulosti se transformoval do mnohých činností jejich získávání, záchrany, uchování či restaurace. Zároveň s ohledem na jejich materiální podstatu byly voleny postupy, které v souladu s dobovými představami nejlépe vyhovovaly jejich současnému přínosu pro společnost. Proměna potřeb společnosti tak mnohdy znamenala proměnu i hodnocení a postupů zacházení se zdroji archeologických informací, vnitřní konzervativní charakter hodnot společnosti tak ne nutně vždy vyžadoval popření dřívějších hodnocení a postupů. V tomto ohledu hledat moderní způsob přístupu a hodnocení metod ne vždy znamená zřetelné se vymezení vůči předešlému ve všech aspektech a otázkách. Využití a hodnocení některých postupů v perspektivě historie výzkumu může nabývat nadčasovou platnost.

Obvyklé hodnocení dějin poznání archeologických pramenů bývá členěno do několika víceméně časově asynchroních etap. Jeden z nadčasových postupů, vedle analogie a strukturální analýzy, který jak po teoretické tak i po praktické stránce umožňuje vyhodnocení archeologických informací, představuje stylová analýza. Tento analytický postup ve své obecné formulaci nachází své nadčasové odůvodnění například v teorii dějin umění a v ověřené možnosti aplikace na chronologická schémata. Zároveň ovšem výsledky stylové analýzy jsou v různých etapách historie archeologického bádání rozdílným způsobem vyhodnocovány v závislosti na koncepčních přístupech.

Normativní pojetí stylové analýzy bývá spojováno s kulturně-historickým obdobím vývoje archeologie. Styl představuje určitý jednotící prvek, který je společně vytvářen a sdílen. Má především jednotící vlastnosti, díky rozdílům lze definovat odlišnosti.

Zároveň především pod vlivem přírodních věd se předpokládá jeho určitý vývoj. Prostorové vymezení stylově podobných skupin nálezů umožňovalo vymezení archeologických kultur, jejich vzájemné ovlivňování a přejímání shodných prvků umožňovalo diskutovat chronologii a vzájemné kontakty mezi skupinami. Na základě tohoto pojetí byla vytvořena například i typologicko-chronologická metoda či metoda archeologicko-kartografická (Biehl – Gleser 2003, 152).

Procesuální přístup směřuje svojí pozornost na strukturální vazby lidské kultury k přírodnímu prostředí, včetně vazeb uvnitř společenských systémů. Stylová analýza a stylová jednotnost přestala být hlavním předmětem výzkumu, byla v počátku považována za jednotící východisko na sídlištích nebo regionech, které umožňovalo následné analýzy. Teprve následný výzkum v 80. letech ukázal, že variabilita stylu může být výsledkem množství odlišných faktorů. Stylová jednota a odlišnost pak byla řešena jako součást teorie výměny informací. Styl je v několika variantách chápán jako vyjádření funkčního a významového vztahu mezi tvůrcem, resp. původcem a příjemcem sdělení vyjádřeného tímto stylem. Stylová jednota na určitém regionu byla i v rámci této teorie vysvětlena některými autory pasivním přejímáním stylových tradic během procesu dospívání a výuky (asertivní styl). Ne dichotomickou alternativou je např. emblematický styl, který představuje určitou informaci pro příslušníky nějaké skupiny o společné sounáležitosti nebo shodě. Svým způsobem přijetí stylu umožňuje vymežit hranici skupiny (Wiessner 1983, 257-269). Opuštění stylové analýzy jako rozhodného analytického nástroje umožnilo zkoumat další různé aspekty stylu (viz dále).

Postprocesuální vymezení stylu ztratilo původní, v teorii historie umění definované pojetí. Styl je chápán jako určitý fenomén bez bližších vlastností. Styl je chápán jako symbol, který se odlišuje svým kulturním i historickým významem. Styl je předmětem sociální interakce a nikoliv zprostředkovatelem vzájemné komunikace (Biehl – Gleser

2003, 156). Relativizace stylu vůči různým kontextům však neumožňuje bližší uchopení ani po analytické ani po popisné stránce. Některé tyto myšlenky však částečně ovlivnily např. teorii výměny informací (cf. Pavlů 1995, 204).

4.2 Stylová a typologická analýza

Typologická analýza, s větší váhou v užitkové oblasti funkce artefaktů, je v mnohém založena na podobném základě jako stylová analýza. Obsahuje práci s hodnocením výpovědi artefaktu, jeho srovnání, stanovení a hledání analogií nebo vymezení znaků. Teprve s opuštěním normativního chápání stylu a formalizací postupů typologického vyhodnocení lze chápat typologickou analýzu jako samostatný analytický postup vyhodnocení artefaktů. Speciální nastavbu typologické analýzy poté představuje využití různých druhů matematických analýz (sériace, shlukování, redukce popisného prostoru) pro zjišťování formálních podobností.

Ucelenou koncepci stylového hodnocení zasazenou do širšího pojetí procesu poznání ukázal I. Pavlů na neolitickém materiálu (Pavlů 1995; 1997). V této práci hodnocení keramiky ukazuje na syntéze formálních vlastností keramiky,- jako korelátů morfologie a kulturního chování,- a výzdoby keramiky. Toto dělení, s ohledem na přímou vazbu k etnografickým studiím, je velice účelné, zároveň ale upozaduje skutečnost, že shodné teze, které autor uvádí pro analýzu výzdoby, platí i pro tvar nádob s právě zmiňovaným funkčním omezením (cf. Pavlů 1995, 149).

Pro formální klasifikace archeologického materiálu, definovanou v pojmech materiálu, tvaru a funkce, uvádí ve zkoumaných typech či shlucích artefaktů absenci obsahu korelátů kulturního chování nebo jednání. Jako možnosti překonání tohoto nedostatku uvádí možnost interpretace přímo těchto klasifikací nebo využití jiných oborů

zabývajících se podstatou či chováním věcí. Vedle například vědy o materiálech jako nejvyšší přínos nabízí etnoarcheologie (Pavlů 1995, 108-110).

Pro studium funkčních vlastností keramiky nabízí etnografie analýzy s ohledem na morfologii nádob. Nádoba je charakterizována profilem, poměrem mezi maximální šířkou a výškou, tvarem hrdla a dna, případně dalšími funkčními znaky nádob (pupky, výlevky atp). Výzdoba keramiky, včetně nezdobené, je chápána jako významný zdroj informací, který je vlastním produktem společenství, které keramiku vyrábí. Pro výzdobu keramiky stanoví tři základní vlastnosti, jakými jsou – 1) zdobení keramiky zahrnující především fyzickou realizaci výzdoby na povrchu nádoby, též ve vztahu k funkci nádoby, způsobu provedení výzdoby nebo volbě regionálně či nadčasově s různou mírou omezení platných symbolů. 2) Desén keramiky je vymezen jako jednotnější výzdobné celky, které lze z celkové výzdoby a stylového uspořádání izolovat. V celkovém výzdobném schématu se tyto celky obvykle opakují. Desén představuje hierarchický mezičlánek mezi výzdobnou jednotkou, ze kterých se skládá, a výzdobným stylem, do kterého je desén uspořádán. Mezi znaky desénu patří zónování, motivy, případně linearita. V teorii variability desénu a jeho umístění pro poznání vzájemných společenských vztahů představuje desén pasivní otisk jak při způsobu výběru, tak i ve způsobu vyjádření společenského chování. Výběr závisí na tvůrci či je latentně obsažen vzhledem k tradicím či okolí. Desén je druhem materiálního vyjádření společenského chování, a v důsledku je tak závislý na různých typech vzájemných vztahů mezi jednotlivci a společenskými skupinami. Z toho důvodu tak vlastnosti desénu mohou sloužit i k studiu vztahů mezi jednotlivcem a skupinou či uvnitř skupin. 3) Za třetí vlastnost výzdoby keramiky je považován styl, jako syntéza obou předchozích vlastností, která ale svojí informační výpovědí nabývá dalšího obsahu. Styl je chápán jako součást procesu lineární komunikace, kterého se podílí tvůrce – vyslající informaci -, příjemce – jednatel

zaujímající postoj k evidenci stylu -, a odpověď – vyhodnocení sdělení tvůrce a jeho převzetí či odmítnutí. Mezi množstvím vlastností, které lze u takto konstruovaného pojetí stylu diskutovat, patří například variabilita stylu a uspokojení z jeho srozumitelnosti.

Na dalším stupni, tj. pojetí stylu jako syntézy výzdoby a desénu se poté jednotlivé pohledy vzhledem ke koncepčním přístupům liší. Normativní pojetí stylu v existenci jeho výpovědi k dnešku hledalo existenci nějakého důvodu, procesualistický přístup připouštěl složitost a různost vazeb. Postprocesualisté částečně připouštějí normativní pojetí, - tj. že styl je způsob dělání věcí, a zároveň, že styl je určitá zpráva, mnohdy mající vlastnosti symbolu (Pavlů 1995, 201-2). Prolínání obou rovin vnímání stylu umožňuje diskutovat například emblematický styl nebo způsob přenosu stylu atp.

Pro bližší analýzu výzdoby sleduje I. Pavlů tři linie, z jejichž zorných úhlů je poté výzdoba hodnocena. Vedle hmotné podstaty hodnocených jevů, druhý pohled představují interpretativní dotazy, tj. jak to vnímáme a jak to mohlo být vnímáno, k čemu to mohlo sloužit atp. Třetí pohledovou linií pak představuje obecná stránka tvorby výzdoby, jakou jsou třeba pravidla tvorby výzdoby, možnosti hodnocení, přenos výzdoby v čase a prostoru atp. (Pavlů 1995, 149-151). Všechny tři tázací linie vytváří společně s vlastnostmi výzdoby keramiky základní síť otázek a vlastností, které lze na keramice studovat. Již z jejich popisu jsou patrné rozdílné možnosti hloubky řešení, takovéto vymezení však vytváří prostor pro důležitější diskusi při srovnání.

Typologické hodnocení nejen keramiky je po formální stránce založeno na normativním pojetí stylu. Základy této metody byly položeny již na konci 19. století nejtransparentněji v práci O. Montelia. Základní prvky, na kterých Montelius stavěl své především chronologické úvahy představovaly typologie, typologický rudiment a jistý nálezný (uzavřený nálezný). V jeho pojetí byla definice typu provedena především intuitivně, na základě osobní zkušenosti archeologa, a vymezení dvou odlišných typů srovnává

s přírodovědcem, který též též na základě své zkušenosti musí odlišit dva různé druhy jedinců. Typologický rudiment chápe jako prvek předmětu, který měl původně praktickou funkci, kterou ztratil, a následně se vyskytuje jako součást dekorace. Uzavřený nález obsahuje nejméně dva předměty, které byly s vysokou pravděpodobností uloženy do země. (Montelius 1903, 11-17). Takto vytvořené popisné schéma sloužilo především k vzájemnému řazení nálezů a budování chronologie, vymezení typů tak mělo značně subjektivní charakter. Částečně intuitivní vnímání typů však bylo systematicky rozpracováno až s proměnou pohledů na styl a stylovou analýzu. V tomto ohledu, a především s odůvodněním využití typologické analýzy pro řešení chronologie, tak byl vypracován souhrn předpokladů, které by měl materiál podrobovaný typologické analýze splňovat. Je ale nezbytné podotknout, že typologické třídění samo o sobě ještě nemusí vést čistě k chronologickým závěrům, např. kulturně-historická koncepce jej využívala jako základní popisný nástroj.

Základním postupem typologického třídění je redukce formálních popisných znaků. Popisné znaky, ve spojení s prostorovým rozložením, charakterizují určitý jev. Pro typologické třídění je tak prvním krokem vymezení skupiny předmětů, jednotek nebo kontextů, které do tohoto třídění vstupují. Toto vymezení je arbitrární, mnohdy na základě tradice bádání, územního rozložení, množství atp. U takto vybrané skupiny nálezů je poté analyzována variabilita možných popisných prvků, lze požadovat, aby každý popisný prvek byl přítomen v nějakým způsobem klasifikovatelné stupnici. Toto kritérium je důležité především při hodnocení např. metriky atp. Ve většině případů je však typ vymezen popisem, který pozitivním vymezením může vytvářet skupiny vzájemně srovnatelných kritérií (Ziegert 1983, 23-28; Bernbeck 1997, 206-215).

Jeden z nejdůležitějších rozhodovacích mechanismů zde představuje pojetí analogie resp. rozdílu. Archeologie prakticky bezvýtku využívá analyticko-emulační přístup,

který zahrnuje hledání podobnosti vzdálených věcí v prostoru a čase (Pavlů 1995, 6-8), nebo obdobně lze tento postup nazvat formálně analogický, tykající se srovnání hmotné stránky věci oproti jiným, interpretačním analogiím (cf. přehled různých názorů na interpretační analogie Gramsch-Reinhold 1996). Zároveň však byly vysloveny názory, které z pohledu především etnologie ukázaly na určité přeceňování úlohy analogie, která generuje pouze určitý okruh otázek vedoucí k neoprávněné generalizaci (Binford 1972, 48-49). Z toho důvodu shoda na analogii nemusí být kritériem pro verifikaci postupu nebo závěrů. Vztaženo na typologické třídění, i použití shodného popisu nevyklučuje odlišnosti popisovaného, a jeho volba tak do výběru typologických kritérií vnáší velkou míru subjektivního hodnocení. Další nezanedbatelný subjektivní prvek, často v literatuře diskutovaný, je tolerance variability jednotlivých typů (např. Bernbeck 1997, 209-213).

Různý pohled na typologické třídění názorně ilustruje vytvoření typologických řad pro období starší dobu bronzovou v Čechách a ve středním Německu v pracích M. Bartelheima a B. Zicha (Bartelheim 1998; Zich 1996). U vyšších džbánů B. Zich odlišuje jednak odsazení hradla, jednak profilaci, a tímto způsobem získává dva typy džbánů 6C a 6D; 6D dělí na dva podtypy 6D₁ a 6D₂ (Zich 1996, 120-121). Těmto podtypům lze přiřadit například nálezy z Dolních Počernic (Hásek 1959, Tab. 21:2, 22:3, 23,4: 25,1), které M. Bartelheim při typovém třídění nálezů z Čech klade společně pod typ D2.1 (Bartelheim 1998, 23-24). Toto subjektivní hodnocení je plně oprávněné, zároveň ale při využití následných formálních metod zpracování se zcela stírá. Dosažené výsledky tak získávají formálně srovnatelné výstupy, avšak s odlišnou mírou explicitně nevyjádřeného subjektivního pohledu. Na tuto vlastnost typologického třídění a formálních postupů bylo vícekrát ukázáno (např. Theune 1995; Müller 1997).

Vzhledem k vlastnostem typologického třídění se vraťme k analýze stylu tvaru. S ohledem na nenormativní chápání stylu byly provedeny návrhy na způsoby klasifikace

stylové proměnlivosti tvaru ve vztahu k jeho funkčnímu určení. Obvykle se uplatňuje teoreticky odůvodněný postup, kdy pro proměnlivost tvaru u jednoho typu je požadován menší rozptyl a zároveň významný rozdíl hodnot průměrů měřených znaků od odlišného typu. Tato analýza poté vede k morfologické typologii, která kombinuje funkční i stylovou podstatu na různých úrovních (Read 1982, 72, 79; Pavlů 1995, 149). Stanovené typy mohou být považovány jednak za kategorie zvláštního určení, jednak za stylové mody - podtypy charakteristické pro jednotlivé časoprostorové jednotky (Pavlů 1995, 149). Vlastnosti typologického třídění však lze nahlédnout i z opačného hlediska. V případě, že se nedaří vymezit jednotlivé keramické typy uvedených vlastností, tj. nelze stanovit jednotlivé popisné znaky, které by vykazovaly menší variabilitu ve srovnání s odlišností od ostatních typů, funkční hledisko, které nabývá početného množství kategorií (cf. Rice 1987, 208-218) je více výrazněji upozaděno oproti stylovým modům.

Tato vlastnost je pozorována na keramice pohárových kultur. I přes navržená schémata typologického vývoje či třídění keramiky (např. Stocký 1926, 124-138; Buchvaldek 1967; Sangmaister 1964; Hájek 1968; Neustupný 2008, 125-126), v dlouhodobé perspektivě žádný z těchto návrhů nebyl přijat, a třídění se soustředilo především na vyhledávání nálezových skupin. Zvláště u kultury se zvoncovitými poháry tak lze hovořit, že funkční či myšlenkové vzory jednotlivých typů jsou výrazněji upozaděny oproti jiným modům, které vytváří stylovou jednotu.

4.3 Prostorové vymezení a oblast střední Evropy

Mezi některé z obtížných úkonů při hledání a popisu změn či procesů patří vymezení platnosti dosažených závěrů. Jakékoliv pevné uchopení hranic platnosti v důsledku znamená, že se vymezují místa přesahu nebo naopak. Zároveň se tak stírá možnost, aby daný proces představoval určitý proměnlivý, dynamický jev. Tyto obecné teze na druhé

straně naráží na hranici reprezentativnosti, protože ne vždy lze důvodně rozhodnout o případné náhodnosti.

Řešením problematiky vymezení regionu srovnání v případě normativního pojetí stylu je téměř vždy spojeno s řešením otázky hranice kultur. Naopak chápání stylu jako určitého prostředníka komunikace, předpokládá existenci třeba arbitrárně voleného regionu, na kterém v závislosti na síle argumentace lze jednotlivá stylové vyjádření předpokládat, hledat, sledovat či srovnávat. Zároveň je třeba do úvah zahrnout i skutečnost, že absence těchto prvků uvnitř regionů nemá vzhledem k vyhodnocení stylu váhu, naopak přítomnost analogií mimo volený region lze očekávat. V takovém případě ale tvrzení, že uvedená analogická forma, tvar, prvek mimo zvolený region je skutečně součástí vnitrokulturní komunikace a vyjadřuje informaci o kulturních vztazích minulosti, nemusí odpovídat realitě a může se též jednat o „import“ bez dalších vazeb či provázanosti k okolí (obdobně jako v moderní době suvenýry). Výpověď tohoto typu analogií, mimo zjištěná území společných vazeb, je jistě vhodné sledovat případně vyhodnocovat, avšak na jiné úrovni. Anologie však nemusí být vyjádřena na úrovni prvku, předmětu, ale i na úrovni skupiny předmětů či objektů, v našem případě hrobů.

Jedním z cílů celé kapitoly je podchytit některé z procesů, které se podílely na přechodu konce eneolitu, tj. závěru pohárových kultur, do starší doby bronzové. Tento proces, o kterém jsme většinou zpraveni až důsledkem, tj. nástupem projevů starší doby bronzové, probíhal na území celé Evropy. Lze však předpokládat různou rychlost průběhu a odlišné časové rozložení. Zjištění či absence jednotlivých spojovacích článků v různých regionech ale může být vysvětlována jednak odlišnostmi chronologickými, odlišnostmi vývoje nebo stavem poznání. Z toho důvodu i prostorové vymezení zkoumané oblasti představuje značný metodický problém. Do obsahu dnešních znalostí o

prostorovém rozmístění nálezů se promítá řada položek, od stavu poznání regionu, přes subjektivní faktory badatelů až po regionální odlišnosti archeologizace.

V případě srovnání nálezového fondu a prostorových vlastností osídlení starší doby bronzové a kultury se zvoncovitými poháry byla využita společná podobnost archeologického záznamu, tj. budování kostrových hrobů zahloubených pod úroveň terénu v relativně uzavřených skupinkách. Uvedená znalost umožňuje usuzovat na srovnatelnou archeologickou čitelnost obou kultur. Na určitém regionu tak lze analyzovat vzájemné rozdíly ve výskytu obou kultur při překročení určité arbitrárně stanovené hranice. Zároveň však případné rozdíly se mohou vyjadřovat pouze k relativnímu srovnání, negativní evidence u obou kultur neznámá důkaz o absenci studovaného osídlení. Tento postup nelze využít pro srovnání například s kulturou ŠNK díky odlišnému způsobu uspořádání hrobů a pohřebních areálů (cf Buchvaldek 1978; Kruťová-Turek 2004).

Způsob vymezení regionů, u kterých lze předpokládat vyhodnotitelnou míru informací byl proveden na základě představených úvah o redukci archeologické informace a rozsahu areálu aktivit. Například M. Buchvaldek odhaduje porovnáním rozsahu pohřebiště ve Vikleticích a ostatních statisticky zpracovaných nálezů, že archeologicky evidujeme v průměru do 1% původně existujících kontextů (např. Buchvaldek 1995). Na základě prostorových analýz lze usuzovat na hrubou velikost areálu aktivit okolo 1 km (např. diskuse odhadů Dreslerová 1995, 147). Za základní jednotku pro vymezení regionu tak lze považovat přibližně síť o hraně 10km (čtverec cca 100km²). V případě, že na této ploše dokládáme alespoň jednu aktivitu daného období, nelze na celém tomto území vylučovat osídlení. Lze tak vytvořit více či méně souvislá území, na kterých bylo doloženo pravěké osídlení sledovaného období. Pro vydělení souvislých regionů s osídlením od takovýmto způsobem vytvořených oblastí okolo

ojedinelých nálezů či náhodných koincidencí byl arbitrárně volen požadavek, aby každá ze souvislých oblastí v součtu obsahovala nejméně 10 doložených nálezových kontextů.

Uvedeným postupem byly hledány regiony, na kterých by případné srovnání hustoty nálezů, s ohledem na uvedenou proceduru umožňovalo v nadregionálním měřítku diskusi. Na mapách Mapa 5 je znázorněno rozmístění lokalit východní provincie nálezů ZP společně s nálezy ve středním Německu a Labského pravobřeží. Přibližná hranice proměny hmotné náplně ZP v severovýchodním směru, která se projevuje přítomností jednotlivých nálezů v rámci kontextů jiných kultur (kultura Iwno, k. jednotlivých hrobů, oderská ŠNK atp.) je na mapě vyznačena. Obdobně na Mapě 6 jsou vyznačeny lokality UNK, jak sídlištní tak i hrobové nálezy a ojedinelé nálezy. Tento sumární přehled, především v severovýchodních oblastech, vyznačuje též lokality s ojedinelými nálezy bronzových předmětů, které lze k únětické kultuře přiřadit především na základě jejich chronologického zařazení. Obě mapy byly vytvořeny bez zahrnutí keramických fragmentů z povrchových nálezů, a to především z důvodu odlišné rozpoznatelnosti obou kultur v povrchově sbíraných souborech, která jednostranně preferuje zdobené nálezy ZP. Mapa 7 poté ukazuje rozložení jednotlivých regionů pro kultury ZP a UNK, ve kterých vlastnosti osídlení ve spojitosti s archeologickou evidencí vytváří kompaktní jednotky.

V nadregionálním pohledu lze hovořit o třech sídelních oblastech, vykazujících vysokou míru shodné kompaktnosti. Prvou oblastí je region v okolí Hazru. Tento region na severu sahá k oblasti východně od Magdeburgu, zahrnuje severní Harz pokračující přes dolní Saalu/Anhaltsko na střední Posaalí východně od pohoří včetně jižních, sahající svými přesahy až do středního Thuringenu. Druhou oblast představují tradiční sídelní oblasti Čech s osou podél Labského levobřeží, s výběžky do středního Poohří a dolního Povltaví. Třetí oblast představuje především pravobřeží moravských úvalů, Dyjsko-svratecký úval a širší okolí Brna. Ve všech třech regionech lze uvažovat o přibližně

srovnatelné informační výtěžnosti, která umožňuje vzájemné srovnání. Srovnání v ostatních oblastech, bez vzájemné koincidence obou kultur, daleko větší měrou naráží na rozdíly v archeologických dokladech těchto kultur. Tyto rozdíly mohou být způsobeny především odlišnostmi v pravěkém kulturním prostředí případně selektivními změnami v procesu archeologizace. Stav poznání se v tomto případě odráží v daleko menší míře. K oblastem, kde nebyly vytvořeny shluky nálezů se nelze vyjádřit. Přítomnost jednotlivých nálezů, které na základě normativního pojetí stylu by vytvářely doklady rozšíření kultury, lze též považovat buď za důsledek stavu výzkumu, nebo místně anihilačních vlastností archeologizace, ojedinělých náhodných aktivit nebo též nevyhodnotitelných událostních dějů.

Dovození příčin existence regionů bez vzájemné koincidence obou kultur, které lze charakterizovat jako odlišnosti v pravěkém prostředí, není jednoznačné, může obsahovat jak chronologické příčiny (odlišnou délku osídlení jedné kultury v různých regionech) nebo též přijetí a částečnou proměnu původní obsahové náplně kultury, která zanechává odlišný archeologický záznam. Odlišnosti v archeologickém záznamu pak může vyjádřit i například menší hustota výskytu nálezů. Právě v tomto případě ale provádět případné srovnání v nadregionálním měřítku naráží na nemožnost důvěryhodného podchycení hlavních projevů v různých regionech, odlišnosti mohou vyjadřovat nerprezentativní či ojedinělé projevy.

Oblasti, kde nedošlo na základě zvolených kritérií vytvoření souvislých regionů bez vzájemné koincidence s druhou kulturou, se výrazně odlišují jak velikostí tak i sounáležitostí s jinými oblastmi. Nejvýrazněji je toto patrné v Dolním Rakousku, severně od Dunaje, kde i přes poměrně husté doklady únětického osídlení, osídlení ZP (sk. Ragelsdorf) nevytváří srovnatelné souvislé enklávy. Obdobně rozdílné evidence v hustotě nálezů lze ukázat na středním toku Moravy mezi Uherským Hradištěm a Kroměříží, zde

se však nálezy ZP svojí vyšší hustotou odlišují od následného osídlení. S výjimkou periferních enkláv lze konstatovat, že na území Čech výrazné anomálie v koincidenci nálezů obou kultur nenalzáme. Další významnou odlišnost většího územního rozsahu lze pozorovat v okolí Magdeburgu, a to vyššími doklady únětického osídlení. V těchto uvedených regionech lze předpokládat poněkud odlišné procesy, které mohly ovlivnit nestejný kulturní vývoj a zároveň tyto odlišnosti s vysokou pravděpodobností nejsou způsobeny stavem poznání. Bližší specifikace tohoto odlišného vývoje naráží na problém reprezentativnosti ve vztahu k jiným regionům a zůstává otázkou vlastní metodiky zpracování, které srovnávací rysy budou postulovány pro dané řešené otázky za reprezentativní ve vyhovující míře.

Přibližně obdobné závěry lze formulovat i pro solitérní, nesouvislé regiony s tím rozdílem, že variabilita jednotlivých prvků při přenosu na větší vzdálenosti se může zvyšovat. Pro analýzu přechodu konce eneolitu a počátku doby bronzové tento problém vyvstává především ve středním a východním Sasku podél Labe a v oblasti Horního Slezka. V těchto oblastech jsou sice známy nálezy ZP, množství těchto nálezů lze ale obtížně považovat za reprezentativní, a skutečný vklad do procesu přechodu, lze-li jej vůbec v tomto rozsahu identifikovat, je obtížně vyhodnotitelný.

Pro popis přechodu od konce eneolitu do počátků doby bronzové a únětické kultury lze využít tři regiony se srovnatelnou úrovní poznání těchto dvou období. Jedná se o regiony v okolí Harzu (ozn. region Německo), region klasické sídelní oblasti Čech (ozn. region Čechy) a region moravských úvalů a Dyjskosvrateckého úvalu s širším okolím Brna (ozn. region Morava). Na těchto třech regionech lze agregovaně očekávat v srovnatelné míře projev jednotlivých prvků, které mohou dokumentovat proces změny na přechodu konce eneolitu a počátku doby bronzové. Ostatní regiony, ve kterých proces

přechodu bezesporu probíhal též, jsou pro analýzu méně vhodné a poskytují především dokumentačně-srovnávací materiál.

V tomto ohledu je zajímavé prostorové srovnání vymezení rozsahu jediné kulturně-historicky vymezené kultury přechodu ZP a UNK, a to kultury protoúnětické na Moravě (PUK), které provedl J. Stuchlíková a S. Stuchlík (Stuchlíková-Stuchlík 1989). Z území výskytu PUK sledované území PUK reprezentativně pokrývá, otázkou odlišné interpretační úrovně jsou poté nálezy PUK na levobřeží Moravy (cf. Mapa 4,5; Stuchlík-Stuchlíková 1989, Abb.1).

4.4 Závěr eneolitu a počátek starší doby bronzové ve střední Evropě

Nálezy přechodu konce eneolitu a počátku doby bronzové jsou řazeny ke kulturám ZP a nejstarší UNK resp. PUK. Při vzniku nejstarší UNK bývá na úrovni diskuze původu některých artefaktů zmiňován vliv ŠNK, oprávněnost těchto úvah bude řešena v diskusi (cf. např. Pleinerová 1963; Ondáček 1967; Zich 1996; Peška 2009). Na úrovni kulturního vymezení ve všech třech sledovaných regionech, tj. regionech označené jako středoněmecký region, Čechy a Morava, se na vývoji v průběhu závěru eneolitu uvedené kultury s různým časovým sledem podílí.

Vypracování a třídění pohárových kultur, jak kultury ZP či ŠNK, byla dlouhodobě věnována pozornost. Též diskuse jejich vzájemného vztahu zaobírá obsáhlý výčet titulů (z novějších syntetických prací např. Heyd 2000; Besse 2003; Nicolis 2001; Czebreszuk-Szmyt 2003; Wiermann 2004; Turek 2006; Neustupný 2008 - i s přehledem staršího bádání). Únětické kultuře bylo věnováno též několik syntetických prací, s cíleným zájmem především po řešení vnitřní chronologie či obsahové náplně (Zich 1996; Barteleim 1998; Lauermann 2003; Jiráň et al. 2007; Peška 2009). Otázka přechodu pohárových kultur a vznik kultury únětické byla téměř vždy řešena v souvislosti s vnitřní

chronologií UNK (Bartelheim 1998; přehled Lauermann 2003). Stranou tak zcela zůstaly otázky po popisu této změny, která, jak bylo již dříve opakovaně ukázáno, neprobíhala v důsledku vlivu kovové industrie (cf. např. Moucha 1978).

V otázce třídění a celkových vývojových tendencí v únětické kultuře na českém území panuje dlouhodobá shody o vývoji únětické keramiky ze starších kulovitých či vakovitých tvarů směrem k ostřeji profilované keramice (přehled názorů Jiráň 2008, 29-30). Souběžně probíhající diskuse o třídění únětického materiálu ve středním Německu však podobnou shodu názorů neukazuje. Prvé syntetické třídění UNK v Německu bylo navrženo ve 4 stupních u kterých každý z těchto stupňů byl rozdělen ještě na 3 podstupně (Neumann 1929b). Oproti tomuto jemnému třídění navrhl H. Mandera dvoustupňové dělení, v rámci kterého se pokusil vydělit domácí a cizí složku. Domácí složkou zde byly především kulovité a baňaté tvary, které je nezbytné oddělovat od tvarů klasických (Mandera 1953, 186-189). S obdobným dvoustupňovým tříděním pracoval i U. Fischer, který doplnil třetí komponentu odpovídající hrobům s výbavou kovů (Fischer 1956, 170). T. Voight na základě rozboru pohřebiště ve Wahlitz, kr. Burg vyčlenil nejprve 2 fáze, které později rozšířil na 3 stupně vývoje keramiky. Předpokládá nepřerušovaný vývoj z konce eneolitu do starší doby bronzové (Voight 1955; 1970, 149). Na základě analýzy hrobů s vysokým obsahem keramiky též vydělil G. Billig dva stupně, s charakteristickým obsahem keramické náplně. Kulovité a baňaté tvary považuje za průběžný typ (Billig 1977, 60). Na základě korespondenční analýzy B. Zich vytvořil pětistupňové schéma vývoje keramiky s podobnými tendencemi, které odpovídají třídění keramiky v Čechách (Zich 1996). Oproti tomuto třídění však např. některá publikovaná ¹⁴C data ostře profilovaných tvarů vykazují značně vysoké stáří blížící se k počátkům kultury (Müller 1999).

Uvedený přehled prací ukazuje na značné kolísání v přiřazení výpovědi možnému vývoji keramiky na Německém území. Ke společným prvkům však patří, že podobně jako v Čechách, kulovité a málo profilované tvary jsou považovány za staré a případně i průběžné, a lze je považovat za důsledek kontinuálního vývoje.

Cílený zájem o období přechodu konce eneolitu a počátku UNK lze sledovat především ve starších pracích. Přehled starších názorů na toto téma viz. Hájek 1960 a Ondráček 1967. Oba uvedení autoři společně s I. Pleinerovou a nově např. J. Peška předpokládají v určité míře v nejstarším období podíl ŠNK na vzniku UNK (Pleinerová 1967, Peška 2009). Oproti tomu názory např. V. Mouchy nebo M. Bartelheima považují vliv ŠNK za zanedbatelný (Moucha 1974; 1989; Bartelheim 1998). Za určitý kompromis, který předpokládá existenci smíšeného prostředí ŠNK a ZP, ze kterého se vyvíjí UNK lze považovat názory V. Matouška a F. Bertemesse s V. Heydem (Matoušek 1982; Bertemes – Heyd 2002).

Opodstatněnost nutnosti úvah o podílu ŠNK na vzniku UNK bude řešena v diskusi. Z uvedeného vyplývá značná rozkolísanost názorů na vznik UNK. Všechny tyto názory jsou budovány v tradičním kulturně-historickém pojetí, ve kterém styl plní především normativní funkci.

4.5 Kultura, fenomén, ideologie

Termín archeologická kultura představuje tradičně jednu ze základních položek prehistorického výzkumu. Obsahově je tento termín vázán na materiální kulturu a archeologickou evidenci. Zároveň však jeho použití závisí na přístupu hodnocení, které v sobě může zahrnovat široké spektrum názorů od nejelementárnější pozitivistické evidence po zahrnutí různých strukturálních vazeb atp. (např. Niewęłoeski 2002). Vlastní termín tak lze chápat v užším smyslu jako prostorově vymezenou skupinu nálezů, které vykazují podobné či vzájemně odpovídající vlastnosti. V širším chápání poté termín

archeologická kultura představuje hodnotící kritérium použité pro skupiny nálezů, které v sobě obsahuje i další předpokládané vlastnosti. Jako jeden z příkladů tohoto druhého pojetí představuje i v české archeologii hluboce zakořeněný kulturně-historický přístup, který klasifikuje archeologické nálezy za pomoci vyjádření podobnosti, rozdílnosti, a územního ohraničenosti a induktivně ze zjišťovaných změn vyvozuje vlastnosti kulturní difuze či migrace.

Jiným způsobem v mantinelech „nové“ archeologie zformuloval pojetí archeologické kultury např. L.S. Klejn, který jako kritéria klasifikace nálezů stanoví vlastnosti, formu i funkci. Jejich vzájemné členění na základě těchto kritérií poté v sobě obsahuje i případné podobnosti, případně společné skupiny podobností, včetně podobností v časovém průřezu. Jako konstituční prvky archeologické kultury chápe komplex typů, který vzniká na základě podobnosti artefaktů v prostoru a čase, a typů komplexů, které jsou reprezentovány obsahem různých typů artefaktů, které jsou v užívání určitou jednou komunitou – jednotkou. Rozdílnosti v archeologických kulturách poté představují proměny těchto dvou konstitučních jednotek a jejich vzájemných vztahů (Klejn 1971). Další posuny v chápání a nárocích na výpověď by bylo možné sledovat i u dalších autorů, kdy především pojem archeologická kultura opouští úzkou vazbu na archeologický materiál a přibírá další rozměry, čímž se více či méně posouvá k pojetí kultury především ve smyslu americké kulturní antropologie (cf. Niewęłoeski 2002; Hodder 1986, 150-153).

Obdobné rozdíly v pojetí archeologické kultury můžeme sledovat u různých autorů prací zabývajících se obdobím konce eneolitu a počátku doby bronzové. Jak již bylo výše řečeno pojetí starobronzové únětické kultury je poměrně konstantní v průběhu historie výzkumu. Je diskutována jako archeologická kultura s důrazem na pozitivní vymezení i hodnocení náplně. Široké teritoriální rozpětí v hodnocení této kultury v mnohém

konzervuje pojetí v kulturně-historických mantinelech (cf. např. Stocký 1926; Neumann 1929b; Moucha 1963, Pleinerová, I. 1965; 1966; Sarnowska 1969; Tihelka 1953; Ondráček 1967; Stuchlík 1993; Zich 1996; Bartelheim 1998; Lauermann 2003), zároveň se zdá, že tento způsob hodnocení artefaktů a nálezového fondu vyhovuje i novějším pohledům zkoumající například kulturní komplexitu či sociální stratifikaci (např. Sosna 2007; Weinberger 2008).

Daleko dynamičtější proměnu prodělaly názory na hodnocení nálezů ZP. Přibližně do 50. let minulého století byly nálezy ZP hodnoceny především z pohledu tradičního pojetí archeologických kultur. Rozprostření těchto nálezů na velké ploše a jejich podobnost téměř implikovala migrační model rozšíření těchto nálezů v důsledku pohybu meších mobilních skupinek jejich nositelů (např. Neumann 1929a, 36-37; Stocký 1926b, 124; Červinka 1916, 237; Böhlm 1941, 182; Kalousek 1956; Clark 1973, 174). Otázka přehodnocení považování nálezů ZP začala být diskutována v průběhu 70. let. Na konferenci v Oberriedu byly prezentovány názory, v nichž především argumentace E. Neustupného následně započala obrat ve vnímání ZP (cf. Shennan 1976; Neustupný 1976). Rozborem problematiky E. Neustupný ukázal, že žádný z dosud využívaných přístupů nevede k metodicky uspokojivým výsledkům interpretace rozšíření, vzniku či existence ZP. Řešení proto navrhuje hledat v opuštění tradičního paradigmatu (Neustupný 1976, 246). Tento přístup, zprvu chápaný jako alternativa k tradičnímu přístupu, postupně nalezl obecného přijetí. Jako způsob manifestace identity začal být chápán lukostřelecký balíček, skrze picí rituály byl navržen model rozšíření zdobených pohárů po Evropě (Shennan 1976, 238; Burgess 1976, 310; Sherratt 1987). Zároveň byl zaměněn pojem kultura za obecný pojem fenomén (např. Burgess 1976). Za určitý významový posun lze též považovat chápání fenoménu jako ideologie, i když ideologický aspekt je od 70. let opakovaně zdůrazňován (cf. Strahm 1995; Barfield 2001).

Z uvedeného přehledu názorů na významový obsah archeologického inventáře je patná disproporce mezi hodnocením nálezů ZP, jako manifestace ideologie či fenoménu, a v tradičněji pojatých nálezech UNK, jako dokladů hmotné kultury daného období.

4.6 Metodika a cíle řešení

4.6.1 Východiska

Vedle teoretických prací a syntetických úvah, které do určité míry upozadily pozornost k nárůstu nových nálezů, vznikla v některých regionech snaha o přímou aplikaci teoretických výsledků na nálezový fond. I přes v různé míře deduktivně založenou argumentaci lze v současné době výběrově ukázat na některé odlišnosti. Tyto odlišnosti v podstatě nespočívají v dosažených výsledcích ale především v způsobu argumentace oproti modelové představě. Na jednu ze základních otázek, do jaké míry jsou tyto odlišnosti závislé na charakteru vstupních dat a do jaké míry odráží srovnatelnost vyhodnocovaných informací, poté navazuje otázka druhá, jakým způsobem lze s teoretickými modely na jedné straně a s archeologickou evidencí na straně druhé zacházet.

Někteří autoři dávají do úzké souvislosti zvolený přístup hodnocení nálezů pozdního eneolitu (symbolický význam, kulturně historické hodnocení) s otázkou vzájemné chronologie (např. Turek 2006). Kulturně-historický přístup spíše inklinuje k připuštění částečné současnosti kultur a společnému sdílení sídelního prostoru. Posuny obyvatel jsou ve většině případů předpokládány, uvedený model však nepodmiňují (cf např. Hájek 1951; 1960; Sangmaister 1963; Fisher 1976; Buchvaldek 1978; Behrens 1973; Dvořák – Šebela 1992). Oproti tomu představa, že jednotícím prvkem podobnosti nálezů ZP, byla společná symbolická nebo ideologická rovina, nechává možnosti synchronizace otevřenou. Jak následnost kultur, která by poté byla vysvětlena jako změna určitých formálních

prvků obsažených v určitém symbolickém systému jedné populace (cf např. Neustupný 1976; Shennan 1976; Turek 1996; 2006; Turek – Černý 2001), tak lze i připustit chronologickou současnost obou kultur, jejichž strukturální podobnost by se pouze realizovala odlišnými prvky (Heyd 2000).

Další z možností je upřednostnění chronologie. Avšak i zpětná argumentace při popisu nadregionálního charakteru z chronologických pozic naráží na problémy. Teoretická myšlenka existence pohárové ideologie (Strahm 1995) plně odráží rychlé rozšíření a nálezové sjednocení velkých oblastí. Neobjasňuje však její včlenění do komunit a intenzitu výsledného projevu v pohřebním ritu. Například v případě současnosti kultur ŠNK a ZP by určité složky ideologie podléhaly vzájemnému ovlivnění (cf. např. Heyd 2000, 432-445 – strukturální podobnost výzdoby mezi kulturami, tvary) další projevy by však zůstávaly v setrvalé podobě. Naopak v jiných oblastech by za působení té samé ideologie došlo k postupnému vývoji z kultury ŠNK na kulturu se zvoncovitými poháry. Příkladem druhé, do současné doby regionálně uznávané a regionálně platné alternativy, je chronologická představa postupného vývoje doloženého na keramice na konci eneolitu v Nizozemí kterou představil J. Lanting a J. Van der Waals jako holandský model (Lanting – Van der Waals 1976).

Spojení modelových představ s chronologií na úrovni obecně platných pravidel je značně dichotomické, avšak vždy s alternativní variantou. Modelovou představu pro uvedené období je tak nezbytné chápat spíše jako určitý dílčí rámeček, který vytváří možnost pro interpretaci. Důsledné využití deduktivního přístupu však z výše uvedených důvodů nemá sílu k objasnění dynamiky pozdně-eneolitického a starobronzového prostředí, zároveň ale proměna chronologického řazení nálezů nemusí nutně ovlivnit modelovou představu.

Vedle přímého propojení chronologie a modelových představ bylo při diskusi obecných modelů využita i argumentace na úrovni regionů či jednotlivých nálezů.

Určitý typ propojení teoretického rámce s terénními situacemi představuje asi nejsilnější argumentace pro následnost kultur a dovozeně pro změnu symbolických systémů, jakou je prostorové vymezení ŠNK a ZP na základě horizontální stratigrafie na společných lokalitách, tj; že dochází k užívání pohřebišť v těsné blízkosti, aniž by bylo zřetelně prokázáno smíšení pohřební výbavy (Neustupný 1966; Shenann 1976; Turek 1996). Na lokalitách, na kterých se nálezy setkávají, je však nezbytné uvažovat regionálně platné odlišnosti uspořádání pohřebišť. V Čechách předpokládané budování mohyl nad hroby KŠK výrazně rozšiřuje pohřební areály této kultury oproti plošně omezeným areálům ZP s řádově menší vzdáleností hrobů s výjimečnými doklady mohylových náspů (Neustupný 1965; Moucha 1978). S ohledem na předpokládané trvání pohárových kultur několik století se tak povědomí vymezení pohřebních okrsků mohlo v čase měnit. Ne nezbytně však tento záměrný výběr uložení pohřbů musí nabývat pouze chronologický význam, pro umístění mohlo být rozhodující např. vyjádření odlišnosti (Stadelbacher 2002).

Jeden z významných regionálně vymezených problémů, který lze diskutovat např. v oblastech s výskytem průvodní keramiky (východní region ZP), je v případě současnosti ŠNK a ZP, začlenění průvodní keramiky do ideologické náplně svých nositelů. P. Dvořák a L. Šebela ukázali na výskyt společných nálezů v hrobech obou kultur na Moravě (Dvořák - Šebela 1992). Tuto argumentaci s mírnou korekcí na výzdobu pohárů (s. 391) převzal a rozpracoval Heyd při modelových úvahách o postupu a vzniku osídlení ZP na Moravě (Heyd 2001). V jeho pojetí poté začlenění nových prvků do ideologie by probíhalo na jedné straně negativním způsobem vymezujícím se vzájemně vůči sobě, zároveň by ale obě kultury udržovaly a přejímaly přímo do náplně

své ideologie shodné nové prvky původem z karpatské kotliny. Tyto nové prvky, především džbány, nelze synchronizovat v karpatské kotlině dříve, než s 3. nálezovou skupinou ŠNK/III b a c na Moravě (cf. Šebela 1999, 11-12), a k tomuto převzetí by tedy muselo docházet současně.

Odlišným způsobem chápe začlenění ideologie ZP do severoevropského regionu J. Czebreszuk a M. Szmyt. V širokém pásu mezi Jutským poloostrovem, Meklenburskem až dolní Odrou, a na Kujavách spatřuje obdobný charakter archeologického materiálu jako u ZP v jihozápadnějších oblastech, spektrum nálezů je však oproti typům nálezů přiřazovaných k ZP redukováno. Nálezy pochází ze sídlišť i hrobů a jsou stratigraficky mladší než předchozí kultury ŠNK resp. kultury jednotlivých hrobů. K nálezům především patří zdobený pohár, nátepní destičky příp. výskyt pazourkových dýk typu Grand-Pressigny. Uvedené nálezy považují za specifické projevy fenoménu ZP v uvedených oblastech a z toho důvodu navrhují např. neomezovat projevy tohoto fenoménu pouze na „pohárový balíček“, definující oblasti rozšíření fenoménu ZP, ale náplň tohoto balíčku přizpůsobovat s ohledem na místní podmínky (Czebreszuk – Szmyt 2001). Autoři sice hovoří o myšlenkovém a ideovém ovlivnění a šíření fenoménu, provedená argumentace na základě rozšíření nálezů s důrazem na sídelní tradici a kontinuitu se blíží kulturně-historickému pojetí vzájemného kulturního ovlivnění.

Střetávání různých interpretačních rovin je bezpochyby důsledkem nejen mnohosti projevů a rozdílné zachovalosti nebo čitelnosti archeologických pramenů. Je nepochybné, že symbolický význam pohárové výbavy poměrně dobře vysvětluje vznik, rozšíření a setrvání analogického projevu pohárových kultur. Tento fenomén ZP je chronologicky nezávislý a vzhledem k regionálním odlišnostem, příp. vymezením se oproti ŠNK, lze obtížně předpokládat vlastnosti obdobné běžné hmotné kultuře jiných období. Dosud nebylo doloženo, že v případě fenoménu či ideologie ZP lze a existuje oprávnění pro

jednotlivé typy nálezů, kterými se tento fenomén manifestuje, využít např. stylovou analýzu. Obdobně nelze považovat za samozřejmé využití i různých jiných analytických metod, běžně využívaných pro zpracování archeologického materiálu. Třídění materiálu dosud vychází především z vyhledávání nálezových skupin, přiřazení významu těmto skupinám je otázkou diskuse (Turek 2006, 334-336).

Opačným pólem však zůstává i ta skutečnost, že v určitých regionech a pro určité období lze prokázat stylový vývoj některých keramických tvarů, který je v souladu i s ostatní archeologickou evidencí. Jedním z již uvedených případů je vývojová sekvence pohárů doložená i v sídlištním materiálu v Nizozemí (van der Beek – Fokkens 2001). Naposledy R. Wiermann ukázal výrazné spojitosti v hmotné kultuře mezi ZP a Adlerberskou skupinou oblasti Hesenska severně od Necaru. Na tomto vývoji předpokládá i účast ŠNK dokumentovaný ale v materiální náplni výhradně analogiemi měděných sekeromlatů typu Eschollbrücken a Zabitz (Wiermann 2004, 93-94). Na přechod materiální výplně vázané především k ZP na následné podunajské kultury ukázal v oblasti Horního Podunají, jižního Německa a části Rakouska V. Heyd. Předložený model předpokládá především na základě tvarové a výzdobné strukturální analýzy pohárů a porovnání absolutních dat souběžnost výskytu kultur ŠNK a ZP. V celkovém součtu jsou přímé doklady spojitosti s ŠNK nepříliš průkazné (cf Heyd 2000, 445-456).

Uvedené výběrové příklady ukazují, že v určitém okamžiku lze s částí nálezového fondu zvoncovitých pohárů zacházet jako s přímým odrazem hmotné kultury, která neobsahuje výrazný podíl stylově nepodchytitelných prvků s kořeny v existenci fenoménu nebo ideologie. Naopak ale stanovení tohoto momentu může být obecně různé s různými projevy a stylové posouzení tak může být extrémně subjektivní. Toto tvrzení nejlépe opět dokumentuje již zmiňovaná skutečnost, že například i přes několik návrhů o systematizaci tvarové náplně uvnitř ZP v Čechách, nebyla žádná z těchto koncepcí přijata

a dlouhodoběji rozpracována (cf např. Stocký 1926, 124-131; Hájek 1968, 14-24; Turek 2006, 332-336).

4.6.2 *Cíle řešení*

Předpoklad existence určitých stylově podchytitelných prvků vytváří prostor k analýze a srovnání s následným obdobím, vždy však při vědomí toho, že hranice mezi symbolickým zakotvením a věcně popisným či stylově analyzovatelným vyjádřením je neostrá, časově i místně proměnlivá. Za symbolickou rovinu v tomto východisku nelze považovat oboustranně vzájemnou výpověď keramiky či nálezů, ale motivace a sdělení tvůrců, které je do hmotné kultury vkládané a souhrnně označované jako fenomén či ideologie. Model jednotčího fenoménu či ideologie, která se podílí na vzniku pohárového prostředí, tak lze posunout na jednu z variant vysvětlení jednotících projevů. Zároveň ale neposkytuje argumenty k předpokladu shodného nebo rozdílného vývoje v jednotlivých regionech. Vysvětlení rozdílností vývoje v některých regionech jako domácí složky této ideologie je alternativou, která by ale byla v rozporu s jednotným vymezením se oproti alternativní ideologii. V důsledku tak nelze pojetím ideologie nebo fenoménu bezzbytku nahradit koncepci ve smyslu archeologických kultur. Archeologickou kulturu je nezbytné v tomto smyslu chápat v širším pojetí jako jednotku vytvořenou na základě společných nálezů seskupených s ohledem např. na normativně pojatý stylový vývoj (cf. např. Conkey 1990, 10). Teoreticky předpokládané a výše uvedené vnímání stylu jako dvou rovin, tj. jako „dělání věcí“ a zároveň jako „styl-zpráva“, tak získalo ukotvení v možnosti hledat hranici přechodu mezi těmito rovinami. Tento teoretický rámec je následně využit pro vymezení řešené problematiky a opravňuje případné srovnání náplně materiální kultury s následujícím obdobím.

Cílem této kapitoly je vzájemné srovnání a nalezení změn v materiální náplni kultury ZP s následným obdobím. Uvedené srovnání, obdobně jako u vymezení regionu, je však závislé na hloubce popisu srovnávaných předmětů. Způsob pohledu je závislý, do jaké míry lze E. Neustupným definovaný eneolitiko-středobronzový středoevropský keramický komplex dále smysluplně členit s ohledem na obsaženou informaci v základní škále tvarů (velká zásobnice, hrnec, amfora, pohár, hrnec s uchy (amforka), džbán, hrnek s uchem, amforka⁹ (Neustupný 1995). V tomto ohledu se přístupy autorů výrazně liší, od velice hrubého vymezení jednotlivých keramických zástupců (cf. např. Besse 2003 včetně výběrového popisu jednotlivých výzdobných prvků) až po detailní třídění jednotlivých typů, podtypů a variant (cf. např. Peška 2009). E. Neustupného vyslovený názor o existenci společných, v určitém období nadčasově přetrvávajících keramických tvarů, opravňuje srovnání mezi kulturami na této úrovni, detailnější klasifikace jednotlivých tvarů může být účelná, zároveň ale existenci společných prvků též může úplně diskvalifikovat.

Pro vyhodnocení přechod konce eneolitu a počátku doby bronzové bylo využito srovnání materiální náplně kultury ZP a nejstarších nálezů UNK, při srovnání artefaktů není kladen důraz na pohlaví pohřbeného. K největším metodickým problémům takového srovnání patří vymezení nejstaršího období UNK. Pro moravskou PUK je vymezení poměrně zřetelné (Peška 2009), v Čechách a ve středním Německu je nezbytné toto vydělení provést arbitrárně. Za tímto účelem byly pro srovnání zvoleny nálezy a hrobové celky, které tvarově odpovídají nálezům na pohřebišti v Dolních Počernicích (Hásek 1959). Soupis lokalit řaditelných do nejstarších období UNK v Čechách a ve středním Německu ukazují Tabulky 5 a 6.

⁹ Uvedené třídění představuje především popisné kategorie, stanovení funkčních korelátů ve smyslu kapitoly 4.2 není jednoznačné a patrně ani možné.

Pro obě sledovaná období byla publikována řada prací, které dílčím způsobem nebo i souhrnně popisují či klasifikují prostorové či jiné vlastnosti. Byla též publikována řada studií, svým přesahem mnohdy se vyjadřující na dané téma. Pro souhrnný přehled a třídění materiálu jsou užitečné práce B. Zicha a M. Bartelheima, pro oblast Moravy např. starší souhrnné práce J. Ondráčka či nová práce J. Pešky (Zich 1996; Bartelheim 1998, Ondráček 1967, Peška 2009). Sumární vyhodnocení či publikace novějších nálezů ukazují práce J. Havla, V. Matouška, S. Stuchlíka a J. Stuchlíkové, M. Besse, J. Preusse či A. Mülera (Havel 1978; Matoušek 1982; Stuchlík – Stuchlíková 1996; Besse 2003; Preuss 1998; Müller 2001). Nadčasové či po materiální stránce důležité poté zůstávají vedle dalších prací práce např. J. Ondráčka, K. Tihelky, V. Mouchy, I. Pleinerové, J. Hájka, M. Kuny a V. Matouška, P. Dvořáka, H. Behrense či přehledové práce V. Mouchy, P. Dvořáka nebo J. Turka a L. Jiráně a kol. (Ondráček 1961; Tihelka 1953; Moucha 1954, 1959, 1963, 1978, 1978a; Pleinerová 1965; Hájek 1968; Kuna –Matoušek 1978; Dvořák 1989, 1990, 1992, 1993; Dvořák et al. 1996; Dvořák - Hájek 1990; Behrens 1973; Turek 2006, 2008 Jiráň a kol. 2008). Zároveň stojí za pozornost, že i přes novější terénní výzkumy, které znamenají výrazný přínos nových dílčích poznatků (cf např. Petrišćáková 2009; Peška 2009), celková suma znalostí o pohřbívání a období obecně zůstává s drobnými korekcemi setrvalá. Tento poznatek, i při relativně malém nárůstu nových pramenů, bezesporu indikuje, i s ohledem na praktickou absenci sídlišť, vysokou konzervativnost pohřebního ritu uvedeného období.

4.7 Nekeramické nálezy

4.7.1 Nálezy z kovu

V kultuře ZP poprvé spatřujeme ve středoevropském regionu hojněji zastoupené širší typové spektrum kovových nálezů. Z měděných nálezů největší zastoupení vykazují

nálezy měděných dýček, k dalším méně frekventovaným nálezům z mědi patří jehlice plošně roztepanou a svinutou hlavicí, měděné spirálky z jednoduchého drátu a záušnice z jednoduchého a dvojitého drátu, korálky svinuté z obdélníkových pásků, šídla a evidujeme též nálezy měděných sekyr. K dalším nálezů z drahých kovů patří zlaté záušnice svinuté z jednoduchého a dvojitého drátu a zlaté destičky či plíšky s otvory po stranách. Ze stříbrného drátu jsou vyrobeny spirálky či šídlo a ze slitin stříbra a zlata známe nálezy záušnic s koncem roztepaným do plošky.

Nálezy měděných dýček v kultuře ZP patří k celoevropsky rozšířeným nálezům této kultury. Početně se tyto nálezy koncentrují ve čtyřech oblastech, v Bavorsku při horním Dunaji, středním Německu v okolí Hazu, Čechách a na Moravě. Odpovídající počtem by těmto regionům též byly nálezy pocházející z Britanie (cf. Zimmermann 2007, 65).

Nálezy dýček ve středoevropském prostoru pochází ve většině případů z kostrových hrobů, v daleko menší míře se vyskytují v hrobech žárových (Chrást, okr. Mělník; Svobodné Dvory, okr. Hradec Králové; Prosiměřice, okr. Znojmo Tvořihráz, okr. Znojmo; Hájek 1968; 27; Domečka 1932a, 34-35; Hájek 1966, Abb.3).

Typologické členění dýk ZP využívané ve střední Evropě dělí dýky do čtyř skupin dle délky čepele (dlouhá úzká čepel a krátká trojúhelníkovitá čepel) a délky a utváření řapu (krátký/dlouhý řap a opatření lištami) (Kuna – Matoušek 1978,66; oproti např. Zimmermann 2007, 13-14). Nálezy všech čtyř typů dýk spatřujeme jak v Čechách tak i na Moravě, ve středním Německu pak pouze dýky čtvrtého typu s krátkou trojúhelníkovitou čepelí a s krátkým širokým řapem (soupis Zimmermann 2007). Nejhojněji v těchto regionech jsou zastoupeny dýky čtvrtého typu. Mimo toto typologické členění nalézáme dýky bez řapu s otvory pro nýty, období kterých se nacházejí především v kontextu starší doby bronzové, pouze na moravském území

(Letonice, okr. Bučovice; Vřesovice, okr. Prostějov; Šlapanice, okr. Brno-venkov; Kuna – Matoušek 1978, 76-80).

Dýky ve spojitosti s typologickým tříděním zvoncovitých pohárů se nalézají ve všech stupních, jak v nálezových celcích společně s maritimními a epimaritimními poháry (sk. I/II) (např. Tvoříhráz; Záhnalice; Bálek et al. 1999; Dvořák – Rakovský – Stuchlíková 1992, Abb. 7-8) tak i v typologicky mladší (Lhánice; Moucha 2005, obr.9). Obdobně i v Čechách např. Praha-Bubeneč; Stehelčevy a Branýsek, hr.22 (Hájek 1966, Abb.9; Hájek 1968, 118; Kytlicová 1960, obr. 10).

Po materiálové stránce je většina dýček vyrobena z čisté nebo téměř čisté mědi, vyskytují se i ojedinělé nálezy z bronzu jak na Moravě, Čechách tak i ve středním Německu. Arsénová měď byla zjištěna pouze na Moravě. Materiálové závěry je ale nezbytné vzhledem k nereprezentativním počtům analýz považovat za průběžné.

Ozdobu z kovu představují jehlice s roztepanou a plošně svinutou hlavicí ve dvojitém trubičku. Tyto jehlice se v nevelkém počtu vyskytují především na Moravě, v jednom exempláři z Čech, nálezy ze středního Německa zatím nejsou hlášeny. Nálezy tohoto typu měděných jehlic, někdy s vyšší přítomností stříbra, pochází z nálezových celků s kontextem průvodní keramiky, není znám ve sledované oblasti nález společně se zvoncovitým pohárem. Jediný nález z Čech pochází z Prahy-Libně. Zde jehlice byla nalezena společně s mísou s esovitě profilovaným okrajem (Stocký 1926, 9-11). Moravské nálezy pochází z Újezda, okr. Židlochovice, Strážovic, okr. Kyjov, Budkovic, okr. M. Krumlov a Vyškova (Hájek 1950; Ondráček 1961). Za pozornost stojí společný nález s jedinou měděnou sekyrou ve sledovaném území v prostředí ZP z Budkovic. Všechny kontexty nálezů jehlic s plošně roztepanou a svinutou hlavicí patří k typologicky vyvinutějším tvarům průvodní keramiky ZP, např. se džbánky s výrazněji odsazeným hrdlem (např. Vyškov; Ondráček 1961, Obr. 4).

K dalším ozdobám ZP patří záušnice z jednoduchého a dvojitého měděného drátu. Výskyt těchto ozdob se váže opět především na území Čech a Moravy, měděné záušnice z dvojitého drátu nejsou v Čechách dosud známy. Z území středního Německa na možný výskyt těchto ozdob lze usuzovat z nepřímých dokladů stop měděné patiny v kostrovém mužském (?) hrobu z Mühlhausenu, kr. Unstrut-Hainich, ve kterém se též nacházela měděná dýčka, nátepní destička, sílexové šipky a kostěná kruhová ozdoba (zápona?) (Albrecht 1965). Ani v Čechách a na Moravě ve srovnání např. s nálezy dýk není výskyt těchto ozdob častý (Čechy. Hrdly, okr. Litoměřice; Všetaty, okr. Mělník; Rosnice, okr. Hradec Králové; Hájek 1966, 214-216, 136; Vokolek 1965, 614; Morava: Lechovice, okr. Znojmo; Turovice, okr. Přerov; Šaratice, okr. Brno-venkov; Medunová-Ondráček 1969, 437-446). Záušnice svinuté z dvojitého drátu mají přímé analogie v záušnicích vyrobených ze zlata. Co do počtu kusů hojnějším avšak v přibližně srovnatelném počtu hrobů se vyskytují součásti složených ozdob ve formě korálek či trubiček svinutých z obdélných plíšků. Tyto nálezy pocházejí z Moravy (Borkovany I; Lechovice, okr. Znojmo; Žalkovice, okr. Kroměříž; Dvořák et al. 1996; Medunová – Ondráček 1969; Červinka 1908). K ozdobám lze též řadit nálezy prohlých měděných plíšků s otvory, které v Čechách známe z Kněževsi, okr. Praha-západ (Kytlicová 1958), z Moravy z Lechovic a Vřesovic, okr. Prostějov (Medunová-Ondráček 1969; Kuna-Matoušek 1978,84).

K měděným předmětům kultury ZP na sledovaném území patří i nástroje - šídla a sekyry. Sekyry jsou známy ve dvou exemplářích, první pochází z Moravy z již zmiňovaného patrně depotu z Budkovic, kde byla nalezena společně s jehlicí s plošně roztepanou a svinutou hlavicí (Hájek 1961, 150-151). Druhý exemplář bez dalších nálezových okolností, pochází z německého Lössewitz, kr. Helmstedt (Neuman 1929, 47). Přiřazení tohoto nálezu ke kultuře ZP je však nejisté.

Nálezy šidel či kovových hrotů se na sledovaném území vyskytují častěji, s největším zastoupením opět na Moravě (např. Smolín, okr. Břeclav; Klobouky; Dolní Věstonice; Dvořák et al.; Čechy: např. Brandýsek, okr. Kladno; Bylany, okr. Kolín; Radotín, okr. Praha-západ; Stehelčevy, okr. Kladno; Tišice, okr. Mělník (Hájek 1968; Turek 2006). Jeden nález měděného šidla je též uváděn ze středního Německa (Pfütztal, kr. Mansfeld-Südharz; Schlette 1948, 36-37).

Z drahého kovu jsou v kultuře ZP vyrobeny téměř výhradně ozdoby. Výjimku tvoří nález stříbrného šidla ve Vyškově-Dědicích, okr. Třebíč (Dvořák - Peška 1993, 32). Drátěné ozdoby jsou vyrobeny z jednoduchého nebo dvojitého drátu. Nálezy z dvojitého zlatého drátu jsou častější na Moravě, v Čechách jsou zastoupeny ve dvou případech z jedné lokality (Čechy: Lochenice, okr. Hradec Králové; Moucha 1997, 141-146; Morava: Lechovice, okr. Znojmo; Pavlov, okr. Břeclav; Šaraticy, okr. Vyškov; Turovice, okr. Přerov; Hásek 1955; 1989; Stuchlík 1997, 149-150). Pro Čechy je charakterističtější, s ohledem na množství, výskyt záušnic z jednoduchého zlatého drátu, někdy částečně zploštělého. Všechny nálezy pochází ze Svobodných Dvůrů, okr. Hradec Králové (Domečka 1932, 44; Moucha 1997, 143-144). Moravské nálezy reprezentuje vlasová ozdoba většího průměru z Slavkova, okr. Vyškov (Stuchlík 1997, 149-150; Šaurová 1960, 485). Ve středním Německu je známa dosud pouze jedna ozdoba ze zlatého, do kroužku stočeného drátu, v hrobě nedospělého jedince v Rothenschirnbachu, kr. Eisleben (Müller 2006, 103-104).

Další druh zlatých ozdob v kultuře ZP představují ozdoby vyrobené z plíšků opatřené po stranách otvory pro uchycení. Tyto nálezy jsou zastoupeny v Čechách a na Moravě, české nálezy jsou navíc opatřeny vybiženou výzdobou při okrajích či v několika pásech (Čechy: Bylany, okr. Kolín; Radoveslice, okr. Teplice, Tišice, okr. Mělník; Moucha

1997, 143-144; Turek 2003, 208-210; Morava: Bulhary, okr. Břeclav; Holásky, okr. Brno-město; Tvořihráz, okr. Znojmo; Stuchlík 1997, 149-150).

K nálezům ZP na sledovaném území patří i ozdoby s vysokým podílem stříbra. Tyto nálezy představují spirálky z Čech z Prahy-Lysolají a Svobodných Dvorů, okr. Hradec Králové (Hájek 1968, 66; Domečka 1932, 44-45) a na Moravě z Jezeřan-Maršovic, okr. Znojmo (Langová-Rakovský 1981, 28-29).

Za typický předmět ZP jsou považovány záušnice vyrobené ze směsi stříbra a zlata příp. mědi, ze svinutého, často zploštělého drátku s roztepanou ploškou. Tato ploška bývá opatřena vybiženými vzory. Výskyt tohoto typu záušnic se soustředí v středoevropském prostoru, přímou analogii lze nejzápadněji hledat i ve vzdáleném švýcarském Sionu, Petit-Casseur, Kt. Valais (Hásek 1989, 51-52). Z Moravy pochází tento typ záušnic ze stříbra s příměsí zlata např. ze Záhnilic a Přerova - Předmostí, s vyšším obsahem mědi z Borkovan a z čistého zlata též z Přerova – Předmostí (Hájek 1966, Hásek 1989, 51). Z Čech pochází tento typ ozdoby z Radoveslic a Prahy-Bubenče (Turek 2006, 343; Hájek 1966, 229). Ze středního Německa je dosud referován jediný nález dvojice záušnic, vyrobených ze směsi stříbra a zlata v Apfelstädtu, kr. Gotha (Küßner – Birkenbeil – Bock 2007).

Kovové nálezy nejstarší UNK a PUK představují menší typové spektrum. Mezi předměty z mědi či bronzu patří nálezy drátěných záušniček, z jednoduchého či dvou exemplářů z dvojitého drátu, měděných kroužků a spirálovité trubičky jako součástí náhrdelníku, jednoho nákrčníku a lze do tohoto období též řadit nález cyperské jehlice či dvou nálezů záušnic ve tvaru vrbového listu.

V celkovém množství jsou nálezy z kovu v nejstarší UNK a PUK velmi řídké a omezují se na nálezy v několika hrobových celcích. Z předmětů z kovu středoněmeckém území lze k nejstaršímu období UNK klást nálezy dvou záušnic ve tvaru vrbového listu,

s přímými analogiemi v epišňůrovém kulturním okruhu (Obermöllern, Ot.v.Möllern, kr. Naumburg; Brüheim, kr. Gotha; Fischer 1956,306; Lappe 1974, 242; cf. např. Machnik 1977, Taf. 5:20). Z území Čech pochází nálezy drátěných záušnic z jednoduchého drátu (např. Dolní Počernice; Velké Žernoseky; Hásek 1959, Tab. 23:3; Moucha 1961). Z Velkých Žernosek pochází nález náramku z dvojitého drátu (Moucha 1961). Není jisté, zda nález cyperské jehlice v hrobě ve Velké Vsi, okr. Praha-východ, by nebylo díky výraznější profilaci doprovodné keramiky řadit do mladšího období (cf. Stocký 1927, Tabl:10).

Tvarově opět nejrůznorodější měděná/bronzová industrie pochází z moravského prostoru. Do publikace pohřebiště v Pavlově byly z moravského území PUK známy pouze drátěné kroužky z jednoduchého drátu (např. Bedřichovice, Velké Hoštěradky) a jeden z dvojitého drátu (Marefy), drátěný nákrčník se svinutými konci (Jiříkovice) a malé drátěné kroužky s konci přeloženými přes sebe (Moravská Nová Ves – Hrušky (Ondráček 1967, 420-422; Stuchlík – Stuchlíková 1996, 103-104). Výzkumem pohřebiště PUK v Pavlově byly v jednom z hrobů této kultury zjištěny též fragmenty měděné/bronzové spirálovité trubičky z plochého drátu a jedna záušnice z dvojitého drátu (Peška 2009, 210-211).

Ozdoby z drahého kovu jsou v nejstarší UNK a PUK známy pouze z Čech a Moravy. V Čechách se vyskytují ve čtyřech exemplářích ze tří lokalit záušnice z dvojitého zlatého drátu (Pátek, okr. Nymburk; Netřeba okr.Mělník; Praha-Vršovice; Moucha 1997, 148). Moravské nálezy představují dva drobné kroužky svinuté z jednoduchého zlatého drátu (Vyškov, okr. Vyškov, okr.; Moravská Nová Ves – Hrušky, okr. Břeclav; Stuchlík 1997, 149).

4.7.2 *Nálezy z kosti a jantaru*

Vedle výrazné hrobové keramiky dalším charakteristickým druhem nálezů ve východních oblastech ZP jsou především z kosti vyrobená půlměsícovitá spinadla a s celoevropským rozšířením knoflíky s V-vrtáním. Oba tyto druhy předmětů byly vyráběny především z kosti, jsou známy i nálezy z jantaru (spinadlo Rožďalovice, okr. Nymburk ; knoflíky – např. Lovosice; Tišice; Brozany; Šlapanice, okr. Brno-Venkov; Lechovice, okr. Znojmo (Hájek 1946, 25; 1957; Medunová-Ondráček 1969), kančích klů (spinadlo - Praha – Vršovice; Určice; Jezeřany-Maršovice, okr. Znojmo; Hájek 1946; Langová – Rakovský 1981, 27) nebo parohu (Želešice, okr. Brno-venkov; Hájek 1946, 25). K ostatním nálezům vyrobeným z kosti patří dva druhy kostěných jehlic, či kruhové přívěsky (zápony?; jeden exemplář ale též z jantaru). K ozdobám bezesporu patří kostěné a jantarové korálky, kostěné vroubkované tyčinky, příp. kančí kly. Kostěné nálezy kultury ZP doplňují pracovní nástroje, jakými jsou různá hladítka či šídla, kančí kly nebo parohové kopáče, či špičáky.

Problematice půlměsícovitých spinadel byla věnována pozornost především pro jejich vazbu k ZP a výskytu ve východních oblastech rozšíření této kultury (Hájek 1946; Heyd 2000; 2007). Tato spinadla jsou od téměř rovných tvarů po výrazně prohlé se zaoblenými či rozšířenými nebo i výběžkem opatřenými konci. V posledním jmenovaném tvaru je též hledána symbolika luku (Piggot 1971). Tato spinadla jsou některými autory považována za závěsky (Vladár 1964, 111; Neustupný 1962, 189). Ve většině případů jsou spinadla opatřena horizontálním středovým otvorem, vyskytují se i s otvorem vertikálním (Želešice, Rousínovce). Výzdobu spinadel rozdělil V. Heyd do 6 motivů provedenou třemi technikami (rytí, opatření důlky, jemnými zářezy). Výzdobné motivy na nálezech z Podunají a jižního Německa dělí na ohraničené svazky rýh, překřížené svazky rýh, motiv zubů, výzdoba lemování důlky, pilovitý motiv, motiv křížové šrafury a

neohraničený motiv šikmých svazků rýh (Heyd 2000, 287-291). Z uvedených motivů se na území Čech a Moravy nevyskytují pilovitý motiv a motiv překřížených svazků (splývá s křížovými šrafurami). Naopak z Jezeřan-Maršovic, okr. Znojmo, pochází plošně důlky zdobené spinadlo, která dosud nenalézá obdoby a způsobem provedení upomíná na vybíjenou výzdobu kovových předmětů (Langová – Rakovský 1981, 27-28). Na území středního Německa zdobená spinadla nejsou známa. Dosud byly nalezeny dva nálezy tvarově poněkud odlišných rovných spinadel, a to spinadla s provrtem a zašpičatělými konci v Erfurt-Gispersleben (Lippmann – Müller 1981) a nezdobeného rovného spinadla s rozšířenými konci a středovým provrtem z Weimaru, Sebastian-Bach-Straße 4 (Gall-Feustel 1962, 224-225).

K ojedinělým nálezům kultury ZP na sledovaném území patří kostěné jehlice. Početnější analogie jehlic mezi KŠK a UNK (cf. např. Stuchlík 1996, 112-113) vyplňují kostěné jehlice s plochou oválnou hlavicí s malým otvorem z Brandýsku (Kytlicová 1960) a jehlice s plochou lopatkovitou hlavicí zdobenou rytou výzdobou s motivem rytých protilehlých trojúhelníků a s malým otvorem z Schafstädtu, kr. Merseburg (Otto 1950). Druhá z uvedených jehlic však může být též považována za část přívěsku díky odlomené části jehly (Berlekamp 1960).

S daleko vyšší pravděpodobností lze za ozdoby považovat kruhové přívěsky – kroužky - vyrobené z kosti příp. z jantaru. Tyto kruhové přívěsky, někdy opatřené otvory, se vyskytují především v Čechách. Jantarový kruhový přívěsek pochází z Černčic u Loun, s otvory z Slaného-Kvíčku případně s excentricky umístěným otvorem pro zavěšení z Rožďalovic (cf. Hájek 1942). Z kosti jsou vyrobeny podobné závěsky, u kterých jsou otvory pro uchycení umístěny na jazykovitém výběžku mimo vlastní kroužek. Tyto nálezy pochází z Lochenic a z Brandýsku. U ozdoby z Brandýsku jsou však otvory pro uchycení nahrazeny výrazným zúžením jazykovitého výběžku (Buchvaldek 1990;

Kytlicová 1960). Subtilnější forma tohoto přívěsku s jedním otvorem pro uchycení pochází z Hedersleben, kr. Eisleben (Behrens 1973, 154).

Nálezy knoflíků s V-vrtáním představují celoevropsky rozšířenou součást výbavy hrobů ZP. Pro ZP lze považovat za charakteristické kuželovité nebo polokulovité knoflíky. Na sledovaném území se vyskytují i čočkovité tvary s V-vrtáním nebo diskovité se zářezem na obvodu (Šlapanice; Svobodné Dvory; Hájek 1957, 409). Knoflíky vyrobené z jantaru, představující patrně ozdobu, známe ze všech tří sledovaných regionů (např. stř. Německo: jantar – Hedersleben, kr. Eisleben; Roßleben, kr. Artern; Marschall 1990; Schmidt-Thielbeer 1963; častější nálezy z Čech a Moravy uvedeny výše, Hájek 1957). V Čechách a na Moravě mají výrazné zastoupení kostěné knoflíky. Byly též vysloveny podložené názory, že kostěné knoflíky mohou být alternativou knoflíků dřevěných, které se nezachovaly (cf. Hájek 1957, 399).

K ozdobám lze řadit nálezy korálek. Na sledovaném regionu se vyskytují jak jantarové tak i kostěné korálky. Zastoupení tohoto druhu nálezů však lze považovat za podhodnocené. Důvodem je především menší důraz na dokumentaci drobných nálezů u starších výzkumů a i skutečnost, že jantarové ozdoby se až na výjimky vyskytují v hrobech v jednotlivých kusech, snadno podléhají zkáze nebo je lze přehlédnout. Jantarové korálky ZP jsou různé velikosti, olivovitého, bochníčkovitého nebo diskovitého tvaru. Výjimečné jsou kosočtverečné korálky s podélným provrtem (Lechovice, Lhánice). Jako příklad unikátního jantarového náhrdelníku složeného z různých druhů jantarových korálek slouží hrob č.7 z Lechovic, okr. Znojmo (Medunová-Benešová 1964; Medunová-Ondráček 1969). Ze středního Německa lze uvést nálezy korálek různé velikosti např. z Hederslebenu, kr. Eisleben nebo Roßlebenu, kr. Artern; z Čech ze Svobodných Dvorů (Marschall 1969; Schmidt-Thielbeer 1963; Hájek 1968, 122). K ojedinělým nálezům lze též řadit nález kostěného kroužku a korálku z Tvořihráze, části náhrdelníku z ptačích

kústek (Řež u Prahy) nebo vroubkované tyčinky patrně pro ozdobu účesu (Holubice) (Bálek et al.; Moucha 1978, 307; Dvořák 1993, 230).

Zvláštní pozornost zasluhují nálezy ze zvířecích zubů a především kančích klů. Z této skupiny nálezu je vhodné odlišit předměty, které můžeme s určitou nejistotou označovat jako ozdoby, tj. součásti náhrdelníků nebo nášivek, a pracovní nástroje. Toto dělení i tak nemusí být jednoznačné, jak ukazují např. nálezy štípaných kančích klů z Dolních Věstonic, opatřených otvory pro zavěšení, které ale mohly sloužit nejenom jako ozdoba ale i jako nástroj.

Využití zvířecích zubů jako ozdob je v hrobech ZP na sledovaném území ojedinělé. Nález provrtaného zubu je uváděn z Radimi, okr. Kolín (?) (Moucha 1978, 304), případně na Moravě zmiňovaných Dolních Věstonic (Dvořák et al. 1996, Taf. 20).

K častějším nálezům patří kostěné předměty, které dle tvaru nebo opotřebení mohly sloužit jako pracovní nástroje. Nálezy štípaných kančích klů jsou známy ve všech třech sledovaných regionech a bývají považovány za součást „řemeslnického“ balíčku (cf. Turek 2003) (Čechy: Radoveslice, okr. Teplice; Rosnice, okr. Hradec Králové; Žabovřesky, okr. Litoměřice; Turek 2003, 207-208; Hájek 1968, 108, 139-140; Morava: Jezeřany-Maršovice, okr. Znojmo; Ledce, okr. Brno-venkov; Blučina, okr. Brno-venkov; Předmostí, okr. Přerov; Střelice, okr. Znojmo; Veselí nad Moravou, okr. Hodonín; Ostopovice, okr. Brno-venkov a Dolní Věstonice, okr. Břeclav (Benešová 1953, 451; Staňa 1960, 32-33; Medunová 1962, 237; Palliardi 1919, 41; Langová – Rakovský 1981, 29; Dvořák – Ondruš 1992, 90-91; Dvořák et al. 1996; stř. Německo: Stedten, kr. Eisleben (Matthias 1964). K dalším nástrojům v hrobech ZP patří kostěné nebo většinou parohové hroty-retušery případně šídla nebo většinou parohové nástroje bez blíže určité funkce (hladítka atp.) (např. Stedten, kr. Eisleben; Radoveslice, okr. Teplice;

Matthias 1964; Turek 2003, Obr.5; Behrens 1973, 153-156; Moucha 1978, 304-306; Dvořák 1993, 228-230).

Z kostěné industrie nejstarší UNK či PUK jsou největší měrou zastoupeny pracovní nástroje na moravském území ve formě kostěných a parohových hrotů či šidel. Ve formě ozdob se vyskytují především vrtané zvířecí zuby, jsou známé jehlice, kostěné trubičky a kostěné korálky. Jantar z nálezů prakticky vymizel, známé jsou z Čech a Moravy nálezy drobných korálků za sklené hmoty.

Mezi unikátní nálezy, sdružující více ozdob patří náhrdelníky. Nálezy náhrdelníku, kombinující kostěné korálky, vrtané psí zuby a měděné kroužky v Moravské Nové Vsi – Hruškách (Stuchlík – Stuchlíková 1996, 114). Nálezy skleněných korálků pocházejí z Maref, v Čechách např. z Polep u Kolína (Ondráček 1967, 423, Moucha 1978, 325). Zajímavé jsou též málo časté kostěné korálky nalézané v Čechách a na Moravě (Moravská Nová Ves – Hrušky, Pavlov, okr. Břeclav; (Peška 2009, 206). V Moravské Nové Vsi – Hruškách byla nalezena zdobená vyhlazená kostěná trubička, sloužící patrně jako ozdoba. (Stuchlík – Stuchlíková 1996, 114-115). Kostěné jehlice pochází z Moravské Nové Vsi- Hrušek a z Čech např. z Prahy Bubenče (Stuchlík – Stuchlíková 1996, 112; Jíra 1923a, 22-36).

Oproti uvedeným typům ozdob ve větší míře jsou v nálezech zastoupeny kostěné nástroje (kostěné parohové hroty, šidla). Za pozornost opět stojí nálezy hrotů z štípaných kančích klů pochází ze všech třech sledovaných oblastí (např. Nirnstedt, kr. Sangerhausen; Nohra, kr. Nordhausen; Praha- Bubeněč; Ledce, Marefy; Hoffmann 1971; Schmidt-Thielbeer 1955; Jíra 1923; Stuchlík – Stuchlíková 1996). Na pohřebišti v Pavlově byly nalezeny štípané kančí kly společně s parohovým nástrojem a sílexovou šipkou (Peška 2009, 199).

V celkovém srovnání i přes větší tvarovou rozrůzněnost ozdob počet nálezů nástrojů oproti ozdobám vykazuje v PUK či nejstarší UNK vyšší zastoupení oproti období ZP.

4.7.3 *Nálezy z kamene*

Předměty z kamene tvoří nezanedbatelnou skupinu nálezů v hrobech kultury ZP. Svým určením představují spíše předměty praktického užití, jejich přítomnost v hrobech tak bývá interpretována především v symbolické rovině. K celoevropsky rozšířeným nálezům v hrobech této kultury patří nátepní destičky, a hroty šípů. V pohřební výbavě též nalézáme pazourkové dýky a broušené či kamenné nástroje. Zvláštní druh nástroje představují brousky.

Nátepním destičkám vzhledem k jejich nadregionálnímu rozšíření byla opakovaně věnována pozornost (např. Sangmeister 1964; 1974; Heyd 2000, 283-286; Turek 2004; Fokkens – Achterkamp – Kuijpers 2008). V současné době je přijímáno třídění navržené E. Sangmeisterem, pro středoevropský prostor doplněné J. Turkem (Sangmeister 1974; Turek 2004). Na základě tvaru, proporcí vyklenutí a vrtání bylo vyčleněno 7 základních typů nátepních destiček (A-G), které byly doplněny o 3 podtypy odlišné zaoblením kratších stran (typy B,D,G). Stanovení těchto typů bylo provedeno na základě analýzy téměř dvou desítek popisných znaků (cf. Sangmeister 1974), výslednou charakteristiku lze shrnout do několika obecnějších vlastností: Typy A a C se čtyřmi otvory, na profilu výrazně vyklenuté, vzájemně se odlišující výrazným prohnutím delších stran (typ A). Typ B,D,E se čtyřmi otvory jsou mírně prohlé na profilu (B) nebo na profilu rovné (D,E). Index velikost a prohnutí delších stran odlišuje větší destičky s rovnými stranami (D) od nátepních destiček typu E. Typy destiček F a G jsou ploché a opatřeny dvěma otvory a destička typu G má rovné delší strany (Sangmeister 1974, cf. Heyd 2000, 285). Srovnáním výskytu jednotlivých typů nátepních destiček bylo ukázáno, že v širším

středoevropském prostoru nelze vyčlenit přirozený region, který by vykazoval přímou vazbu na některý z uvedených typů. Zároveň ale je patrná tendence, že širší a čtyřmi otvory opatřené typy destiček (A-D) mají výrazně vyšší zastoupení ve východních oblastech středoevropského prostoru, naopak úzké, dvěma otvory opatřené nátepní destičky (F,G) se vyskytují častěji v západnější části. Typologii nátepních destiček bývá přisuzován chronologický význam; širší destičky se čtyřmi otvory jsou považovány za starší oproti mladším se dvěma otvory (Sangmeister 1964, 109-111). Argumentačně je toto chronologické určení položeno na absenci nátepních destiček v hrobech společně s celoplošně zdobenými poháry (AOO) a nálezy destiček s dvěma otvory v souborech s průvodní keramikou ZP a chronologicky následných kulturách. (Turek 2006, 354-356). Chronologická následnost či současnost destiček se čtyřmi otvory však není zcela jednoznačná.

Na sledovaném území se v hrobech ZP vyskytují nátepní destičky všech uvedených typů s vysokým zastoupením širokých destiček se čtyřmi otvory, včetně destiček s výzdobou (např. Wurzen-Dehnitz; Bílina, okr. Teplice; Weber 1967; Turek 2004, 217). Za určité varianty lze považovat destičky opatřené odlišným i lichým počtem otvorů nebo otvory nedovrtanými (výzdoba?) (Stehelčevs 2otv. a 4nedovrt.; Svobodné Dvory 4 otv. a 6 nedovrt.; Předmostí 6 otv. Mühlhausen 3 otv.; Hájek 1961; 1957; 1966; Behrens 1973, 154).

Nálezy nátepních destiček v období nejstarší UNK či PUK vykazují vyšší tvarovou jednotnost. Vyjma nátepní destičky se čtyřmi otvory z Jiřkovic jsou známé pouze nátepní destičky se dvěma otvory. Tento typ nátepních destiček je znám ve všech třech sledovaných regionech, jejich přiřazení k nejstarší UNK na středoněmeckém území je však problematičtější. Není znám nález nátepní destičky z tohoto období, který by pocházel z uzavřeného nálezového celku a ojedinělé nálezy tak mohou být díky typologické shodě

též řazeny mezi nálezy UNK (Morava: Marefy; Rybníky; Moravská Nová Ves-Hrušky; Stuchlík-Stuchlíková 1996, 105; Čechy: Praha-Bubeneč; Velký Borek, okr. Mělník; Praha-Běchovice; Jíra 1923; Moucha 1978, Venc 1970; stř. Německo: Zich 1996, 245).

K nejhojněji zastoupeným kamenným artefaktům v hrobech konce eneolitu a počátku doby bronzové patří silicitové šípky. Tyto šípky mají trojúhelníkový tvar s oboustrannou plošnou retuší. Délka těchto šipek se obvykle pohybuje v rozmezí 10-40mm, maximální šířka od 7 do 40mm, v extrému s délkou až 70mm. Tvarově lze šípky odlišovat dle provedení baze, vyskytují se šípky s rovnou základnou, obloukovitě někdy až lichoběžníkovitě pokleslou základnou, šípky s menším řapem. Výskyt těchto druhů šipek lze s různou intenzitou sledovat v průběhu celého eneolitu, reprezentativnost prostorových analýz výskytu šipek je značně podhodnocena (cf. např. de Capitani 2002; Włodarczak 2006, 27-30, Peška 2009, 183-198).

Rozšíření těchto šipek v hrobech zvoncovitých pohárů pokrývá obdobně jako v následujícím období všechny tři sledované regiony. Na základě J. Peškou provedeného vyhodnocení metrických vlastností se tvary i velikosti šipek přibližně shodují, přičemž šípky ZP mají odlišitelnou tendenci k větším exemplářům. Tato srovnání jsou však limitována rozdílnými počty analyzovaných předmětů (Peška 2009, 185-198).

Mezi důležité nálezy štípané industrie závěru eneolitu patří silicitové dýky resp. plošně retušované hroty. V časovém horizontu ZP se výskyt těchto dýk výhradně koncentruje v oblastech na severovýchod od eikumeny ZP (J. Švédsko, Dánsko, Schelzvik-Holstýnsko, Meklenbursko a SV kontaktní zóna ZP). Pro oblast střední Evropy lze využít typologické třídění nálezů, které pro severskou oblast naposledy upravil H. Kühn (Kühn 1979; cf. Šebela 1998; Agthe 1989). S ohledem na třídění nálezů je nezbytné vydělit skupinu plošně retušovaných dýk na čepeli od ostatních, většinou zastoupených typů dýk s oboustrannou retuší (sk. I-VI dle Küna).

Na sledovaném území v hrobech ZP sledujeme pouze několik nálezů, které lze do této skupiny řadit. Tyto nálezy se od běžných uštěpů či čepelek nalézáných v hrobech odlišují plošnou retuší. Nálezy představují plošně retušované dýky na silexové čepeli případně kompozitní nástroje, čímž se odlišují od mladších typů dýk.

Z hrobů ZP na území stř. Německa pochází dva nálezy těchto dýk, které lze vzhledem k obsahu keramiky v hrobě řadit k této kultuře (Kötzschen, kr. Merseburg; Warmisdorf, kr. Straßfurt; Agthe 1989). Třetí nález plošně retušované dýky z Daleny, se v hrobě nacházel bez dalších doprovodných artefaktů a ke kultuře ZP je řazen především s ohledem na orientaci a uložení pohřbu ve schránce z kamenných desek (Müller 1983). Nález vykazuje obdoby k dýce ze Šlapanic, okr. Brno-venkov, J. Ondráčkem řazený do PUK, která se v hrobě 6 vyskytovala též samostatně (Ondráček 1967, obr. 21:4). Datování tohoto zvláštního tvaru dýky z Daleny do kultury ZP je problematické a bezpochyby může pokrývat širší časový horizont přechodu ZP a UNK.

Z území Moravy pochází dva nálezy kompozitních hrotů/zbraní z Maref, okr. Vyškov, hrob 21a 42 (Kalousek 1956; Škrdla – Šebela 1997). K tomuto typu silicitové zbraně mohla též patřit část kamenného hrotu nalezeného na pohřebišti v Brandýsku, okr. Slaný, hr. 19 (Kytlicová 1960, 444).

Nálezy silicitových dýk v starším období UK představují samostatný horizont výskytu určitého druhu nálezů. Na Moravě se nejčastěji vyskytují v kontextu PUK, slabě zastoupeny jsou ve vlastní UK (Šebela 215-217). Nejčastěji jsou na sledovaném území nálezy pazourkových dýk zastoupeny ve středním Německu. Z tohoto regionu pochází více jak 340 nálezů, ve většině případů však bez bližších nálezových okolností. Zastoupeny jsou všechny Kühnem vymezené tvarové typy, nejčtenější typ I bez vydělené rukojeti. K nálezům, které lze na základě keramiky datovat do UNK, patří dýky této skupiny a chronologicky spadají k počátečním obdobím typologického vývoje UNK.

Datovatelné hrobové celky pochází z Nohry, kr. Nordhausen; Seebach, kr. Mühlhausen; Eischleben, kr. Arnstadt, Harsleben, kr. Halberstadt; Rottleben, kr. Artern a Magdeburgu a s určitou výhradou nejistoty k uzavřenosti nálezového celku též z Wahlitz, kr. Burg. K nálezům dýk v kontextu vyspělé UNK lze poté klást nálezy z Neubrandslieben, kr. Oschersleben a Kemmlitz, kr. Oschatz. Dosud nebyl nalezen hrobový celek, který by umožňoval chronologické propojení výskytu typů silicitových dýk na základě severské chronologie a vnitřního vývoje UNK (Agthe 1989, 38-45, 49).

V Čechách jsou dosud uváděny pouze tři nálezy pazourkových dýk, které jsou řazeny k nejstaršímu vývoji UNK v Čechách (Praha – Bubeneč; Praha – Běchovice; Sokoleč, okr. Nymburk; Jíra 1923,14; Vencl 1970, 140; Hájek 1960, 58);(všechny typ I). Pouze nález v Praze - Bubenci obsahoval keramiku umožňující typologické vyhodnocení.

Na Moravě uvádí L. Šebela nálezy 27 pazourkových dýk, z nich 22 exemplářů náleží typu I, zbývající typu III a IV. Na základě společného nálezového kontextu lze chronologicky zařadit pouze 8 dýk do PUK (Božice; Moravská Nová Ves – Hrušky; Pavlov; Otnice; Rybníky; Šlapanice a Vyškov; Šebela 1998, 213-217). Ostatní nálezy jsou uváděny bez dalšího nálezového kontextu a jejich chronologické řazení je provedeno na základě typologie severských silicitových dýk.

K nálezům s nadčasovým výskytem patří brousky na úpravu ratišť šípů. Tento nepřilíš často se vyskytující druh kamenného nástroje lze hledat na rozsáhlém území a časově pokrývá období od eneolitu až po starší dobu bronzovou (Vencl 1964, 31). Tyto brousky se vyskytují na sledovaném území především v hrobech ZP (např. Stedten, kr. Eisleben; Löbnitz, kr. Delitzsch; Svobodné Dvory, okr. Hradec Králové; Šlapanice, Brno-venkov; Matthias 1964; Moucha 1978, 307, Dvořák – Hájek 1990, Taf. 23). Z prostředí PUK jsou dosud známy nálezy z Hrušovan u Brna, Syrovic, okr. Brno-venkov a Moravské Nové vsi – Hrušek (Stuchlík 1996, 105).

Mezi kamenné nástroje nalézané v hrobech patří nálezy broušených nástrojů či v různé míře upravených kamenů. Tyto nástroje pravděpodobně nepatří do obvyklé hrobové výbavy a jejich přítomnost bývá interpretována jako indikátor hrobů řemeslníků (cf. Turek 2003; Moucha 1989; Batora 2002; Müller 1987). V hrobech se vyskytují též poškozené nebo částečně upravené broušené nástroje, sekyrky, druhotně užívané jako kovadlinky či kladívka (např. Brandýsek, okr. Kladno; Stehelčevy, okr. Kladno, Holešov, okr. Kroměříž; Předmostí u Přerova; Lhánice, okr. Třebíč; Großkayna, kr. Merseburg; Eulau, kr. Naumburg; Turek 2003; Moucha 2005; Müller 1987).

Zajímavým hrobovým přídatkem, který při výzkumu může uniknout pozornosti, je přítomnost větších kamenných oblázků v hrobě. Tyto oblázky jsou v hrobech ZP uváděny na Moravě a v Čechách, jejich přítomnost však nelze vyloučit i v jiných oblastech (např. Lochenice, okr. Hradec Králové; Jezeřany-Maršovice, okr. Znojmo; Lhánice, okr. Třebíč, Brno-Řečkovice; Veselí nad Moravou, okr. Hodonín; Buchvaldek 1990, 48; Langová-Rakovský 1981, 21; Hájek 1951; Staňa 1960). Oblázky byly zjištěny i na pohřebištích počátku UNK či PUK v Čechách a na Moravě (Pátek, okr. Nymburk; Moravská Nová Ves – Hrušky; Bedřichovice, okr. Brno-venkov; Šardičky, okr. Vyškov; Velké Hoštěradky, okr. Břeclav; Pavlov, okr. Břeclav; Hellich 1921, 216; Stuchlík-Stuchlíková 1996, 106; Peška 2009, 198-199). Přídatky oblázků jsou známé i z jiných období (např. Pleinerová 1978, 369).

Dosud výjimečný nález představuje nález kamenného kadlubu pro odlévání dýček ZP pocházející z hrobu z Luděřova (Dvořák 1993, 230).

4.8 Keramické nálezy

Keramický materiál představuje nejhojněji zastoupenou položku v inventáři na sledovaném území. Prakticky od prvního zájmu o vysvětlení procesů konce eneolitu a počátku doby bronzové bylo maximální úsilí věnováno klasifikaci keramického

materiálu, které vyústilo do detailních souhrnných a analytických prací na rozsáhlých územích. V tomto ohledu poté klasifikaci a analýzu keramického materiálu na sledovaném území pokrývají moderní práce publikované v nedávných letech. Je nutné podotknout, že vzhledem k rozsahu těmito pracemi podchyceného materiálu, nelze důvodně předpokládat, že objem nepublikovaného materiálu může výraznou měrou ovlivnit dosažené výsledky. Relativnost platnosti tohoto tvrzení však ukazuje nový výzkum v Hošticích u Vyškova, který svými 155 hroby je řádově srovnatelný se souhrnným počtem hrobů obsažených na větších pohřebištích na Moravě (cf. např. Turek 2006, 340; Dvořák 1993, 226).

Pro období ZP podrobná soupisná a přehledná práce M. Besse sleduje distribuci jednotlivých tvarů a výzdobných prvků keramického inventáře na teritoriu značné části Evropy včetně sledovaného území (Besse 2003). Nálezy UNK v německy mluvících oblastech a v Polsku shromáždil a analyzoval B. Zich, v Čechách poté M. Bartelheim (Zich 1996; Bartelheim 1998). Problematiku PUK na Moravě naposledy detailně analyzoval na základě rozboru pohřebiště v Pavlově J. Peška (Peška 2009). Bylo by patrně nadnesené považovat tato zpracování za zcela vyčerpávající, lze se ale pro účely této práce domnívat, že formulované závěry podávají reálný obraz analyzovaného materiálu. Dosažené závěry lze sumarizovat následujícími odstavci.

Při třídění keramického materiálu ZP, které navrhla M. Besse, vycházela z nálezů řazených k této kultuře na širokém Evropském regionu, od Francie po východní hranici výskytu. Nálezy roztrídila do 83 keramických typů a charakteristických znaků. Při vymezení jednotlivých typů bylo nezbytné arbitrárně vymezit skupiny nálezů, mezi kterými lze sledovat plynulé přechody tvarů. Tento krok byl nezbytný především u džbánek a mis, jak ukazuje Tab. 22. Pro srovnání poté sledovala počty výskytu jednotlivých typů v regionech. Na základě početního výskytu oddělila tvary a výzdobné

prvky nadregionální váhy a typy málo nebo ojediněle se vyskytující. Srovnání jednotlivých typů keramiky, vyjma zdobených pohárů, které jako typický znak ZP s odezněním této kultury se již nevyskytují, ukazuje na sledovaném regionu středního Německa, Čech a Moravy Tab. 21 (Besse 2003, 90-122).

Z výsledků provedeného nadregionálního srovnání je možné vyčlenit keramické typy, které se vyskytují ve všech třech regionech (typ 1;2;13;75;35;34;19;29), typy nalézané pouze v Čechách a ve středním Německu (15); typy společné pro Čechy a Moravu (82; 79; 78; 72; 81). Zároveň bylo možné ukázat typy keramiky, které se sice někdy v jednotlivých případech vyskytují ve středním Německu (12; 58; 71; 47; 53; 54; 55) nebo na Moravě (69; 68). Na území Čech typy keramiky, která by se nevyskytovaly buď v středním Německu nebo na Moravě, nebyly v takto koncipovaném srovnání nalezeny.

V početním srovnání se ukazuje, že nezdobený pohár (1) má přibližně srovnatelné zastoupení ve všech regionech, nízký široký pohár (2) má vyšší zastoupení v Německu. Početní zastoupení širokého profilovaného poháru (13) je přibližně shodné ve všech regionech. Pro džbánky/konvice průvodní keramiky společně s poháry s uchem (ucho nevybíhá z okraje) (35) je zastoupení v Čechách a na Moravě oproti středoněmeckému regionu přibližně srovnatelné. Pro džbánky/konvice průvodní keramiky včetně vyšších džbánů s uchem vybíhajícím z okraje nádob (34) je zastoupení na Moravě vyšší než v Čechách a zde vyšší než ve středním Německu. Obdobně pro mísy s rovným okrajem (19). Též srovnatelný je výskyt mis na nožce (29).

Zajímavý výskyt je poháru/džbánu s vysoko posazenou výdutí a zúženým hrdlem (15), v Čechách reprezentovaný např. nálezy z Brandýska, okr. Kladno, který podobné nepočtené analogie ve stř. Německu a západnějších oblastech (cf. Kytlicová 1960, obr. 7:2; 10:1). K nálezům vyskytujícím se pouze v Čechách a na Moravě patří amforovité tvary (82), s hojnějším výskytem na Moravě. Obdobně totéž platí pro mísy. Jedná se o

mísy s T- rozšířeným okrajem (78); vertikálním uchem (72) či o mísy s horizontálním jazykovitým výběžkem (též s otvory) (81).

Oproti uvedeným početně výrazně zastoupeným typům lze pro území středního Německa ukázat výhradně zastoupené na sledovaném regionu misky či pohárky s kulovitým dnem (12; 58), bikónický pohár(?) (71); kónické mísy a mísy též s jedním uchem a pupky či páskou pod okrajem (54; 55; 53). Pro Moravu jsou uváděny především nálezy hlubokých mis s rovným okrajem (69).

Uvedené hrubé třídění se pohybuje na samé hranici výpovědi keramických tvarů. Zároveň však oproti jemnějšímu typologickému třídění, které navrhl např. A. Stocký, nelze upřít univerzálnost požití při zachování základních, obecně dříve formulovaných poznatků. Z využitého třídění vyplývá nejenom úzká provázanost českého a moravského prostředí především výskytem mis s T- okrajem, amfor a hojného zastoupení průvodní keramiky, ale též i vzájemná spojitost všech tří regionů, byť v množství zastoupení jednotlivých typů odlišná. Ze srovnání též vyplývá nárůst bohatosti zastoupení keramiky v hrobech směrem od středního Německa na Moravu a tím i provázanost českého regionu s moravským. Zajímavé jsou však na průvodní keramice ukázaná spojitost mezi českým a německým regionem, která byla dříve spatřována především v analogiích zvoncovitých pohárů (cf. např. Neumann 1929a; Behrens 1973; Turek 1995).

Při třídění UNK využívají M. Bartelheim a B. Zich korespondenční analýzu (Zich 1996; Bartelheim 1998). B. Zich dospívá k pětistupňovému třídění německého a polského materiálu, M. Bartelheim k 3 stupňům dělení českého materiálu. Uvedené periodizace odpovídají některým dříve vysloveným názorům na vývoj UNK. Je dozajista otázkou cíleného výzkumu UNK, do jaké míry jsou tato schémata třídění materiálu závislá na množství mildodarů v hrobech, které je pro UNK na německém prostoru nižší. Druhou z možných variant technického rázu, které mohou při takovémto třídění materiálu

ovlivňovat výsledek je odlišné vymezení jednotlivých typů. Tyto a i další možné otázky by bylo vhodné při aplikaci výsledků těchto analýz v rámci celé chronologie UNK řešit. Oproti tomu však schéma vývoje jednotlivých keramických typů u obou výsledků odpovídají a jsou i v souladu s předpokládanými změnami v tektonice keramiky UNK.

Pro zpracování jsou nejdůležitější závěry, ke kterým autoři dospívají ohledně počátků UNK. B. Zich pro harzskou skupinu UNK (1. stupeň) předpokládá částečnou souběžnost, důležité však je, že až na některé případy dokládá těsné vazby s předcházející kulturou ZP. (Problematika styku se ŠNK bude diskutována odděleně). Obdobně i M. Bartelheim uvádí odvoditelnost tvarů z ZP (Bartelheim 1998, 119-125, 181; též Moucha 1974), v PUK k podobným závěrům dospívá i J. Peška (Peška 2009; též Ondráček 1967, 426-428). Provedeme-li srovnání keramických typů, které autoři využívají pro popis nejstarší UNK, zjišťujeme poměrně jednoduché třídění keramického materiálu pro PUK, relativně malý počet typů (s ohledem na širší časové období 1. stupně dle Bartelheima) v Čechách a výrazné typové rozrůznění keramiky u středoněmeckých nálezů. Široké spektrum vzájemně odlišitelných a nezastupitelných tvarů je patrné především u džbánů s džbánky a pohárovitých tvarů (cf Tab. 23).

Provedeme-li srovnání výskytu keramických typů v jednotlivých regionech, zjišťujeme vzhledem k toleranci použité metody třídění určité podobnosti. Při srovnání PUK a středoněmecké UNK se ve středoněmeckém prostoru výrazně víc vyskytují od pohárů odvozené keramické tvary. Na Moravě uváděné hmoždířovité poháry tvoří sice terminologicky podobnou ale tvarově zcela odlišnou skupinu (cf Ondráček 1967, 405-406). Obdobně pro výskyt amfor, resp. od amfor odvozených bezuchých amfor PUK se váže pouze na český a moravský prostor (cf. Ondráček 1967, 399-402; Moucha 1963, 25). Uvedená zjištění korespondují se zjištěnými tendencemi v ZP na sledovaném území. Je to především výrazné zastoupení pohárů a pohárovitých tvarů oproti ostatní keramice

v hrobech ZP ve středním Německu nebo v tomto regionu absence amfor a amforovitých tvarů. Výpověď zde má i výskyt mís jak s rovným, neprofilovaným okrajem, tak i mís na nožce, které ve všech regionech přetrvávají. Naopak na území s výskytem mís s T-okrajem či odsazeným či profilovaným okrajem v kultuře ZP, se v následném období vyskytují především mísy s profilovaným okrajem (cf. Tab. 23; Ondráček 1967; 403-405).

Uvedené vztahy byly ve většině prací diskutovány především s odkazem na působení jihovýchodních vlivů (cf. např. Moucha 1978). Zároveň ale různými autory prokázaná vazba na místní prostředí ZP poté ukazuje na relativně autochtoní vývoj z nejstarší UNK či PUK z kultury ZP. Zároveň ale regionální odlišnosti keramické výbavy nacházejí odraz i v keramice následujícího období. V tomto ohledu hovořit o jihovýchodních vlivech jako iniciátoru této změny je značně nejisté. Proces změny v keramickém inventáři probíhal v každém regionu s rozdílnou intenzitou, jak může naznačovat i rozrůznění jednotlivých keramických typů, a to od obtížně klasifikovatelných, vzájemně se prolínajících keramických typů průvodní keramiky ZP k vzájemně lépe klasifikovatelným typům následné únětické keramiky. Tento postupný proces, s největším odrazem v moravském prostoru jehož intenzita poté umožňuje též samostatné vydělení PUK, směřoval ve všech třech regionech konvergentním způsobem k vyspělé únětické kultuře.

V ohledu použitého postupu třídění za příliš detailní, avšak dobře dokreslující uvedenou situaci, lze považovat zjištěné analogie a vztahy v ryté a plastické výzdobě na keramice PUK a ZP v Čechách a na Moravě, jako též např. nálezy hliněných lžiček v obou kulturách (cf. např. Ondráček 1967, 406-415; Moucha 1963; Besse 2003, 106; Matoušek 1982, 46).

4.9 Diskuse

Uvedený přehled jednotlivých položek inventáře kultury ZP a nejstarších únětických nálezů, resp. PUK, ve třech relativně prostorově odlehlých regionech ukazuje určité tendence. Jednotlivé společné i rozdílné prvky dobře zapadají do rámcové představy o společných styčných bodech ZP a UNK v literatuře opakovaně zmiňované a nejdetailněji propracované L. Hájkem a V. Mouchou (cf, např. Stocký 1926; 1927; Hájek 1957; 1960; Moucha 1978). Předložené srovnání na základě velmi hrubého třídění archeologických nálezů v hrobech je založeno na představě artefaktu, jako prvku komunikace, který proto, aby mohl plnit svojí funkci uvnitř společnosti, musí být členům této společnosti dostatečně srozumitelný. V tomto ohledu detailní archeologická klasifikace má své opodstatnění v případě srovnání uvnitř jedné lokality či mikroregionu. Pro postihnutí nadregionálního vývoje však ztrácí sílu výpovědi především z důvodu nemožnosti přiřazení váhy jednotlivých hodnocených položek z pohledu dnešních hodnotových měřítek. Tento pohled pak do značné míry diskvalifikuje i hodnocení jednotlivých přímých analogií keramických tvarů. Zde je zajímavá diskuse J. Pešky jednotlivých názorů na vývoj v Pomoraví a přilehlých jižních oblastí na konci eneolitu, která i přes množství vyslovených názorů na relativní synchronizaci a důraz jednotlivých chronologických znaků, nevytváří jednotnou koncepci umožňující vzájemné vyhodnocení (Peška 2009, 231-242). Na druhou stranu je nezbytné upozornit na prameny odlišného charakteru (sídlištní-Karpat. kotlina; hrobové - ostatní území) a nerovnoměrnou rychlost typologických změn na materiálu, které se uvedené diskuse nezanedbatelnou měrou účastní.

Jako východisko předloženého srovnání je nezbytné diskutovat chronologické postavení KŠK vzhledem k nejstarším únětickým nálezům. Tato diskuse, která zčásti nalézá opodstatnění v představě současnosti pohárových kultur v Porýní, je z hlediska

argumentace na sledovaném území spíše problémem, který vyplývá z historie bádání. Souběžnost pohárových kultur v Porýní je zvláště pro mladší období postavena největší měrou na radiocarbonovém datování, jehož síla výpovědi k tomuto problému byla diskutována již v kapitole I. Přímé doklady pro dotyk ŠNK s následnými popohárovými kulturami jsou nepřilíš přesvědčivé. R. Wiermann například pro Adlerbergskou skupinu uvádí jako spojovací prvek se ŠNK nálezy měděných sekeromlatů, které s analogiemi fasetových sekeromlatů vytvářejí doklady o shodné společenské struktuře s původem v kultuře ŠNK (Wiermann 2004, 92-94). Obdobně i revizní vyhodnocení nálezové situace na pohřebišti Nohra, kr. Nordhausen současnost ŠNK, ZP a UNK oproti starším názorům nedokládá (cf. Müller - Siebrecht 1985, 231; Ahthe 1989, 66-69).

Z poněkud jiného základu pochází argumentace využitá při diskusi vzniku UNK I. Pleinerovou a J. Ondráčkem, která za jednu ze složek považuje též převzetí některých tvarů z ŠNK. I. Pleinerová vedle odkazu na úvahy J. Ondráčka jako jeden z důvodů pro synchronizaci nejstarší UNK (1b) vidí analogie a synchronizaci s marszovickou keramikou a poté nálezy perleťových kroužků v hrobě z Blšan u Loun, u kterých ale též připouští analogie nejen u ŠNK ale i v hrobě ZP v Mostě (Pleinerová 1965, 2). Argumentace J. Ondráčka pro současnost či dotyk PUK a moravské ŠNK, která ve shodných rysech přetrvává i v dnešních pracích (cf. Peška 2009, 261-263), spočívá především na hledání analogií okrajově zastoupených tvarů v keramice PUK a dobově přijímané synchronizaci těchto kultur (Ondráček 1965; 1967, 428; Krivánek – Ondráček – Stloukal 1972, 518). V 60. letech pro synchronizaci a především delší datování moravské ŠNK byly důvody především ve výskytu džbánů ve III. lokální skupině této kultury. Protože však kultura Makó-Kosihy Čaka, vyjma nálezů na Slovensku, nálezy džbánů nezná, vzhledem k tehdejší znalosti kulturního vývoje na Maďarském území byly nálezy džbánů moravské ŠNK synchronizovány až s nástupem nagyrévske kultury, která

měla na Maďarském území vznikat za podílu skupiny ZP-Czepel (Ondráček 1965; např. Tasić 1984). Ukázané společné prvky vzniku UNK a počátku nagyrévské kultury tak vynucovaly představu současného dotyku moravské ŠNK a PUK (cf. Moucha 1959; Ondráček 1956; 1967). V druhé polovině 60. let však nejprve v maďarském Zadunajsku byly I. Bónou vyděleny nálezy, které společně s nálezy z jižně položeného Sremu jsou označovány jako kultura či kulturní komplex Somogyvár-Vinkovci (Bóna 1965; Dmitrijević 1982; Tasić 1984). Nárůstem nálezového fondu především sídlištního charakteru bylo následně ukázáno, že tato kultura, ve které na rozdíl od kultury Makó, jsou džbány zastoupeny, je s kulturou Makó současná (nálezy zdobených mís na nožce aj.), dále však pokračuje a trvá i souběžně přinejmenším se staršími obdobími kultury nagyrévské (cf. např. Bondár 1995).

Pro moravské území je však důležitá především synchronizace s moravskou lokální ŠNK, ve které nálezy džbánů mohou souviset s kulturou Somogyvár- Vinkovci a nikoliv s kulturou nagyrévskou. Toto tvrzení mohou nejlépe podpořit nálezy tzv. misek moravského typu, které se nacházejí jak v kultuře Makó a Somogyvár-Vinkovci, tak i v ZP-Czepel a moravské ŠNK (Börzönce; Bodaörs; Budapest 21-Csepel; Bondár 1995; Schreiber 1973, 1.kép:10; Kalicz-Schreiber 1984, Taf 39; Kalousek 1947, 198-199; Moucha 1959, 93-94). Argumentace pro současnost, příp. dotek moravské ŠNK a PUK, tak nenachází v kulturně-chronologických úvahách oporu.

Argumentace vedená na úrovni jednotlivých artefaktů pro kontakt PUK a moravské ŠNK spočívá především ve výskytu v PUK málo zastoupených hmoždířovitých nádobek, bezuchých amfor se čtyřmi oušky na pohrdlí a silicitových nástrojů (především dýky) (Ondráček 1967, 428).

Problematika silicitových dýk byla samostatně diskutována a spojení jejich výskytu s ŠNK na Moravě patrně nemá patřičnou váhu. Výskyt amfor též není nezbytné přímo

spojovat s ŠNK. Jejich nepříliš časté nálezy lze též tvarově spojovat s kulturou Somogyvár-Vinkovci, vyjma umístění oušek na pohrdlí (cf. např. Kajárpéc-Pokolfadomb; Rajka-Modrovich puszta; Figler 1994; též s vypnulínami místo oušek na pohrdlí Vinkovci, st.A; Dmitrijevič 1982). Hmoždířovité nádoby představují poměrně výrazný keramický typ. Na úzkou provázanost s Karpatskou kotlinou a zároveň též na nálezy vedle ŠNK také v kultuře ZP bylo ale také ukázáno (Ondráček 1967, 405-406; v Čechách např. Hájek 1968, Tab. 8:4,8).

Na případný i určitý časový odstup PUK od moravské ŠNK by mohlo ukazovat zjištění L. Šebely, který v hrobech Moravské ŠNK IIIc, která by na základě keramické typologie mohla být se PUK současná, neshledává žádné doklady štípané industrie, vyrobené ze silicitů glacienních sedimentů, což je materiál, využívaný k výrobě pazourkových dýk nacházených v PUK (Šebela 1998, 211).

Poněkud jiná problematika je spojena s keramikou či skupinou marszowickou. Tato skupina, kladená na počátek vývoje UNK ve Slezku s výskytem v okolí Wrocławu, byla prakticky až do poloviny 70. let minulého století považována za závěrečnou fázi lokálního vývoje ŠNK. Teprve na základě prokázaných úzkých podobností mezi nejstarší UNK v Čechách a na Moravě bylo ukázáno, že nejvýraznější zastoupení náplně této skupiny spočívá na analogickém keramickém inventáři s nejstarší UNK či PUK s obsahem domácí složky. Domácí složku představuje nepříliš časté užití šňůry jako výzdobného prvku na obvykle nezdobených nádobách nebo hmoždířovité nádoby nesoucí rytou výzdobu blízkou oderské ŠNK (Machnik 1977, 104-113; cf. Sarnowska 1967).

Otázka vzájemných vztahů marszowické skupiny a vývoje UNK tak spočívá v zasazení této kultury do vývoje pozdního eneolitu a počátku doby bronzové v okolí Wrocławu, tj. do jaké míry lze prokázat kontinuitu vývoje ŠNK a této skupiny. Tato otázka by

zasluhovala novější speciální studii. Na základě dosud publikovaných nálezů ZP z této oblasti cf. Mapa 5 uvedenou otázku dosud nelze řešit, jak ukázalo i vymezení regionů pro zpracování v kapitole 4.3. Prokázání úzké vazby ŠNK s touto skupinou by poté neodpovídalo zjištěním opakovaně ukázané blízké souvislosti mezi ZP a UNK či PUK v Čechách, stř. Německu a Moravě. V případě postupného vzniku maršowické skupiny z ŠNK, nikoliv dosud uváděné podobnosti výzdoby na jednom, nadregionálně rozšířeném tvaru hmoždířovitých nádob a použití výzdoby šňůrou, by nutně implikovalo buď nejstarší postavení této skupiny v rámci vzniku UNK vzhledem k ostatním regionům nebo existenci silné kulturní změny a impulsu s centrem v této oblasti, který v relativně krátké době ovlivnil velmi rozlehlá území s výskytem nejstarší únětické keramiky v průběhu osídlení ZP. Druhou z variant je poté podobný vývoj jako v ostatních regionech z ZP nebo odvození této skupiny z mimoslezského vývoje jako cizorodý prvek místního vývoje, který postupně přejal lokální prvky výzdoby. Úzký kontakt se severními oblastmi a případnou možností zpětného převzetí výzdobných prvků i do jiných regionů UNK nejlépe může doložit rozšíření silicitových dýk na území výskytu nejstarší UNK a PUK.

Uvedené úvahy nejsou schopny možnost současnosti či dotyku ŠNK s PUK vyvrátit, zároveň však ukazují, že pro uvažované vlivy ŠNK může existovat alternativní vysvětlení. Tvrzení o rozhodující úloze ZP při vzniku UNK či PUK lze považovat za oprávněné.

Ze srovnání proměny nekeramické materiální náplně ZP a nejstarší UNK a PUK zjišťujeme, vyjma výskytu silicitových dýk, proporcionální změnu ve všech sledovaných regionech. Tato změna se projevuje u předmětů, které lze považovat za ozdoby (knoflíky s V- vrtáním, spinadla, jantar, spirálovité záušnice) či osobní předměty jedince (měděné dýčky), které z hrobů v následujícím období mizí. Naopak předměty praktického užití či

praktické užití symbolizující (nátepní destičky, silicitové šipky, brousky, kostěné hroty, štípané kančí kly, /oblázky?/) se částečně přetváří či určitou dobu v hrobové výbavě přetrvávají. Proměna keramiky je patrná, v obecných rysech však odvoditelná z keramické náplně ZP. Tvarové vymezení keramických typů je na Moravě nejpatrnější a západním směrem slábne. Zřetelnější vymezení keramických typů by dle kap. 4.2 bylo možné korelovat se zdůrazněním funkčních vlastností typů keramiky. Zároveň dochází ve sledovaných regionech k částečnému rozvolnění v úpravě hrobů a ukládání pohřbů, které však popisným srovnáním nelze vyhodnotit (pro určité srovnání např. Kruťová - Turek 2004; Matoušek 1987). Všechny uvedené položky srovnání tak naznačují proměnu obsahové náplně pohřební výbavy – u nekeramické výbavy od pohřební výbavy, která ve vyjádření na úrovni jazyka nadregionálně srozumitelných a významově vymezených symbolů vyjadřuje vlastnosti pohřbeného, k vyjádření vztahu komunity k pohřbenému; - u keramické výbavy pak posun od funerální keramiky ke keramice profální. Tuto hypotézu proměny představit na sídlištní keramice zatím díky nedostatku/absenci sídlištních nálezů není možné, určitou podporou by mohla být například i odlišnost v kvalitě použitého materiálu, vypracování a úpravě povrchu nejstarší UNK a PUK, jako i např. nálezy reparované keramiky v hrobech nejstarší UNK (cf. např. Praha – Dolní Počernice, hr. 76, 34, 43, 67; Hásek 1959, 9).

4.10 Shrnutí:

Možnosti výpovědi a vlastností výsledků jsou silně závislé na způsobu práce s archeologickým materiálem. Na základě diskuse pojetí stylu a typologické analýzy bylo ukázáno, že normativní pojetí stylu vedoucí k definici jednotlivých typů a vymezení kultur či skupin nálezů, jak v prostoru tak i čase, je pro analýzu a popis přechodových období méně vhodné. Pro popis změn v archeologickém inventáři lze s výhodou použít pojetí stylu chápaného jako prostředek komunikace mezi členy komunit a společností.

Tento přístup naopak vyžaduje arbitrání vymezení zkoumaného regionu, u kterého lze předpokládat projevy sledovaných položek ve vyhodnotitelné míře.

K podstatným otázkám analýzy přechodu závěru eneolitu a počátku doby bronzové patří diskuse, zda s náplní kultury ZP chápanou jako manifestace určité ideologie, lze pracovat s nástroji běžných analytických postupů.

V práci bylo provedené obsahové srovnání položek archeologického inventáře kultur ZP a nejstarší UNK ve středoněmeckém, českém a moravském regionu. V diskusi nebyly nalezeny důvody, které by vynucovaly přímý podíl ŠNK na vzniku UNK či PUK.

Výsledek provedeného srovnání ukázal změnu obsahové náplně pohřební výbavy. U nekeramické výbavy dochází k proměně pohřební výbavy, která ve vyjádření na úrovni jazyka nadregionálně srozumitelných a významově vymezených symbolů vyjadřuje vlastnosti pohřbeného, se posouvá k vyjádření vztahu komunity k pohřbenému. U keramické výbavy pak sledujeme posun od funerální keramiky ke keramice profánní. Tento proces přechodu probíhal proporcionálně ve všech sledovaných regionech, avšak s různou mírou intenzity a ústí do vyvinuté UNK.

5 *Podobnost pohřebišť a podobnosti hrobů*

5.1 Úvod

Mnohotvárnost archeologických pramenů je přímým důsledkem různosti kulturních projevů, různé kulturní projevy však nemusí vždy implikovat rozdílné archeologické záznamy. Vedle této závislosti do různosti archeologických pramenů též vstupují i podmínky dochování. Oproti tomu do různosti archeologické informace vedle variability pramenů vstupuje i subjektivní hodnocení volby postupu vyhodnocení a osobnost badatele. Variabilita výsledných informací tak nemusí být přímým důsledkem různosti kulturních projevů. Je však otázkou individuálního přístupu, zda argumentace růzností projevů v kultuře s ohledem např. na etnicitu, jazykovou sounáležitost, sociální organizaci představuje individuální odlišnosti od celkové kulturní ekonomické či ekologické podobnosti srovnávaných společností, a zakládá tak důvody k odmítání či přijetí vazby třeba jen dílčí mnohotvárnosti archeologických pramenů k společnosti živé kultury případně kulturním konstruktům. V tomto ohledu byly vysloveny značně pesimistické názory především z pozice řešení etnické sounáležitosti a identity na materiálu z protohistorického období (např. Brather 2004, 323-328; Brather – Wotzka 2006). Jeden ze základních argumentů tohoto přístupu, opakovaně dokládáný na různém materiálu, je, že archeologický nález – předmět - poskytuje na různé otázky různé alternativní odpovědi (např. Brather 2000, 172). Rozhodující okolností pro správné pochopení významu archeologického sdělení je poté jeho umístění v kulturním kontextu, který však nemusí být archeologickými metodami patrný. Oproti tomu stojí názory zakotvené v hluboké tradici archeologie založené na výzkumu hrobů a pohřebišť, které především na základě nadreginálního posouzení četnosti výskytu archeologických nálezů nebo náročnosti na jejich výrobu či získání přisuzují jednotlivým předmětům váhu (Bernbeck 1997, 262-264). Na základě těchto úvah jsou následně budovány interpretační

modely pohřbišť (pro období st.d.br. např. cf. Tihelka 1953, 286; Moucha 1954, 502 - 508; Vladár 1973, 133; Batora 1982, 278; Lorencová - Beneš - Podborský 1987 1987, 278). Tento přístup je svojí podstatou o poznatelnosti struktury společnosti na základě nálezů z hrobů příbuzný názorům nové archeologie, která hledala jednotící koncepci výzkumu hrobových celků a pohřbišť. Nelze vyvrátit, že na určité úrovni místně platné vztahy mohou vyjadřovat sociální vztahy uvnitř komunity nebo pozůstalých vůči zemřelému, jak bylo opakovaně ukázáno, jejich existence je však předmětem výzkumu a nikoliv východiskem (např. Krekovič 1993, Bernbeck 1997, 251-270). S tímto omezením pak lze diskusi o výpovědi pohřbišť ve smyslu pojetí nové archeologie a diskusi o hledání struktur chápat jako tvorbu různých druhů nástrojů pro různé možnosti interpretací.

5.2 Strukturální vlastnosti pohřbišť

Východiska diskuse o poznatelnosti sociální struktury společností na základě studia pohřebního ritu formuloval L. Binford. Jednou ze základních úvah při studiu podmíněnosti prvků odrážejících se v pohřebním ritu byla představa, že osobnost jedince je složena z různých sociálních identit, které člověk v průběhu svého života v různé míře nabývá (postavení v rodině, postavení v komunitě, věk, pohlaví, vážnost). Váha těchto identit se poté v průběhu života mění, některé např. s ohledem na věk může nabývat či ztrácet. Tyto sociální identity s ohledem na okolnosti nachází vyjádření v pohřebním ritu. Tyto úvahy vedoucí k připuštění objektivní a objektivně zjiřitelných položek s odrazem v pohřebním ritu znamenaly východisko ke studiu např. Binfordem realizovanému výzkumu sociální organizace různých společností ve vztahu k pohřebnímu ritu. Závěry, že forma a struktura pohřebního ritu je podmíněná formou a složitostí způsobu organizace společnosti, dokládá na studiu srovnání jednodušších společností (lovci, sběrači), kteří v pohřebním ritu zdůrazňují především sociální identitu pohřbeného ve

vztahu k pohlaví, oproti zemědělským společnostem s daleko složitějším obrazem sociální identity otisknutým do pohřebního ritu (Binford 1972, 231-235). Studium etnografického materiálu zdůraznila B. Saxe, že význam forem vyjádření v pohřebním ritu v jedné společnosti je nepřenositelný do společnosti jiné (Bernbeck 1997, 251-252). Jedna z důležitých tezí s ohledem na sociální podmíněnost pohřebního ritu bylo odmítnutí ideologické závislosti, kdy obě změny, jak ideologie tak i pohřebního ritu, mohou probíhat nezávisle. (Krekovič 1993, 6).

Tato koncepce, vytvořená především na etnografickém studiu byla poměrně efektivně přijata a zakomponována do studia pohřebišť především na základě archeologického materiálu. Myšlenka zápisu sociální struktury do archeologicky evidovaného materiálu na pohřebišťích sice byla opakovaně diskutována, určité nastíněné interpretace doznaly výraznějších posunů, základní princip však našel rozvoj v různých formalizovaných metodách. V této koncepci výzkumu lze i při zdůraznění všech symbolických aspektů hledat podstatu E. Neustupným formulované „archeologické metody“ (Neustupný 1986; 2007).

Určité korekce vyhodnocení obrazu, který pohřebišťe podávají, ukázal např. na etnografickém materiálu J. Tainter, který zdůraznil jako jedno z měřítek sociálního postavení pohřbeného jedince celkovou energii, kterou komunita pozůstalých do pohřebních rituálů úpravy pohřbu a pohřebního ritu vložili. Bylo též ukázáno na problematiku archeologické čitelnosti a ohodnocení všech těchto aktivit (Tainter 1978, 126-134).

Na problémy s interpretací bylo ukázáno i pracemi např. L. Goldsteinové, která upozornila na skutečnost, že různost v pohřebním ritu nemusí odrážet pouze sociální strukturu ale i změny v důsledku času a dynamiky pohřebního ritu. J. O'Shea prezentoval názor, že určité složky sociální identity, které klasifikoval jako horizontální společenské

vztahy, bývají vyjádřené především v rituálech před uložením těla, zatímco v úpravě hrobů se odráží především vertikální struktury společnosti. (Bernbeck 1997, 255-257).

Pod vlivem symbolického vyjádření vztahů uvnitř společnosti formulovali svůj pohled na klasifikace archeologické evidence a jejich struktur na pohřebištích např. E. J. Paderová a I. Morris. Oba názory formulují obsah hrobů jako výsledek rituální a nikoliv skutečné struktury společnosti. Rituální struktura společnosti (sociální struktura) představuje model umístění jedince ve společnosti, zatímco skutečné postavení tohoto jedince v rámci sociální organizace společnosti může být jiné. Výpověď vztahů na pohřebišti tak ukazuje především sociální strukturu, tj. jak bylo postavení jedince ve společnosti vnímáno nebo jaké by mělo být, oproti skutečným vztahům v rámci sociální organizace společnosti. Vážným argumentem tohoto pohledu na výbavu hrobů jsou pohřby dětí, které ve výbavě obsahují atributy dospělých jedinců (např. přítomnost zbraní). Zjištěné vztahy na pohřebišti tak vyjadřují určitý abstraktní model (tj. jaký by asi měl být) skutečných vztahů uvnitř společnosti (např. Krekovič 1993, 7-8).

Po praktické stránce strukturální hodnocení pohřebišť nejvíce rezonuje při vyhodnocení archeologických nálezů a jejich interpretaci při výzkumu raně středověkých germánských pohřebišť a při diskusi sociálních vrstev této společnosti (Steuer 1982, Siegmund 2000), pro analýzu hallstattských pohřebišť např. Brosseder 2006; Tomedi 2002. Implicitně zabudovaný strukturální přístup k hodnocení pohřebišť lze nalézt i v práci A. F. Hardinga, který s časovým nadhledem popisuje probíhající procesy doby bronzové v Evropě (Harding 2000). S ohledem na otázky spojené se sociální komplexitou společnosti např. Sosna 2007; (přehled dalších především antropologicky orientovaných prací Sosna 2007, 31-37). V české produkci je vyhodnocení struktury pravěkých pohřebišť spojováno především s analýzou formálních vlastností (cf. např. Šmejda –

Turek 2004; presentované příspěvky na konferenci Počítačová podpora v archeologii atp.)

5.3 Pohřebiště kultury se zvoncovitými poháry v Čechách

V současné době evidujeme v Čechách více jak 500 lokalit s nálezy zvoncovitých pohárů. Jejich koncentrace lze spatřovat v klasických zemědělsky obdělávaných polohách. Vzhledem k přibližně podobné rozpoznatelnosti hrobů zvoncovitých pohárů, srovnatelné např. s hroby únětické kultury, lze při archeologických výzkumech uvažovat, že mimo dlouhodobě zalesněné plochy relativní intenzita nálezů těchto kultur v jednotlivých regionech může odpovídat srovnání vzájemné intenzity osídlení. Určitou neznámou zde hrají především novější nálezy z povrchové prospekce díky snadné rozpoznatelnosti zdobených pohárů. Dalším prvkem, který může způsobovat určité disproporce je selektivní výběr zdobených zvoncovitých pohárů v počátcích budování archeologických sbírek. Tato pozitivní selekce může výrazně ovlivnit vzájemné poměry například i při početním srovnávání počtů nálezů z různých poloh a lokalit nebo při sumárním vyhodnocení například zdobené keramiky a nezdobené keramiky.

Osídlení v Čechách se koncentruje největší měrou na levobřeží Labe (cf mapa 5). Největší počty nálezů jsou hlášeny z Poohří a Pobělí, a dále v pásu mezi okolím Brandýsa nad Labem a na Kolínsku. Přibližně shodnou frekvenci nálezů lze ještě sledovat na Mělnicku a Slánsku. Nižší počty nálezů jsou evidovány z Podbořanska a Rakovnicka, v okolí Hradce Králové a horní Cidlina. Přítomnost jednotlivých lokalit je známa též z Berounska a Hořovicka, přítomnost této kultury byla zjištěna dvěma ojedinělými nálezy též na Plzeňsku a Chebsku. (Hájek 1968; Turek 2006, 334). Poměrně výsadní postavení zatím zaujímají nálezy z Prahy, které ve srovnání výrazně navyšují celkové počty, což lze vysvětlovat především nesrovnatelnou intenzitou záchranných archeologických aktivit v důsledku rozsáhlé a husté stavební činnosti v tomto regionu.

Nálezový fond v české republice je charakterizován ve většině případů náhodnými nálezy nebo nálezy jednotlivých hrobů či menších skupinek hrobů. K největším pohřebištím patří Vlíněves (okr. Mělník), Lochenice (okr. Hradec Králové); Neratovice (okr. Mělník); Brandýsek (okr. Slaný); Čachovice (okr. Most), Kolín (okr. Kolín), Kněžves (okr. Praha-západ) a Ďáblice (Praha h.m.). Největší z těchto pohřebišť, pohřebiště ve Vlíněvsi, obsahovalo 33(34) hrobů kultury se zvoncovitými poháry.

Pouze u mála z těchto pohřebišť však můžeme hovořit, že v případě shodného způsobu budování hrobů, jsme zachytili pohřebiště v celém rozsahu. Nevyjasněné zůstává zařazení jednotlivých hrobů či menších skupinek, zvláště tehdy, kdy v referenční zprávě není vyznačen rozsah zkoumané plochy nebo nejsou uvedeny podmínky výzkumu. Tyto charakteristiky pohřebišť jsou uváděny až u moderním způsobem vedených výzkumů.

Především z důvodu počtu hrobů a známých bližších okolností výzkumu pro srovnávací analýzu pohřebišť ZP v Čechách vyhovují pohřebiště ve Vlíněvsi, Lochenicích, Brandýsku a Čachovicích. Ostatní známá pohřebiště, obsahující více jak 15 hrobů, jsou pro srovnávací analýzu ať z důvodu nepřístupnosti materiálu (Mochov) nebo z důvodu neúplnosti či nemožnosti rekonstruovat pohřební areál (Kolín, Ďáblice), méně vhodná. S jistou výhradou bylo do zpracovávaného souboru zařazeno i pohřebiště v Brandýsku, úplnost, či zda se nejedná pouze o část většího pohřebního areálu, díky rozsahu zkoumané plochy není zřejmá.

5.4 Teoretický úvod, řešené otázky a metodika vyhodnocení

Přístup k vyhodnocení pohřebišť ZP je v mnohém odvislý od teoretického hodnocení obsahu hrobové výbavy. Obtíže, které panují při vytváření jednotného modelu v tradičním pojetí hodnocení archeologického materiálu a které vyústily v chápání kultury jako fenoménu, se promítají především v selektivní vyhodnocení jednotlivých skupin nálezů či společných kontextů, mnohdy interpretovaných v podobných avšak

prostorově značně vzdálených souvislostech. Pozornost je věnována především prestižním výrobkům či anomáliím ve smyslu obecně uznávaného hodnocení. Chápání nálezů ZP jako fenoménu tak v sobě v určité míře obsahuje implicitně zabudované vyjádření hodnotového systému, kterým jsou jednotlivé skupiny nálezů poměřovány. Symbolický a prestižní význam je přiřazován pohárům, lukostřeleckému balíčku, měděným dýčkám nebo kovovým předmětům či ozdobám. Zároveň ale jsou mnohdy zdůrazňovány regionální podmíněnost a místně specifické podmínky kulturního prostředí (výše citované práce, naposledy např. Heyd 2007)

Ve vlastní práci s hodnotovým systémem materiální náplně ZP lze spatřovat dva určité trendy. Prvý, více méně konzervativní přístup, považuje veškerou výbavu hrobů s nadregionálním přesahem za vyjádření určité ideologie, přitom vlastní výbava představuje prostředek identifikace (poháry, nátepní destičky, knoflíky s V-vrtáním) i když vyjádřit jejich skutečné umístění v hodnotové hierarchii dřívější společnosti nelze. Za indikátor postavení ve společnosti jsou považovány především nálezy spojované s lovem příp. válkou (např. Zimmermann 2007). Druhý přístup se snaží v nálezovém spektru kvalifikovaně vydělit prestižní skupiny nálezů jejichž přítomnost a kumulace umožňuje vyčlenit bohaté hroby, které znamenají odlišné sociální postavení pohřbených jedinců. Toto sociální postavení je též ukazováno na způsobu budování hrobu (hrobové konstrukce) příp. na genderové odlišnosti (Turek 2002; 2006 cf. oproti Turek-Černý 2001, 605-606). Oba tyto přístupy tak ve skutečnosti hledají hranici mezi obvyklou výbavou hrobů a výbavou, která v průběhu pohřbu znamenala určité vyjádření vztahu k pohřbenému svojí odlišností. Je patrné, že součástí této odlišnosti mohou být i předměty, které se nedochovaly (cf např. Zimmermann 2007, 124). Vodítkem při stanovení odlišnosti jsou ve většině případů četnosti výskytů předmětů, které v relativním vyjádření mohou vyjadřovat zastoupení druhu milodaru při volbě pohřební výbavy (byla-

li volena). Na příkladu výskytu bronzových dýček v hrobech ZP lze ukázat, že přímé hodnocení kumulace nálezů ve vztahu k interpretaci postavení jedince je problematičké. Nálezy těchto „neobvyklých“ předmětů známe jednak z vysloveně nálezově bohatých celků (Ledce, okr. Židlochovice; Lechovice, okr. Znojmo; Tišice, okr. Mělník; Dvořák 1992, 29; Medunová – Ondráček 1969, 439; Turek 2004) včetně nálezů společně se zlatými ozdobami (Lechovice, Tišice). Zlaté ozdoby můžeme ale nalézt i v kontextu daleko „chudším“ (např. Lochenice, hr. 1 – zlaté záušnice, pohár; Svobodné Dvory, jáma7; Buchvaldek 1990, 29; Hájek 1968, 122). Obdobně i měděné dýčky lze nalézt v hrobech samostatně či pouze v kombinaci s pohárem (Lysolaje; Praha-Prosek; Prosiměřice, okr. Znojmo; Záhnalice, okr. Kroměříž; Hájek 1968, 63; 99; Hájek 1966, 218; Dvořák – Rakovský – Stuchlíková 1992, 217). Předpoklad srovnání kumulace prestižních předmětů jako vyjádření míry sociálního postavení jedince je sice možný, zároveň by ale vedl k nutnosti vysoké míry sociální stratifikace ve velkém územním rozsahu.

Hodnocení méně frekventovaných předmětů jako dokladů prestiže postavení pohřbených jedinců obsahuje i předpoklad, že existuje určitá skupina nálezů, která prestiž pohřbeného nevyjadřuje nebo ji vyjadřuje v menší míře. Dospíváme tak k modelu, ve kterém vybavení hrobů resp. struktura jejich vybavení odráží určité pravidelnosti ve vyjádření žijící komunity vůči pohřbenému jedinci. Alternativou této úvahy je, že jednotlivé předměty vyjadřují výhradně identifikaci pohřbeného, příp. pohřbívajících, s určitou ideologií. Případná struktura, byla-li by důsledkem ideologie nebo jiných položek (např. prestiže), by v různém ať časovém nebo prostorovém rozměru nabývala odlišných vlastností. V tomto ohledu lze formulovat otázku nikoliv zda a jaké artefakty vytvářejí na pohřebištích nějakou interpretovatelnou strukturu, ale zda existuje vzájemně podobná struktura různých artefaktů na různých pohřebištích v analogické vzájemné

podmíněnosti, tj. třeba početní či prostorové. Neptáme se tedy po určitých prostorových vlastnostech vybraných artefaktů na jednom pohřebišti či jejich shlukování, jejichž interpretace vyžaduje přímé propojení modelové představy o výpovědi struktury na pohřebišti a archeologické evidence s přisouzením hodnotového kritéria kontextům (příp. artefaktům, jejich množství atp.). Otázka zní, zda existují opakující se struktury, případně jaké, které by zahrnovaly obecnější vlastnosti zkoumaných pohřebišť, aniž by byly důsledky jiných například biologicky ovlivněných faktorů. Tyto struktury tak nejsou chápány jako určité prostorové umístění jednotlivých jevů na pohřebišti, které jsou následně prostorovými či již zmíněnými biologicky podmíněnými vlastnostmi verifikovány (cf např. Neustupný 1986; 2007), ale vzájemným relativním umístěním těchto jevů na pohřebišti, které jsou pro více pohřebišť společné. Takto zjištěné společné vlastnosti by poté bylo možné interpretovat ve vztahu ke způsobu svého vzniku s ohledem např. na možnosti jednotlivých položek, které se do pohřebního ritu promítají (viz. kap. 5.2). Rozdílnosti v projevech možných struktur uvádí Tabulka 7. Tato tabulka byla vytvořena vyjádřením možností archeologické evidence položek, které s využitím Binfordova třídění a příp. následných korekcí mohou vstupovat do vyjádření v pohřebním ritu (cf. Binford 1972; Siegmund 2000, 78, Abb.2). Uvedená tabulka vyjadřuje pouze jednostrannou závislost, archeologická evidence tak sledovaného jevu může být důsledkem, příp. jej uvádí do úvah, v žádném případě jej ale neindikuje ani nedokazuje. Nutno uvést, že uvedený postup srovnání vyžaduje předpoklad zpracování srovnatelných pohřebišť o velikosti, při které lze jednotlivé jevy relativně kvantifikovat jak vzhledem k velikosti pohřebiště tak i zastoupení artefaktů na pohřebišti. Po formální stránce lze požadavek na podobnost struktur vyjádřit existencí libovolné lineární transformace vhodně zvoleného popisu obsahové náplně pohřebiště, která umožňuje v určité toleranci vzájemné zobrazení obsahu jednoho pohřebiště na jiné.

5.5 Využitá data a postup zpracování

Pro zpracování byla využita data ze čtyř velikostně srovnatelných pohřebišť Lochenic, Čachovic, Brandýsku a Vlíněvsi. Pohřebiště v Brandýsku bylo pro srovnání zařazeno s výhradou a to především s ohledem na odlišné zastoupení dospělých jedinců vůči juvenilním (cca 1:1) oproti ostatním pohřebištím.

5.5.1 Pohřebiště ZP v Čachovicích

Pohřebiště se nacházelo na katastru dnes již neexistující obce Čachovice, okr. Chomutov. Výzkum probíhal v souvislosti s povrchovou těžbou uhlí. Pohřebiště bylo umístěno na jižní pravobřeží Lužického potoka na temeni nevýrazné terénní vlny sbíhající k potoku. Na pohřebišti byly zjištěny hroby ŠNK a ZP. Výzkum probíhal po provedení plošné strojové skrývky ornice a lze se domnívat, že zdokumentoval všechny po skrývce zachované hroby ZP.

Bylo zjištěno 21 pohřbů ZP ve třech prostorově vzdálenějších skupinách (Neustupný – Smrž 1989; souhrn inventáře Tabulka 8).

5.5.2 Pohřebiště ZP v Lochenicích

Lokalita se nacházela nedaleko obce Lochenice, okr. Hradec králové, na pravobřežní terase Labe. Pohřebiště se nacházelo na výraznější sprašové vyvýšenině. Část lokality byla zkoumána v souvislosti s přestavbou silnice do Jaroměře (6 hrobů), následný výzkum byl poté prováděn po dobu šesti výzkumných kampaní systémem plošných, vzájemně na sebe navazujících sond. Na lokalitě byly zjištěny doklady osídlení z neolitu, ZP, lužické kultury, stěhování národů a časněslovanského období. Autoři výzkumu se domnívají, že pohřebiště ZP bylo výzkumem zdokumentováno celé.

Výzkum zjistil 24 hrobů kultury ZP, 6 hrobů bylo dokumentováno za jiných podmínek na odlišné úrovni (Buchvaldek 1990; souhrn inventáře Tabulka 8).

5.5.3 *Pohřebiště v Branýsku*

Pohřebiště se nacházelo v pískovně na katastru obce Brandýsek u silnice Brandýsek-Slaný. Bylo položeno na menším návrší. Na lokalitě byly zjištěny též hrobové nálezy ŠNK, časněslovanského osídlení a jeden žárový hrob z doby římské. Z období neolitu pochází nálezy z kultury lineární a vypíchané. Nelze důvodně vyloučit přítomnost dalších hrobů ZP mimo skrytou plochu.

Výzkumem bylo zjištěno 22 hrobů ZP, čtyři hrobové celky byly zničeny skrývkou. Oproti ostatním pohřebištím ZP v Čechách pohřebiště vykazuje vyšší zastoupení juvenilních jedinců (Kytlicová 1960; Blajerová 1960; souhrn inventáře Tabulka 8).

5.5.4 *Pohřebiště ZP ve Vlíněvsi*

Popis nálezové situace a rozbor nálezů viz. kapitola Exkurz.

5.6 **Vyhodnocení**

Srovnání pohřebišť bylo provedeno na základě vyhodnocení zastoupení nálezů v jednotlivých hrobech a poté v rámci celého pohřebiště. Pro klasifikaci nálezů bylo použito základní druhové třídění (viz Tabulka 8). Větší džbány vzhledem k obtížnému vydělení byly řazeny mezi konvice. U přítomnosti silicitových šipek a knoflíků s V-vrtáním byla do srovnání zanášeno pouze jejich zjištění v hrobě, nikoliv počet. Pro sumární vyhodnocení nebyly využity úštěpy nacházené v hrobech, jednak pro jejich obtížnou kvantifikovatelnost a rozpoznání intencionálního uložení, jednak i z důvodu

vysokého zastoupení úštěpů v hrobech v Lochenicích, které může ale být též důsledkem prostorového překryvu s neolitickým sídlištěm (cf. Buchvaldek 1990).

Vyjádření sledovaných druhů nálezů ukazuje Tab. 24. Na grafu A je ukázané vyjádření zastoupení nálezů na prostoru relativního zastoupení v hrobech a na pohřebišti. Body, odpovídající jednotlivým druhům nálezů pro každé pohřebiště, se nacházejí na přímkách s počátkem v bodě 0, což je přirozeným důsledkem poměrného vyjádření zastoupení nálezů jak vůči obsahu v hrobech tak i na pohřebišti. Směrnice přímky vyjadřuje bohatost lokality, resp. průměrný počet nálezů na jeden hrob. Vzdálenost bodu na přímce od bodu 0 vyjadřuje vztažnou frekvenci uvedeného druhu nálezů na lokalitě.

Na Tab. 24B je provedeno srovnání vztažných frekvencí výskytu nálezů pro jednotlivé lokality, Vlíněves je zde uvedena jednak sumárně, jednak každá z vydělených skupinek zvlášť. Použitý způsob srovnání výbavy pohřebišť oproti běžnému procentuálnímu zastoupení jednotlivých nálezů na pohřebišti (cf. např. Moucha 2005; Havel 1978) zohledňuje celkové zastoupení (bohatost) výbavy pohřebiště, kterou se pohřebiště vzájemně výrazně odlišují.

Pro interpretaci byl využit model možných projevů jednotlivých položek, které se mohou do pohřebního ritu promítat, na archeologickém materiálu. Možnosti projevů, které uvádí Tabulka 8 jsou uvažovány nezávisle, je však patrné, že výsledek může podléhat různé kombinaci uvedených vlivů. Z uvažovaných možností, 1)etnická příslušnost, 2)stáří biologické/sociální, 3)ekonomická síla, postavení, 4)osobnostní rysy pohřbeného, 5)sociální postavení, 6)biologické/sociální pohlaví, 7)doba pohřbu, 8)regionální, místní vztahy je patrné i s ohledem na jejich projevy v archeologickém materiálu a zpracovávaný materiál, že některé z možností nelze na použitém materiálu zjišťovat i v případě, že se budou ve vlastnostech archeologického materiálu plně realizovat. Bezpochyby toto platí pro 1)etnickou příslušnost i z důvodů malého množství

pohřebišť a velkého prostorového rozpětí. Z podobných důvodů zpracování ztrácí výpověď pro 8) regionální, místní vtahy. Na základě archeologické evidence poté splývají též položky 3) ekonomická síla, postavení a 4) osobnostní rysy pohřbeného, a to především z důvodu analogické archeologické evidence a případně nerozhodnutelných položek. Informační výtěžnost strukturální analýzy pohřebišť se tak výrazně snižuje.

5.7 Interpretace a diskuse výsledků

Zvolený interpretační model musí zohledňovat skutečnost, že srovnávaná pohřebišť reprezentují vzájemně vzdálené regiony v Čechách. Při srovnání dosažených výsledků je z Tab. 24A patrný vzájemný rozdíl v zastoupení výbavy na pohřebišťích. Toto srovnání je již zřejmé z pouhého výčtu na Tabulce 8. Největší zastoupení hrobové výbavy sledujeme na pohřebišti v Lochenicích, naopak „nejchudší“ výbava je patrná na pohřebišti v Čachovicích. Podobné vybavení co do „bohatosti“ sledujeme na pohřebišti ve Vlíněvsi a v Brandýsku, Tab. 24A též ukazuje již konstatovanou podobnost výbavy obou zjištěných skupin A a B na pohřebišti ve Vlíněvsi.

Při srovnání poměrné frekvence jednotlivých milodarů na pohřebišťích (Tab. 24B) můžeme sledovat dvě tendence. Jedna z nich zahrnuje průvodní keramiku ZP džbánek a mis, která na uvedených pohřebišťích vykazuje srovnatelnou frekvenci v zastoupení. Druhou skupinu nálezů poté představují ostatní nálezy, které v různých kombinacích jsou na pohřebišťích zastoupeny.

Zastoupení džbánek a mis plně koresponduje s opakovaně zjišťovaným nálezovým spektrem na českých pohřebišťích ZP. Úzká vazba džbánek společně se vyskytujícími s mísami je charakteristické pro výrazně zastoupené mladší období ZP v Čechách představované nálezy průvodní keramiky. Též je v souladu s často pozorovaným

společným výskytem džbánu uloženým v míse. V tomto ohledu výsledek není nikterak překvapující. Za důležité je však nezbytné považovat, že zpracovávaná pohřebiště se vzájemně od sebe liší jednak zastoupením mužů a žen, jednak dětí a dospělých a dále že na těchto pohřebištích se v hrobech nevyskytují jenom džbány s mísami v hrobech společně, ale též i samostatně (Tabulka 8). I při těchto odlišnostech však sledujeme vzájemnou vztažnou frekvenci těchto jednotlivých keramických tvarů téměř identickou. Toto je patrné především při srovnání lokalit ve Vlíněvsi, též obou skupin A a B a též i pohřebiště v Lochenicích. K této skupině lze řadit i pohřebiště v Brandýsku s častějším výskytem mís. Naopak zcela odlišné vlastnosti vykazuje pohřebiště v Čachovicích.

Ve druhé skupině nálezů, které představují ostatní nálezy, spatřujeme na každém pohřebišti v různé vztažné frekvenci v různém pořadí jednotlivé druhy nálezů, jejich zastoupení ale vykazuje opět podobné vlastnosti. Obdobný výskyt a zastoupení nálezů ve skupinách A a B na pohřebišti ve Vlíněvsi již byl diskutován, s určitou tolerancí lze též vztažnou frekvenci společného výskytu zdobených a nezdobených pohárů považovat za srovnatelnou na všech pohřebištích vyjma opět pohřebiště v Čachovicích. Za důležitý poznatek pro tuto skupinu nálezů však lze považovat zjištění, že lze pro jejich vztažnou frekvenci výskytu na všech vyhodnocovaných pohřebištích stanovit určitou mez, kterou tyto nálezy nepřekračují.

Interpretace takto zjištěných struktur na čtyřech pohřebištích ZP v Čechách vede k interpretaci ve dvou rovinách výpovědi. Od zobecnění je však potřeba oddělit pohřebiště v Čachovicích, které vykazuje odlišné vlastnosti.

Prvá úroveň představuje výskyt džbánu a mis jako milodarů, jejichž přítomnost v hrobech představuje obecný jev o stejném zastoupení na všech pohřebištích. Vynesením do plánů pohřebišť a srovnáním výskytu s ohledem například na pohlaví nelze stanovit žádné zřetelné pravidelnosti nebo závislosti (Tab. 25). Při diskusi

jednotlivých položek, které mohou uvedenou charakteristiku vytvářet je nutné zdůraznit, že výsledky se pohybují vždy na úrovni určitých hypotéz bez možnosti zpětné verifikace. Vytvoření této opakující se struktury na lokalitách nejvíce inklinuje k existenci struktur na úrovni pohřebiště. Tomu by mohly odpovídat příčiny původem vyjadřující 2) biologické či sociální stáří, 5) sociálního postavení nebo 7) dobu pohřbu. Vzhledem k rozsahu pohřebišť diskutovat opakování struktury na jednom pohřebišti v důsledku 7) doby pohřbu nelze. Naopak za pravděpodobné se jeví vyjádření 2) sociálního či biologického stáří či 5) sociální struktury avšak nejenom ve vztahu k pohřbenému jedinci ale i vzhledem ke komunitě či jedincům, kteří k pohřbenému těmito milodary vyjadřují určitý vztah. Především odkazem na ukládání těchto běžně se vyskytujících milodarů v hrobech ZP i u dětí, se toto vysvětlení zdá pravděpodobné. Obecné rozšíření tohoto zvyku by poté mohlo ukazovat nejen na vlastnosti pohřbeného jedince ale především na pohřbenou osobou podmíněnou skupinu členů komunity, která milodary a jejich zastoupení v hrobové výbavě v průběhu pohřebního rituálu do hrobu ukládá. Tato modelová představa by vysvětlovala různost v zastoupení džbánek a mis příp. jejich kombinaci na straně jedné, zároveň ale obecnou strukturální podobnost zastoupení tohoto druhu artefaktů na pohřebištích na straně druhé. Podpůrnou indicií by mohla být i rozdílná technologická kvalita a někdy i neumělost nádob potkávající se v jednom hrobě, jak ukazuje např. malý džbánek z hrobu H239 ve Vlíněvsi¹⁰ (Tab. 45:4; Foto 5:3). Která z možných variant určující výběr, zda sociální či biologické stáří nebo sociální postavení pohřbeného, nabývá rozhodujícího vlivu nelze stanovit, možná je i vzájemná kombinace nebo odlišnost na různých lokalitách.

¹⁰ Možné doklady tvorby keramických hrobových přídavek dětmi byly též s odkazy na nálezy v kontextu ZP v Británii diskutovány R. Harrisonem na konferenci „The ‚Beaker Days‘ in Bohemia and Moravia 29th April – 2nd May 2004“ v Praze.

Druhou úroveň výpovědi srovnání struktury pohřebišť představuje zjištění, že ostatní nálezy kromě výše jmenovaných jsou na všech pohřebištech zastoupeny pouze do určité míry, zároveň lze ukázat, že jednotlivé položky nebo jejich kombinace žádné další pravidelnosti na pohřebištech nevykazují (nejistota tohoto tvrzení panuje pouze u určité míry podobnosti výskytu pohárů). Též rozmístění na pohřebištech se zdá náhodné. Tato strukturální podobnost může indikovat bližší vazbu k osobě pohřbeného. Ve vyjádření Tabuky 7 by se značnou významovou tolerancí poté mohla odpovídat 3) ekonomické síle či postavení jedince nebo 4) osobnostním rysům pohřbeného. Uvedené možnosti interpretace však opět především s odkazem na pohřby dětí s touto výbavou neumožňují vést hranici mezi vlastnostmi pohřbeného jedince vyjádřenými hrobovou výbavou a vztahem žijící komunity k pohřbenému, která pohřební výbavou tyto vlastnosti pohřbenému přisuzuje. K uvedenému příkladu pohřbu dětí lze na druhé straně uvést například skupiny hrobů s řemeslnou symbolikou, ač přímý vztah pohřbeného k v hrobě obsaženým nástrojům není přijímán bez výhrad (cf. Moucha 1989; Bátora 2002; Clark 1970, 245-246; Turek 2003). Do této druhé skupiny nálezů odkazující na osobu pohřbeného patří i nálezy ve většině případů identifikovaných jako součást výbavy vázané na pohlaví zemřelého jako je lukostřelecká výbava (nátepní destička, hroty šípů), kančí kly, knoflíky s V-vrtáním. Též těsný vztah k osobě pohřbeného s vazbou na pohlaví lze nalézt u některých keramických tvarů, např. málo častých hrnců nebo na Moravě uváděných konvic (Dvořák 1999, 107; Dvořák – Peška 1993, 42). (U srovnávaných pohřebišť se konvice vyskytly ve dvou případech u juvenilních jedinců uložených v mužské orientaci pohřbu –Lochenice, hr. 17 a Vlíněves, hr. 232).

Otázkám významové identifikace skupin nálezů ZP je obvykle věnována obsáhlá diskuse. Podstata této diskuse spočívá v hledání shodných nálezových okolností mnohdy značně vzdálených kontextů. Argumentace interpetačního obsahu nálezů je ve většině

případů opřena o typologické srovnání a jejich podobnost v jednotlivých regionech, příp. o funkční podmíněnost (lukostřelecký balíček). I přes různé názory na chronologické postavení průvodní keramiky a nadregionálního „pohárového balíčku“ je tento „balíček“ chápán především jako nositel symbolického vyjádření nebo reprezentant ideologie oproti průvodní keramice (cf. Heyd 2001; Gallay 2001, Barfield 2001). Tato představa získaná odlišnou metodikou plně koresponduje s výše uvedenými závěry při srovnání pohřebišť ZP v Čechách. Zároveň ale svým zjištěním uvedené zčásti překračuje v šířce a variabilitě možné identifikace pohřbeného s pohárovým fenoménem. Nasvědčuje tomu například výskyt některých keramických tvarů v Čechách, které dle např. pozorování na Moravě mohou mít užší vazbu k osobě pohřbeného (konvice, hrnce) a mohou též sloužit vedle vlastního milodaru i jako způsob identifikace pohřbeného. Naopak nadregionálně rozšířený výskyt poháru nemusí být striktně spojován ve všech případech výhradně s vyjádřením příslušnosti k sdílenému fenoménu. Hranice reprezentanta ideologie a místních regionálních prvků se tak vzhledem k typologickému dělení na pohárový balíček a průvodní keramiku stává méně ostře vymezenou.

Uvedené úvahy svým obsahem vyhovují interpretaci analyzovaných pohřebišť. V případě vydělených dvou skupin hrobů na pohřebišti ve Vlíněvsi je poté upřednostněno vysvětlení těchto skupin jako důsledku nějaké struktury uvnitř komunity užívající pohřebiště oproti vysvětlení vzniku podobného vybavení skupin hrobů v důsledku chronologického vývoje atp. Dále na třech vyhodnocovaných pohřebištích nebyly shledány výrazné odlišnosti ve struktuře výbavy hrobů v důsledku odlišného věkového zastoupení (cf. Brandýsek a ostatní pohř.). Určitým problémem vyhodnocení zůstává pohřebiště v Čachovic, které se od vyhodnocovaných pohřebišť odlišuje. Vysvětlit tuto odlišnost bez dalšího srovnávacího materiálu nelze, pohřebiště se odlišuje i uspořádáním

hrobů a prostorovými dispozicemi (cf. Tab. 25). Jednou z možností je i neúplnost pohřebiště v důsledku zničení jeho části postdepozičními procesy.

5.8 Shrnutí:

Diskuse poznatelnosti vlastností žijících komunit skrze výzkum vlastností pohřebišť vyjadřuje jeden ze stále aktuálních problémů. Vedle značně skeptických hlasů o podmíněnosti pohřebního ritu mnohdy neidentifikovatelným kulturním kontextem, strukturální analýza pohřebišť při vědomí všech svých omezení představuje využívaný popisně-analytický nástroj výzkumu.

Při analýze srovnatelných dostupných pohřebišť ZP odpovídající velikosti v Čechách byla vyhodnocována data pohřebišť z Lochenic, Čachovic, Brandýsku a Vlíněvsi, data z pohřebiště ve Vlíněvsi poté ještě po zjištěných skupinách hrobů. Na pohřebištích vyjma pohřebiště v Čachovicích byla zjištěna strukturální podobnost u dvou skupin nálezů, která není závislá na věkové skladbě, pohlaví pohřbených, „bohatosti“ výbavy pohřebišť ani kombinaci milodarů. Tvarová náplň průvodní keramiky je obsažena v obou skupinách, „pohárový balíček pouze v jedné z nich“.

Prvou skupinu představují časté nálezy džbánek a mis, kterým na základě provedené analýzy lze s určitou pravděpodobností přiřadit koreláty sociálního či biologického stáří nebo sociální struktury, avšak nejenom ve vztahu k pohřbenému jedinci ale i vzhledem k pohřbenou osobou podmíněné skupině členů komunity. Složení této skupiny se poté může odrážet v zastoupení milodarů v hrobové výbavě ukládané v průběhu pohřebního rituálu a kterou je vyjádřen určitý vztah k pohřbenému. Nálezům ve druhé skupině lze poté přisuzovat především odkaz s větší vazbou na osobní vlastnosti pohřbeného. Při strukturálním srovnání uvedených pohřebišť v Čechách u pojetí náplně kultury ZP jako reprezentanta dvou odlišných složek- složky ideologické a místně regionální – výsledky rozvolňují ostře chápanou hranici těchto složek.

Pohřebiště v Čachovicích bylo vyhodnoceno jako odlišné, vyhodnotit tuto odlišnost bez dalšího srovnávacího materiálu však není možné.

6 Exkurz: Pohřebiště zvoncovitých pohárů ve Vlíněvsi, okr. Mělník

V nedávné době bylo odkryto v Čechách dosud největší pohřebiště kultury se zvoncovitými poháry. Plošným výzkumem došlo k zdokumentování i okolního rozsáhlého krajinného transektu. Lze se tak domnívat, že v průběhu výzkumu došlo ke zdokumentování téměř všech pohřebních aktivit, které bylo možné s ohledem na použitou metodu výzkumu zachytit. Tento exkurz podává základní sumární vhled do výzkumem zjištěných pohřebních aktivit kultury se zvoncovitými poháry na lokalitě. Dlužno podotknout, že v průběhu zpracování sídlištních objektů lokality byly zjištěny i samostatné sídlištní objekty této kultury a intruze keramiky této kultury do zahloubených objektů jiných období. Tyto nálezy však především z tematických důvodů nejsou součástí následujícího přehledu.

6.1 Okolnosti výzkumu, umístění lokality a přírodní podmínky

Výzkum pískovny nedaleko obce Vlíněves, okr. Mělník, který probíhal v letech 1999-2008, odkryl v období let 2005-2006 pohřebiště kultury se zvoncovitými poháry. Pískovna se nachází na levém břehu Labe necelé 3 km po proudu od soutoku Labe s Vltavou (mapa 8). Těžba probíhala na ploše několika desítek hektarů, na ploše přibližně 30 ha bylo zjištěno a plošně dokumentováno intenzivní pravěké osídlení. Výzkum navázal na starší zjištění především z 40. let, kdy na lokalitě proběhlo několik záchranných výzkumů v rozsahem malých soukromých pískovnách v okolí (Srпова a Pšeničkova pískovna) (souhrnně Sklenář 1998). Do současné doby bylo zjištěno různě intenzivní osídlení trávající s přestávkami a prostorovými posuny od starého eneolitu až do doby stěhování národů. Nejvýrazněji jsou zastoupeny nálezy z období starší doby bronzové a konce doby halštatské až počátku doby laténské. Z doby konce eneolitu bylo

na lokalitě zjištěno pohřebiště zvoncovitých pohárů a ne méně jak 60 různě rozptýlených hrobů kultury se šňůrovou keramikou. Pohřebiště zvoncovitých pohárů čítalo 34 hrobů.

Lokalita je umístěna v ploché krajině soutoku na nejvyšším šterkopískovém stupni, jehož vznik lze klást do posledního würmského stadiálu. Tento stupeň v místě pohřebiště převyšuje současnou hladinu toku Labe cca o 7 metrů. Horní pokryv stupně představují jemné váte písky které plynule přecházejí ve spraš. V holocénu na sprašovém pokryvu vznikala černoze, od doby laténské lze ukázat již její silnou degradaci. (Žebera-Ložek 1953, 29-30)

Pro umístění pohřebiště byla zvolena sice nízká nicméně v rovinném terénu patrná terénní vlna ve vzdálenosti přibližně 750 m od současného, částečně regulovaného toku Labe.

V nejbližším okolí lokality nacházíme nejrůznější typy půd Polabí. Přírozené zdroje potravy mohly představovat především ekosystémy založené na těchto půdách a dále pak na vodním prostředí a okolí řeky. Prostředí souvislejšího lesního porostu lze předpokládat až ve vzdálenosti několika kilometrů.

Širší areál hospodářsky využitelného okolí byl pravděpodobně vymezen tokem řek Vltavy a Labe, na severu a východě pak pravděpodobně vyvýšeninou, která se táhne od Mlčechvost přes Beřkovickou oboru a vrch Šibenice k Panskému lesu u vsi Horní Počáply. Tato vyvýšenina, která též představuje rozhraní mělnické kotliny a řípské tabule vytvářela severovýchodní pohledový horizont lokality. Nejvýraznějšími dominantami bezprostředního okolí byl bezesporu vrch Říp a Panský les u Horních Počápel, v jižním směru pak mělnický kopec na druhém břehu řeky.

6.2 Metodika terénního výzkumu

Ke zjištění prvních hrobů celého pohřebního areálu došlo v průběhu plošné skrývky plochy určené k těžbě. Různé hloubce uložení pohřbů z jiných období pravěku i

v podorníci byl přizpůsoben rozsah strojového odebírání ornice. Začištění a případná sondáž terénu poté probíhala bez použití techniky. V průběhu vybírání zásypů hrobů byly ponechány úzké kontrolní bloky pro dokumentaci vertikálního vrstvení. Vybírání výplně hrobů probíhalo plošně po 2-5cm ve všech sektorech současně. Vedle artefaktů byly sledovány především změny v barevnosti výplní, v jejich frakci nebo případné nehomogenitě.

Pohřby v terénu byly většinou dokumentovány jak ve vertikálním profilu, tak i v případě potřeby na úrovních vodorovných řezů v půdorysu. Intenzita a četnost dokumentace byla volena v závislosti na předpokládaném informačním potenciálu dokumentované situace (změny ve vrstvení, obrysy schránek atp.) Cílem zvoleného typu dokumentace bylo především identifikovat jednotlivé konstrukční prvky, změny v charakterech zásypů, možná porušení těchto zásypů a případné posuny inventáře v rámci celého objemu hrobové výplně.

Prozkoumaná plocha byla po ukončení výzkumu zcela devastována a odtěžena. Následná těžba probíhala posunem stěny pískovny. I přes to, že hroby byly na povrchu skryté plochy většinou dobře čitelné, na základě osobní zkušenosti z jiných lokalit bylo možné předpokládat, že některé hroby zůstaly po skrývce nerozpoznány. Důkladná kontrola ploch připravených před těžbou i průběžná kontrola stěny těžby při odebírání štěrkopísku dovolují s velmi vysokou pravděpodobností tvrdit, že během výzkumu nedošlo k pomnutí a nezdokumentování hrobových celků, které by zanechávaly zřetelný a srovnatelný archeologický záznam a že dokumentovaná skupinka hrobů představuje úplnou a prostorově uzavřenou skupinu archeologicky čitelných pohřbů doby zvoncovitých pohárů v této části lokality.

6.3 Popis nálezů

Hrob 221

Popis: Pohřeb se nacházel v oválné jámě orientované ve směru S-J, dno rovné. Při výzkumu bylo možné zachytit zbytky humeru s kostní hmotou v silném stupni porušení, který nebylo možné vyzvednout k dalšímu zpracování. Kost se nacházela při západním okraji hrobové jámy. V blízkosti kostry ve výplni nad dnem se nacházely úštěp a šipka. Polohu kostry nelze rekonstruovat a dle uložení humeru došlo po inhumaci k manipulaci se skeletem jedince. Dle výskytu šipky lze archeologickou evidencí stanovit pohlaví pohřbeného jedince jako mužské; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.5/1.07/0.35m); (Tab.26)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědá, hlinitá, středně ulehlá, kompaktní; V2 - hnědá, hlinitá, kompaktní; V3 - hnědá, hlinito-písčité s příměsí písku, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Pazourkový hrot s křídélky a vkleslou bazí. Silicit glacienních sedimentů. (Tab. 26:1) Rozměry (D/Š/tl.): 2.9/1.9/0.8 cm.

2: Pazourkový úštěp bez sekundární úpravy. Silicit glacienních sedimentů. (Tab. 26:2) Rozměry (D/Š/tl.): 1.6/1.9/0.3 cm.

Hrob 222

Popis: Pohřeb se nacházel v hrobové jámě obdélného půdorysu mělce vanovitě zahloubené do podloží, dno rovné. Ve výplni při dně byly zjištěny části horních končetin s kostmi ve vysokém stupni narušení. Dle přítomnosti zubů v severní části hrobové jámy lze usuzovat na orientaci uložení pohřbu S-J. Při jihovýchodním rohu při dně hrobové jámy se nacházela silicitová šipka, u západního okraje fragment keramické nádoby. Dle charakteru dochovaných fragmentů keramiky lze usuzovat na případné postinhumační zásahy do hrobové

jámy. Archeologicky lze pohřeb vyhodnotit na základě orientace skeletu a přítomnosti šipky jako pohřeb muže; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 2.27/0.98/0.15m); (Tab.27)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědo-černá, hlinitá, kompaktní; V2 - světle hnědá, hlinitá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Pazourkový hrot s vkleslou bazí. Silicit glacienních sedimentů. (Tab. 27:1) Rozměry (D/Š/tl.): 3.8/2.1/0.7 cm.

2: Spodní část menší nádoby s kulovitým tělem, povrch hladký, hnědé barvy s tmavšími skvrnami. (Tab. 27:2; Foto. 5:8) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 5.6/10/neměř./neměř. cm.

Hrob 223

Popis: Pohřeb v mělké, téměř čočkovitě do podloží zahloubené hrobové jámě přibližně kruhového půdorysu s fragmenty lidských kostí různého dochování. Dle polohy dlouhých kostí spodních končetin a zubů ležel pohřbený jedinec na pravém boku hlavou k JZ. Archeologicky lze na základě orientace pohřbu stanovit pohlaví pohřbeného jedince jako ženské; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.12/0.9/0.1m); (Tab.28)

Popis vrstev: V1 - tmavě okrově-hnědá, s lehkou příměsí písku, kompaktní; V2 - světle okrovo-hnědá, hlinito-písčítá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: sine

Hrob 224

Popis: Pohřeb v mělce do podloží zahloubené hrobové jámě přibližně kruhového půdorysu, dno rovné. Přibližně uprostřed hrobové jámy blízko dna hrobu se nacházelo několik drobných, téměř rozpadlých fragmentů kostí s několika zuby.

Na pohlaví z archeologické evidence nelze usuzovat; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.1/0/0.15m); (Tab.28)

Popis vrstev: V1 - černo-hnědá, hlinitá, ulehlá; V2 - okrovo-hnědá, hlinitá s menšími písčítými čočkami, ulehlá; V3 - černo-hnědá, hlinitá, ulehlá; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: sine

Hrob 225

Popis: Pohřeb byl uložen v jámě oválného půdorysu orientované ve směru SSV-JJZ. Přibližně v hloubce 30cm bylo patrné zúžení vkopu hrobové jámy do pravidelného obdélného tvaru, které ukazuje na přítomnost nedochované schránky nebo výdřevy z organického materiálu. Dno hrobu rovné. Části zbytků skeletu byly v nepravidelných hloubkách v rozmezí 60-80cm, shluk dlouhých kostí se zbytky skeletu se neanatomicky koncentroval v JZ rohu hrobové jámy, lebka se nacházela severně od tohoto shluku přibližně ve středu jámy. Při východním okraji u dna hrobové jámy byla šikmo umístěna nádoba 1, nádoba 2 se nacházela ve výplni šikmo uložená nad kostmi ruky. Při vybírání výplně hrobu byly v různých výškách rozpoznány fragmenty ještě dvou dalších nádob 3 a 4. Archeologicky lze na základě orientace skeletu v hrobové jámě považovat pohlaví pohřbeného jedince za mužské; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 2.3/1.4/0.75m); (Tab.29)

Popis vrstev: V1 - tmavě okrově-hnědá, s lehkou příměsí písku, kompaktní; V2 - žluto-hnědá, hlinitá, ulehlá; V3 - světlá žluto-hnědá, hlinito-písčitá, kompaktní; V4 - světle hnědá, sytká (patrně nora po drobném hlodavci); P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - štěrkové podloží

Nálezy: 1: Džbánek s oblou profilací těla s okrajem oproti okraji u kořenu ucha mírně převýšeným, povrch jemný, hlazený světlešedé barvy se světlými skvrnami (Tab. 29:1; Foto. 2:4) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4.4/10.1/8/9cm.

2: Mělká kónická mísa s čtyřmi symetricky rozmístěnými oušky při okraji, okraj lehce odsazený, rovný vně vyhlý. Povrch lesklý, hlazený, barva světle hnědá s šedými skvrnami. (Tab. 30:2; Foto. 7:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 8.2/-/20.8/6.8cm.

3: Fragment hrdla a okraje menšího džbánu, povrch jemný, hlazený, barva světlešedá. (Tab. 30:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): neměř./4.2/neměř./neměř.cm.

4: Fragment s uchem hrdla a těla menšího džbánu, povrch jemný, hlazený, barva světle hnědá s tmavšími skvrnami. (Tab. 30:4) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): neměř./neměř./neměř./neměř.

Hrob 226

Popis: Pohřeb uložen v jámě lehce oválného půdorysu s delší osou ve směru S-J, dno vanovitě zahlobené do podloží. Sled vrstev výplně vykazuje výrazné rozhraní rovnoběžné s plochým dnem, které může ukazovat na přítomnost organické schránky pro uložení těla. Pohřbený jedinec byl uložen ve skrčené poloze na pravém boku s hlavou k jihu, za zády přibližně ve výšce 10 cm nad dnem hrobu se nacházely nádoby 1 a 2, obě otočené a ležící na boku těl nádob. Archeologicky lze pohlaví pohřbeného jedince na základě orientace a polohy jedince určit jako ženské; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.33/1.03/0.38m); (Tab.31)

Popis vrstev: V1 - hnědá, hlinitá, kompaktní; V2 - okrovo-hnědá, hlinitá s menšími písčítými ččkami, ulehlá; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Menší džbán/konvice s oblou profilací těla s vně lehce vyhlým okrajem, povrch hrubě hlazený, barva světlá okrově hnědá. (Tab. 31:1; Foto. 6:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 6/11.4/9/13.2cm.

2: Větší fragment spodní části pravděpodobně džbánu s kulovitým tělem a lehce zvýrazněným hrdlem. Povrch matný, jemně hlazený, šedohnědé barvy se světlými skvrnami. (Tab. 31:2; Foto. 3:6) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 5.4/13.4/neměř./neměř. cm.

Hrob 227

Popis: Pohřeb uložen v oválné jámě s orientací delší osy ve směru S-J. Přibližně v hloubce 25cm pod povrchem stěny vykazovaly schodovité zúžení do oválné jámy menších rozměrů s rovným dnem. Z uvedeného zúžení a uložení vrstev výplně lze usuzovat na existenci organické schránky, ve které byl pohřeb uložen. Na dně hrobové jámy se nacházely velmi špatně dochované fragmenty lidského skeletu, uloženého patrně podle uložení dolních končetin ve skrčené poloze na pravém boku s orientací hlavou k jihu. Archeologicky lze na základě polohy jedince stanovit pohlaví pohřbeného na ženské; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1/1.42/0.33m); (Tab.32)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědá, hlinitá, středně ulehlá, kompaktní; V2 - žlutohnědá, hlinitá s příměsí písku, kompaktní; V3 - hnědá, hlinitá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - šterkové podloží

Nálezy: sine

Hrob 228

Popis: Pohřeb byl uložen v prostorově velmi sevřené jámě, která se na povrchu výrazně barevně odlišovala od okolního podloží. Hrobová jáma byla téměř geometricky pravidelného obdélného půdorysu, stěny kolmé, dno rovné.

Pohřbený jedinec byl uložen ve skrčené poloze na levém boku, hlavou k SSV. Na základě archeologické evidence lze stanovit pohlaví pohřbeného jedince na mužské; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 0.85/0.63/0.38m); (Tab.32)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědo-černá, hlinitá, kompaktní; V2 - světle okrovo-hnědá, hlinito-písčítá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - štěrkové podloží

Nálezy: sine

Hrob 229

Popis: Pohřeb uložen v prostorné oválné jámě s orientací delší osy ve směru S-J, dno rovné. Na dně hrobu se nacházely části skeletu pohřbeného jedince ve skrčené poloze, hlavou k jihu. Dle archeologické evidence lze pohlaví pohřbeného jedince považovat za ženské; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.53/1.15/0.58m); (Tab.33)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědo-okrová, ulehlá, kompaktní; V2 - okrovo-hnědá, hlinitá s menšími písčítými ččkami, ulehlá; V3 - světle hnědo-okrová, ulehlá kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - štěrkové podloží

Nálezy: sine

Hrob 230

Popis: Hrobová jáma nepravidelně oválného tvaru s delší osou ve směru SV-JZ. Pozůstatky lidského skeletu nedochovány. Fragменты nádoby 1 se nacházely nade dnem přibližně v polovině délky hrobové jámy blíže k západnímu okraji. Ve výplni přibližně 12cm nad dnem v SV polovině se nacházela šikmo uložená mísa 3 uvnitř které byla umístěna nádoba 2. Nelze stanovit pohlaví pohřbeného jedince na základě archeologické evidence; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.75/1.22/0.18m); (Tab.34)

Popis vrstev: V1 - hnědá, hlinitá, kompaktní; V2 - hnědá, hlinitá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Menší nezdobený pohár; povrch matný, hlazený okrově hnědé barvy. (Tab. 34:1; Foto. 1:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 2.8/9.6/10.2/11.4 cm.

2: Džbánek s kulovitým tělem a lehce odsazeným hrdlem, povrch matný, jemně hlazený, korodovaný, barva světle hnědo okrová s tmavými skvrnami (Tab. 34:2; Foto. 4:4) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4.1/9.2/6.4/8 cm.

3: Hlubší mísa s kulovitým tělem a dovnitř rozšířeným nezdobeným okrajem. Pod okrajem jazykovitý výčnělek s dvěma provrty. Povrch matný, jemně hlazený, barva světle hnědá. (Tab. 35:3; Foto. 8:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 7.7/-/22/4.1cm.

Hrob 231

Popis: Hrobová jáma nepravidelně oválného tvaru s delší osou ve směru SV-JZ. Pozůstatky lidského skeletu nedochovány. Ve výplni přibližně 10cm nad dnem v JZ polovině hrobové jámy se nacházela šikmo uložená mísa 2 uvnitř které byla uložená nádoba 1. Nelze stanovit pohlaví pohřbeného jedince na základě archeologické evidence; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.37/1.13/0.17m); (Tab.36)

Popis vrstev: V1 - černo-hnědá, hlinitá, ulehlá; V2 - světle hnědá, hlinitá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Širší džbánek s oble profilovaným tělem a rovným okrajem. Povrch matný, hlazený, světle hnědé barvy. (Tab. 36:1; Foto. 2:6) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4.8/10.7/9/9.3 cm.

2: Hlubší mísa s kónickým tělem, seřízlým, mírně dovnitř rozšířeným okrajem s částečně odlomeným jazykovitým výběžkem. Povrch jemný, hlazený, silně

korodovaný, barva světle hnědo-šedá. (Tab. 36:2; Foto. 9:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 10.1/-/21.9/7.4 cm.

Hrob 232

Popis: Pohřeb uložen v jámě lehce oválného půdorysu s delší osou ve směru S-J, přibližně v hloubce 30cm stěny hrobové jámy plynule přechází do oválné vnitřní jámy, dno rovné. Z lidského skeletu fragmentárně dochované kosti oblasti hlavy, které se nacházely v severní polovině hrobové jámy. Ve výplni nade dnem se nacházela na boku položená nádoba 1, a šikmo umístěné nádoby 4 a 3, mísa 4 obsahovala uvnitř džbánek 2. Archeologickou evidencí umístění kostí hlavy v severní polovině hrobu lze dovozovat, že pohlaví pohřbeného jedince bylo mužské; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.32/0.97/0.43m); (Tab.37)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědo-černá, hlinitá, kompaktní; V2 - hnědá, hlinito-písčítá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Menší džbán s ostře profilovaným tělem, hrdlo s okrajem výrazně vně vyhlé. Povrch matný, jemně hlazený světle okrovo hnědý s tmavými skvrnami (Tab. 37:1; Foto. 2:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 7.2(?)/12.5/11.4/10.8(?) cm.

2: Džbánek s náznakem odsazení hrdla. Povrch matný, korodovaný, světlé okrové barvy. (Tab. 37:2; Foto. 3:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 3.7/9/6.6/7.3 cm.

3: Džbánek oblé profilace s rovným okrajem, na maximální výduti s třemi, symeticky proti uchu umístěnými vypnulínami. Povrch matný, jemně hlazený, hnědo šedé barvy. (Tab. 38:3; Foto. 3:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4/9.5/7/7.1cm.

4: Hlubší mísa s kónickým tělem, seřízlým, mírně dovnitř rozšířeným okrajem s jedním vertikálním ouškem pod okrajem. Povrch jemný, hlazený, místy korodovaný, barva hnědo-šedá s tmavými skvrnami. (Tab. 38:4; Foto. 8:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 9.6//24.6/9.1cm.

Hrob 233

Popis: Pohřeb uložený v prostorné jámě obdélného půdorysu s orientací delší osy ve směru S-J. Ve výplni jámy ve vrstvě nade dnem se nacházely fragmenty lidského skeletu v neanatomické poloze, především dlouhých kostí. Z rozmístění antropologického materiálu nelze usuzovat na uložení ani případně stanovit pohlaví archeologickou evidencí; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 2.07/1.22/0.5m); (Tab.39)

Popis vrstev: V1 - tmavě okrově-hnědá, s lehkou příměsí písku, kompaktní; V2 - hnědá, hlinitá s příměsí písku, ulehlá; V3 - světlejší okrovo-hnědá, hlinitá, ulehlá; V4 - okrovo-hnědá, hlinitá s menšími písčitymi ččkami, ulehlá; V5 - světlejší hnědá, hlinitá s příměsí písku, ulehlá; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: sine

Hrob 234

Popis: Pohřeb uložen v jámě oválného půdorysu s delší osou ve směru SSV-JJZ. Stěny hrobové jámy přibližně 25cm pod úrovní skřívky vykazovaly určité zúžení, které ukazuje společně se sledem vrstev na přítomnost organické schránky. Pohřeb byl uložen ve skrčené poloze na levém boku, hlavou k SSV. U nohou pohřbeného u JV okraje hrobové jámy se nacházela mírně nakloněná nádoba 1. Dle archeologické evidence polohy a orientace skeletu se jedná o pohřeb jedince mužského pohlaví; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 2.08/1.42/0.5m); (Tab.40)

Popis vrstev: V1 - hnědá, hlinitá, kompaktní; V2 - žluto-hnědá, hlinitá, ulehlá; V3 - světle hnědá, hlinitá, kompaktní; V4 - světle hnědo-šedá, hlinitá, kompaktní; V5 - hnědo-žlutá, písčito-hlinitá, méně kompaktní; V6 - světle hnědo-žlutá, hlinitá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Fragment kulovitého těla džbánku, horní partie a hrdlo nedochovány.

Povrch lesklý, jemně hlazený, světle hnědé barvy. (Tab. 40:1; Foto. 5:5)

Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 2.4/10/neměř./neměř. cm.

Hrob 235

Popis: Pohřeb uložený v jámě oválného půdorysu s delší osou ve směru SV-JZ, dno rovné. Skelet pohřbeného dochován ve velmi fragmentárním stavu. Dle polohy dlouhých kostí dolních končetin v anatomické poloze lze usuzovat, že pohřbený ležel ve skrčené poloze na levém boku hlavou k SV. V oblasti pánve a za zády se nacházel fragmenty nádoby 1. Dle archeologického vyhodnocení polohy těla lze uvažovat o mužském pohlaví pohřbeného jedince. ; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.65/1.13/0.63m); (Tab.41)

Popis vrstev: V1 - černo-hnědá, hlinitá, ulehlá; V2 - hnědá, hlinito-písčítas příměsí štěrku, kompaktní; V3 - hnědá, hlinito-písčítá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - štěrkové podloží

Nálezy: 1: Hlubší mísa s kónickým tělem, seřízlým, lehce dovnitř rozšířeným nezdobeným okrajem s bezprostředně pod okraj umístěným jazykovitým výběžkem bez provrtů. Povrch matný, hlazený, světle okrovo-hnědé barvy. (Tab. 41:1; Foto. 8:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 8.4/-/18.6/6.4 cm.

Hrob 236

Popis: Pohřeb se nacházel v mělčí hrobové jámě oválného půdorysu s orientací delší osy ve směru SSZ-JJV, dno rovné. Pohřbený byl uložen ve skrčené poloze na pravém boku hlavou na JJZ. Kostí skeletu velmi špatně dochovány. U hlavy pohřbeného se nacházel větší kámen bez stop po opracování či poškození v důsledku nějaké činnosti. Archeologická evidence určuje dle orientace a polohy

skeletu u pohřbeného ženské pohlaví; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.2/0.88/0.3m); (Tab.42)

Popis vrstev: V1 - hnědá, hlinitá, kompaktní; V2 - světle hnědá, hlinitá, kompaktní; V3 - tmavší hnědá, hlinitá, kompaktní; V4 - hnědá, hlinitá, ulehlá; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: sine

Hrob 237

Popis: Pohřeb se nacházel v jámě vejčitého půdorysu s orientací delší osy ve směru SV-JZ. Stěny hrobové jámy přibližně ve 30 cm od úrovně skřívky menším schodem přecházely do menší hrobové jámy přibližně oválného tvaru. Lze usuzovat na přítomnost organické schránky. V severní polovině hrobové jámy se nacházely zbytky silně rozrušených kostí lebky. Mezi zbytky lebky a okrajem hrobové jámy se nacházela mírně nakloněná nádoba 2, nádoba 1 byla uložena na boku v opačné polovině hrobové jámy u JZ okraje. Dle archeologicky evidované orientace pohřbeného lze uvažovat o pohřbu jedince mužského pohlaví; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.4/0.95/0.42m); (Tab.43)

Popis vrstev: V1 - černo-hnědá, hlinitá, ulehlá; V2 - světle hnědá, hlinitá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Džbánek s nízko položeným tělem a válcovitým hrdlem. Džbánek podle odlomů byl patrně opatřen válečkovitým uchem. Povrch mechově matný, hlazený, jasně světle oranžové barvy. (Tab. 43:1; Foto. 5:4) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4.4/8.9/8.4/4.4 cm.

2: Menší džbánek s výrazněji profilovaným tělem a náznakem odsazení hrdla s vně vyhlým okrajem. Povrch lesklý, jemně hlazený, tmavší hnědočerné barvy. (Tab. 43:2; Foto. 3:4) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 2.5/8.0/6.1/6.3 cm.

Hrob 238

Popis: Hrobová jáma protáhlého oválného tvaru s delší osou ve směru SV-JZ, dno sbíhající se od JZ okraje k menšímu zahloubení s rovným dnem v SV polovině hrobové jámy. Antropologický materiál nedochován. Při JZ okraji zahloubení v SV polovině hrobové jámy se nacházela mísa ve které byl uložen menší džbánek s dvěma svislými plastickými pásky pod spodním kořenem ucha. Obě keramické nádoby byly během přestávky v průběhu výzkumu zcizeny a nelze je v plnosti dokumentovat. Nelze stanovit pohlaví pohřbeného jedince na základě archeologické evidence; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 2/1.13/0.4m); (Tab.44)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědá, hlinitá, středně ulehlá, kompaktní; V2 - světle okrovo-hnědá, hlinito-písčítá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nález: 1: Menší džbánek s kulovitým tělem a s dvěma svislými plastickými pásky pod spodním kořenem ucha. Povrch hlazený tmavé barvy. ((ukraden v průběhu terénní exkavace)) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): neměř./neměř./neměř./cca 8 cm.

2: Mísa s dovnitř rozšířeným okrajem. Bez bližší specifikace. (ukradena v průběhu terénní exkavace) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): neměř./-/cca 20/neměř. cm.

Hrob 239

Popis: Ve srovnání prostornější hrobová jáma téměř čtvercového půdorysu s orientací diagonály ve směru SZ-JV, stěny plynule přecházející v rovné dno. Pozůstatky lidského skeletu nedochovány. Při západním okraji hrobové jámy byly v řadě umístěny nádoby (dle velikosti??), všechny nádoby byly ve výplni umístěny šikmo s náklonem ke středové ose hrobové jámy. Nelze stanovit pohlaví pohřbeného jedince na základě archeologické evidence; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.48/1.2/0.22m); (Tab.45)

Popis vrstev: V1 - žluto-hnědá, hlinito-písčítá, ulehlá; V2 - okrová, hlinito-písčítá, sypká; V3 - světle hnědá, hlinitá, kompaktní; P1 - hlinitopísčíté podloží

Nálezy: 1: Menší štíhlý džbán/konvice s oblou profilací těla. Povrch lesklý, jemně hlazený, světle hnědé barvy se skvrnami tmavších odstínů. (Tab. 45:1; Foto. 6:4)

Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 5.8/8.6/7.3/14.2 cm.

2: Džbánek oblé profilace s níže posazeným tělem s lehce odsazeným hrdlem a rovným okrajem. Povrch leštěný, jemně hlazený, hnědé barvy s tmavými skvrnami. (Tab. 45:2; Foto. 3:5) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 2.4/8.6/5.6/7.2 cm.

3: Kónická miska s rovným okrajem. Povrch matný, hlazený s patrnými drobnými zrny hrubšího ostřiva, barva světle hnědá. (Tab. 45:3; Foto. 5:7) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 7/-/9.5/5.3cm.

4: Džbánek s výrazně odsazeným vysokým, lehce kónicky rozevřajícím se hrdlem a rovným okrajem. Povrch matný, hlazený, místy korodovaný s hnědou barvou místy tmavších odstínů. (Tab. 45:4; Foto. 5:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4/5.8/5.7/5.3 cm.

Hrob 240

Popis: Hrobová jáma téměř obdélného tvaru, mělce zahloubená do podloží s delší osou ve směru SV-JZ, dno rovné. Antropologický materiál se nedochoval. Při SZ okraji hrobové jámy se nacházela miska 2 uvnitř které byla uložena nádoba 1. Nelze stanovit pohlaví pohřbeného jedince na základě archeologické evidence; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.47/0.95/0.15m); (Tab.46)

Popis vrstev: V1 - hnědo-šedá, velmi ulehlá, kompaktní; V2 - žluto-hnědá, hlinitá, ulehlá; P1 - hlinitopísčíté podloží

Nálezy: 1: Džbáněk s kulovitým tělem a odsazeným hrdlem s okrajem lehce vyhlým vně. Povrch matný, jemně hlazený, barva světle hnědá s hnědo-šedými skvrnami. (Tab. 46:1; Foto. 3:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 3/9.2/5.6/7.9 cm.

2: Kónická mísa s oboustranně rozšířeným nezdobeným okrajem a třemi vertikálními oušky symetricky vyběhajícími z okraje nádoby. Povrch matný, nerovný, jemně hlazený, barva tmavě hnědě-šedá. (Tab. 46:2; Foto. 7:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 9.1/-/21.7/6.8 cm.

Hrob 241

Popis: Hrobová jáma mírně oválného tvaru s delší osou ve směru SV-JZ, dno rovné.

Lidské pozůstatky nebyly zjištěny. Při JZ okraji hrobové jámy se nacházely čtyři nádoby, v míse 4 byla uložena nádoba 2. Mísa byla lehce nakloněna do středu hrobové jámy, nádoba 1 byla ve fragmentech rozptýlena na větší ploše. Nelze stanovit pohlaví pohřbeného jedince na základě archeologické evidence; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.68/1.42/0.28m); (Tab.47)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědě-černá, hlinitá, kompaktní; V2 - světle okrovohnědá, hlinito-písčítá, kompaktní; V3 - světle hnědá, sypká (patrně nora po drobném hlodavci); P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - šterkové podloží

Nálezy: 1: Zvoncovitý pohár s uchem s pásovou metopovou výzdobou. Výzdoba v pěti pásech, hlavní motiv v 2., 4. a 5. pásu se sestává z kombinace horizontálně vyplňovaných polí a polí s plošně symetricky umístěnými lineárními kolkami. Pole s kolkami mají v 2. pásu na metopách a v 5. pásu průběžné umístění protiběžných kolků, v 4. pásu umístění na metopách lineární do tvaru rovnoběžných klikatek. Výzdoba provedena kolkem. Povrch matný, jemně plavený, barva světle oranžová s místy zbytků po tmavě červeném malování. Na několika místech tmavě červené

malování přechází do tmavých odstínů až černého zbarvení. (Tab. 47:1; Foto. 1:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 5.2/10.7/9.8/11.9 cm.

2: Nízký pohár/džbánek s uchem s horním kořenem vybíhajícím z okraje. Povrch matný, jemně hlazený, barva hnědá v kolísajících odstínech. (Tab. 47:2; Foto. 2:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 3.5/7.2/8.1/6.8 cm.

3: Spodní část těla džbánu. Povrch mechově matný, hlazený, jasně světle oranžové barvy. (Tab. 47:3; Foto. 5:6) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4.1/7.7/neměř./neměř. cm.

4: Mělká kónická mísa s lehce rozšířeným okrajem. Povrch lesklý, hlazený, barva světle okrová. (Tab. 48:4; Foto. 11:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 23/-/5.8/ cm.

Hrob 242

Popis: Pohřeb uložený v menší jámě oválného tvaru mělce zahloubené do podloží s orientací delší osy ve směru SV-JZ. Skelet pohřbeného jedince dochován v několika fragmentech dlouhých kostí, kosti spodních končetin uloženy v anatomické poloze na základě kterých lze stanovit, že pohřeb se nacházel ve skrčené poloze hlavou k JZ. Na základě archeologické evidence polohy těla lze pohřbenému přisoudit ženské pohlaví; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.3/1.03/0.05m); (Tab.48)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědá, hlinitá, kompaktní; V2 - hnědá, hlinitá, kompaktní;
P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: sine

Hrob 243

Popis: Pohřeb uložený v mělce zahloubené hrobové jámě nepravidelně oválného tvaru s orientací delší osy ve směru SV-JZ. Pozůstatky lidského skeletu byly dochovány ve značně fragmentárním stavu, v JV polovině hrobové jámy se

nacházely pozůstatky holenní kosti, v JZ polovině hrobu byly nalezeny nepravidelně rozptýlené lidské zuby. Nelze stanovit pohlaví pohřbeného jedince na základě archeologické evidence; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.58/1.17/0.1m); (Tab.49)

Popis vrstev: V1 - tmavě okrově-hnědá, s lehkou příměsí písku, kompaktní; V2 - světle okrovo-hnědá, hlinito-písčítá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: sine

Hrob 244

Popis: Pohřeb uložen v jámě přibližně obdélného tvaru, dno rovné, delší osa ve směru SV-JZ. Pohřbený byl uložen ve skrčené poloze na pravém boku hlavou na JZ. Kostí skeletu vyjma lebky a jednoho humeru dokumentovány v anatomické poloze, humerus výrazně dislokován k JZ okraji hrobové jámy, lebka byla posunuta do oblasti dolních končetin. Keramické nádoby se nacházely ve výplni nad holenními kostmi. Uvnitř mísy 2 se byl uložen džbánek 1. Na základě archeologické evidence orientace a polohy těla lze usuzovat na pohřeb ženy. ; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.78/1.2/0.42m); (Tab.50)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědá, hlinitá, kompaktní; V2 - světle okrovo-hnědá, hlinito-písčítá, kompaktní; V3 - okrová, hlinito-písčítá, sypká s menší příměsí šterku; P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - šterkové podloží

Nálezy: 1: Širší džbánek s oble profilovaným tělem, lehce odsazeným hrdlem a rovným okrajem. Povrch matný, hlazený, světle hnědé barvy. (Tab. 50:1; Foto. 2:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 3.5/10.0/8.1/7.7 cm.

2: Mělká kónická mísa s dovnitř rozšířeným okrajem. Z okraje vybíhá menší jazykovitý výběžek s dvěma provrty. Povrch lesklý, hlazený, barva světle hnědá s

šedými skvrnami. (Tab. 50:2; Foto. 9:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4.0/-/21.4/6.1 cm.

Hrob 245

Popis: Pohřeb uložen v oválné jámě s orientací delší osy ve směru S-J, dno rovné.

Zbytky skeletu pohřbu se dochovaly ve značně fragmentárním stavu, dle polohy částí lebky a umístění částí dlouhých kostí lze vyvozovat, že pohřbený byl uložen ve skrčené poloze na pravém boku hlavou k jihu. Za zády pohřbeného při západním okraji hrobové jámy se nacházely tři nádoby, nádoby 3 a 4 byly šikmo uloženy, nádoba 4 ve směru dovnitř hrobové jámy, nádoba 3 podél okraje jámy. Tři fragmenty malé části těla nádoby 2 pravděpodobně představují intruzi, dle technologie provedení střepe a úpravy povrchu jeho datování neodporuje přiřazení do mladého nebo pozdního eneolitu. Na základě archeologické evidence orientace skeletu a polohy těla lze usuzovat na pohřeb ženy; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.47/0.93/0.3m); (Tab.51)

Popis vrstev: V1 - hnědo-černá, hlinitá, kompaktní; V2 - žluto-hnědá, hlinito-písčítá, kompaktní; V3 - světle hnědá, písčito-hlinitá s menší příměsí štěrku; P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - štěrkové podloží

Nálezy: 1: Džbánek s kulovitým tělem a lehce odsazeným hrdlem, povrch matný, jemně hlazený, barva hnědá. (Tab. 51:1; Foto. 4:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 3.2/9.2/6.2/7.0 cm.

2: Keramický fragment z těla větší nádoby. Na vnější straně výzdoba vodorovnými jemnými hlubšími rýhami bez ornamentace. Povrch mechově matný, hlazený, jasně světle oranžové barvy. (Tab. 51:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): ///cm.

3: Štíhlá konvice téměř válcovitého těla a cylindrickým hrdlem, okraj rovný. Povrch matný, hlazený, barva okrově hnědá místy přechází v tmavší šedohnědé odstíny. (Tab. 52:3; Foto. 6:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 6.4/10.2/8.6/16.6 cm.

4: Džbánek s oblou profilací těla s rovným okrajem. Povrch matný, hlazený, hnědé barvy. (Tab. 52:4; Foto. 4:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4/9.5/7/9.2 cm.

Hrob 246

Popis: Hrobová jáma nepravidelně oválného tvaru s orientací delší osy ve směru SV-JZ, dno rovné. Stěny hrobové jámy v hloubce přibližně 35 cm od úrovně skrývky vykazovaly menší schůdek a zúžení prostoru hrobové jámy, což ukazuje společně se sledem vrstev výplně na možnou existenci organické schránky, ve které byl pohřeb uložen. Z antropologického materiálu se dochovala pouze část lebky v JZ polovině hrobové jámy. V jihovýchodní polovině se nacházely neuspořádaně umístěné čtyři nádoby, mísa 3 ve značně fragmentárním stavu. Nádoby 1 a 2 byly ve výplni hrobu uloženy šikmo. Na základě archeologické evidence orientace skeletu dle polohy lebky lze usuzovat na pohřeb ženy; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.77/1.18/0.55m); (Tab.53)

Popis vrstev: V1 - žluto-hnědá, hlinitá s příměsí štěrku, ulehlá; V2 - černo-hnědá, hlinitá, ulehlá; V3 - tmavě hnědá, hlinitá, ulehlá; V4 - okrově-žlutá, hlinito písčité, kompaktní; V5 - šedo-hnědá, hlinitá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - štěrkové podloží

Nálezy: 1: Džbánek s výraznější profilací těla a odsazeným hrdlem, okraj mírně vně vyhlým. Povrch lesklý, hlazený s hnědou barvou. (Tab. 53:1; Foto. 4:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4/11/7.9/8.6 cm.

2: Širší džbánec s esovitou profilací, okraj mírně vně vyhlý. Povrch mechově natný, hlazený, jasně oranžové barvy. (Tab. 54:2; Foto. 5:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 3.8/7.8/6.6/7.6 cm.

3: Hlubší kónická mísa s rovným oboustranně rozšířeným nezdobeným okrajem. Pod okrajem horizontální jazykovitý výběžek s dvěma provrty. (Tab. 54:3; Foto. 9:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 13.3/-/27.8/9 cm.

Hrob 247

Popis: Hrobová jáma přibližně kruhového tvaru mělce čočkovitě zahloubená do podloží. Pozůstatky pohřbu nebyly zjištěny. Při východním okraji jámy se nacházely dvě nádoby rovně posazené na dno hrobové jámy. Nádoba 2 byla poničena skrývkou. Nelze stanovit pohlaví pohřbeného jedince na základě archeologické evidence; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 0.95/0.98/0.18m); (Tab.55)

Popis vrstev: V1 - světle okrovo-hnědá, hlinito-písčítá, kompaktní; V2 - tmavě hnědá, hlinitá, středně ulehlá, kompaktní; V3 - hnědá, hlinitá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Nízký pohár/džbánec s uchem s horním kořenem vybíhajícím pod okrajem. Povrch lesklý, jemně hlazený, barva sytě višňově červená v kolísajících odstínech. (Tab. 55:1; Foto. 1:4) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4.6/9.3/9.8/9.0 cm.

2: Spodní část zdobeného poháru. Výzdoba pásovým metopovým motivem, lze rekonstruovat shodný hlavní motiv přesýpacích hodin na metopách ve dvou pásech. Povrch matný, jemně plavený, barva světle oranžová s místy zbytů po tmavě červeném malování. (Tab. 56:2; Foto. 1:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4.7/12.4/neměř./neměř. cm.

Hrob 248

Popis: Pohřeb uložený v hrobové jámě oválného půdorysu s orientací delší osy ve směru SSV-JJZ, dno rovné. Pohřbený byl uložen ve skrčené poloze na levém boku s hlavou k SV. Dle způsobu rozlomené pánve a posunu hlavice pravého femuru lze usuzovat, že v okolí pohřbu se nacházel dutý prostor a pohřbený byl pravděpodobně uložen do schránky z organického materiálu. Za záda pohřbeného při SZ okraji se nacházela lehce šikmo umístěná nádoba 1. Na základě archeologické evidence orientace skeletu a polohy těla lze usuzovat na pohřeb jedince mužského pohlaví; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.48/1/0.27m); (Tab.56)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědo-černá, hlinitá, kompaktní; V2 - světle hnědá, hlinitá, kompaktní; V3 - světle hnědá, hlinito-písčítá, ulehlá; P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - šterkové podloží

Nálezy: 1: Hlubší mísa kulovitěho tvaru těla opatřená čtyřmi nožkami. Okraj nezdobený, oboustranně rozšířený, opatřený čtyřmi menšími vertikálními oušky. Povrch matný, hlazený, světle hnědé barvy s tmavými skvrnami. (Tab. 56:1; Foto. 10:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 7.0/-/19.6/6.8 cm.

Hrob 249

Popis: Pohřeb v nepravidelné hrobové jámě v půdorysu oválného tvaru s orientací delší osy ve směru SV-JZ, dno rovné. Dle vrstvení výplně hrobu lze usuzovat na přítomnost organické schránky, ve které byl pohřeb uložen. V JZ polovině hrobové jámy blíže ke středu se nacházelo několik lidských zubů, další části lidského skeletu se nedochovaly. V JV polovině blíže středu hrobové jámy při dně byla nalezena nádoba 1 částečně rozbitá na více částí. Na základě archeologické evidence polohy zubů vzhledem k umístění v hrobové jámě lze usuzovat na

pohřeb jedince ženského pohlaví; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.7/1.33/0.7m); (Tab.57)

Popis vrstev: V1 - hnědá, hlinitá, kompaktní; V2 - hnědo-žlutá, písčito-hlinitá, ulehlá; V3 - světle hnědá, hlinitá, kompaktní; V4 - hnědá, sypká (patrně nora drobného hlodavce); V5 - světlá hnědo-žlutá, hlinito-písčítá, méně ulehlá; P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - šterkové podloží

Nálezy: 1: Širší džbáněk s kulovitým tělem, odsazeným mírně rozevřeným hrdlem, okraj rovný. Povrch těla je opatřen symetricky proti uchu třemi dvojicemi úzkých svislých plastických pásků. Povrch lesklý, jemně hlazený, světle hnědý. (Tab. 57:1; Foto. 2:5) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 4/13/5.4/10.3 cm.

Hrob 250

Popis: Pohřeb byl uložen jámě oválného půdorysu s orientací delší osy ve směru SV-JZ, dno rovné. Přibližně ve středu hrobové jámy se nacházely zbytky zcela destruovaných blíž neidentifikovatelných lidských kostí, které vyjma zubu nebylo možné vyzvednout k dalšímu laboratornímu zpracování. V blízkém okolí ve středu hrobové jámy se nacházely dvě nádby, nádoby 1 mírně nakloněná na stranu. Nelze stanovit pohlaví pohřbeného jedince na základě archeologické evidence; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.52/1.1/0.35m); (Tab.58)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědo-černá, hlinitá, středně ulehlá, kompaktní; V2 - světle hnědá, hlinito-písčítá, ulehlá; V3 - šedo-hnědá, hlinitá, kompaktní; V4 - hnědá, hlinitá, ulehlá; V5 - světle hnědá, sypká (patrně nora drobného hlodavce); P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Džbáněk s oblou profilací, lehce stlačeným tělem a odsazeným, mírně rozevřeným hrdlem. Povrch těla lesklý, jemně hlazený, barva hnědá s tmavými skvrnami. (Tab. 58:1; Foto. 4:6) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 2.8/9/7.5/3.6 cm.

2: Mísa kulovitěho tvaru těla s oboustranně rozšířeným okrajem. Mísa je opatřena páskovým uchem vybíhajícím z okraje, oproti uchu vybíhá z okraje jazykovitý výběžek. Povrch matný, hlazený, místy korodovaný, tmavě hnědé barvy. (Tab. 58:2; Foto. 10:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 7.8/-/18.9/7.4 cm.

Hrob 251

Popis: Pohřeb byl uložen v protáhlé jámě oválného půdorysu s orientací delší osy ve směru S-J, dno rovné. Pohřbený jedinec byl uložen ve skrčené poloze na levém boku s hlavou orientovanou k severu. Na základě archeologické evidence orientace skeletu a polohy těla lze usuzovat na pohřeb muže; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.73/1.08/0.63m); (Tab.59)

Popis vrstev: V1 - černo-hnědá, hlinitá, ulehlá; V2 - světle hnědá, hlinitá, kompaktní; V3 - světle hnědá, hlinito-písčité, ulehlá
sine

Hrob 252

Popis: Jáma nepravidelně oválného půdorysu s orientací delší osy ve směru S-J, dno rovné. Jáma neobsahovala žádné nálezy ani pozůstatky pohřbu. Tato jáma byla zařazena mezi k pohřbům pohřebiště ZP především z důvodu podobnosti tvarů rozměrů a charakteru výplně jako u pohřbů ZP, dále též vzhledem k prostorovému sepětí se skupinou těchto hrobů a díky též vzhledem k výrazné odlišnosti od ostatních objektů jiných období (UNK, ŠNK, SN, st. eneol.), které se v okolí několika set metrů nacházely. Na základě archeologické evidence nelze k případnému pohřbu uvést bližší informace. (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.78/1.2/0.28m); (Tab.59)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědo-černá, hlinitá, kompaktní; V2 - šedo-černá, hlinitá, méně kompaktní (nora?); V3 - světle hnědá, hlinitá, kompaktní

Nálezy: sine

Hrob 253

Popis: Pohřeb uložený v hlubší hrobové jámě nepravidelného, přibližně oválného půdorysu s delší osou ve směru S-J, dno hrobu nerovné. Pohřeb byl uložen ve skrčené poloze na pravém boku s hlavou k J. Zachovalost skeletu nerovnoměrná, patrný druhotný zásah do horních partií hrobu, který dokládá nález části humeru ve svrchních partiích zásypu. Nad nohama pohřbeného byly nalezeny 3 keramické nádoby, nádoba 2 byla uložena v míse 1. Nádoba 1 byla částečně přetočena na bok, mísa se nacházela v mírně nakloněné poloze. Na základě archeologické evidence orientace skeletu a jeho uložení lze usuzovat na pohřeb jedince ženského pohlaví; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.73/1.23/0.68m); (Tab.60)

Popis vrstev: V1 - tmavě hnědá, hlinitá, kompaktní; V2 - žluto-hnědá, hlinitá, ulehlá; V3 - hnědá, hlinitá, ulehlá; P1 - hlinitopísčité podloží; P2 - štěrkové podloží

Nálezy: 1: Hlubší mísa s rovným, vně vyhlým plynule profilovaným okrajem se čtyřmi protilehlými oušky. Povrch matný, hlazený, barva světle hnědá. (Tab. 60:1; Foto. 10:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 8.4//23.8/11 cm.

2: Džbánek s kulovitým tělem, lehce odsazeným hrdlem a vně vyhlým okrajem. Povrch matný, hlazený, hnědošedé barvy. (Tab. 61:2; Foto. 4:3) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 3/8.8/6.6/4.4 cm.

3: Džbán/konvice s oblou profilací těla s vně lehce vyhlým okrajem, povrch matný, hrubě hlazený, barva světlá okrově hnědá se skvrnami tmavších odstínů. (Tab. 61:3; Foto. 6:10) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 7.2/13.2/10.1/16.8 cm.

Hrob 254

Popis: Pohřeb uložený v mělké jámě obdélného půdorysu s orientací delší osy ve směru S-J, dno rovné. Hrobová jáma byla v severní části porušena hrobovou jámou hrobu z doby stěhování národů. Ze skeletu pohřbu byla dokumentována část lebky a několik zubů v severní polovině hrobové jámy a fragment dlouhé kosti v polovině jižní. V této polovině hrobu též byly dokumentovány dvě keramické nádoby, nádoba 1 v mírně nakloněné poloze směrem do středu hrobu. Na základě archeologické evidence orientace skeletu dle polohy lebky lze usuzovat na pohřeb jedince mužského pohlaví; (Max. rozměry hrobové jámy (d/š/h): 1.08/0.75/0.1m); (Tab.62)

Popis vrstev: V1 - hnědá, hlinitá, kompaktní; P1 - hlinitopísčité podloží

Nálezy: 1: Džbánek s oblou profilací těla, výrazně stlačenou výdutí. Povrch lesklý, jemně hlazený, barva šedo hnědá. (Tab. 62:1; Foto. 5:1) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 2.6/7.8/4.0/7.4 cm.

2: Mísa kulovitěho tvaru těla s oboustranně rozšířeným okrajem. Mísa je opatřena čtveřicí protilehlých vertikálních oušek přisazených k okraji nádoby. Povrch matný, hlazený s patrnými drobnými zrny hrubšího ostřiva, barva šedá se světlými skvrnami. (Tab. 62:2; Foto. 7:2) Rozměry (Po/Pv/Pd/V): 7.6/-/20.4/8.2 cm.

6.4 Rozmístění hrobů na pohřebišti a pohřební ritus

Na pohřebišti bylo zjištěno 34 hrobových celků/objektů, které lze řadit kultuře se zvoncovitými poháry. V celkovém počtu hrobů jsou zahrnuty tři kategorie nálezových celků. Jednak hrobové jámy s obsahem pohřební výbavy případně i zbytky lidských ostatků (23 hrobů), dále hroby bez archeologicky zjištěných milodarů a přídavků pouze

s ve větší či menší míře dochovanými lidskými ostatky (10 hrobů) a k pohřebišti též byla přiřazena jeden objekt/jáma bez výbavy (H252) (Tab. 63). Zahrnutí této jámy společně k pohřebišti ZP bylo provedeno především na základě několikaleté každodenní zkušenosti na lokalitě, díky které bylo možné vyhodnocovat i vzájemné podobnosti a odlišnosti formálního charakteru přímo na lokalitě. Uvedená jáma se svým tvarem, umístěním ve skupince i orientací velmi podobala ostatním blízkým hrobům tohoto období, zároveň ale vykazovala výraznější odlišnosti především v tvaru a způsobu vyhloubení stěn od hrobů jiných období.

Na základě podobné argumentace bylo možné přiřadit k pohřebišti i pohřby bez výbavy ale se zachovaným lidským skeletem. V těchto případech bylo možné též navíc využít orientace a podobnosti v zachování antropologického materiálu. Způsob zachování lidských kostí byl značně odlišný od hrobů ŠNK a UNK i jiných období. Zatímco v těchto hrobech byl antropologický materiál zachován s poměrně rovnoměrným stupněm dochování kostní hmoty, a to jak v obdobích s průměrně špatným dochováním jako např. ŠNK nebo UNK tak i v obdobích s dobře dochovanými skelety hrobů stěhování národů, hroby pohřebiště ZP vykazovaly značně nerovnoměrné dochování především kostní hmoty u jednotlivých skeletů. Kostní hmota obvykle v partiích dlouhých kostí nabývala papírově bílého šupinatého vrstvení, kosti v jiných partiích byly místy velmi kompaktní, hnědo žlutého zbarvení. Takovéto rozdíly v dochování kostí jednoho skeletu nebyly u jiných hrobů pozorovány.

V průběhu výzkumu nebyla zjištěna nějaká výraznější závislost budování nebo umístění hrobů na okolní archeologické nebo geomorfologické evidenci. Pohřební areál se celý koncentroval na mírnou, téměř neznatelnou vyvýšeninu táhnoucí se ve směru SSV-JJZ. Tímto lze též vysvětlit poněkud menší hloubku hrobů H240, H222, H223, H224, H243, H242, H241, H247 a též i H221 (viz Tab. 64). Tyto hroby se nacházely již

na SV boku této vyvýšeniny a je nezbytné tedy uvažovat, že původní terén zde mohl být adekvátně k průměrné hloubce hrobů na pohřebišti položen až o 30 cm výše, a tato vrstva postupně oderodovala. Tomu by nasvědčovalo též poměrně mělké uložení i únětických hrobů v okolí. Poměrně odlišná je ale situace u hrobů H230, H231 a H254, které se nachází umístěné společně s ostatními pohřby přímo na hřbetu terénní vlny. Předpoklad nějaké oderodované terénní nerovnosti v podobě např. staršího mohylového náspu není důvodný a lze se domnívat, že měřená hloubka těchto hrobů je přímo odvozená od původní hloubky uložení pohřbů.

Rozložení hrobových jam po ploše pohřebiště není rovnoměrné. Histogram vzájemných vzdáleností všech hrobů vykazuje prvý lokální extrém někde mezi 13-17 metry (Graf 15; vyznačeno šipkou). Grafické vynesení této vzdálenosti na plán pohřebiště poté s ohledem na velikosti hrobových jam vyděluje dvě resp. 3 samostatné skupinky (Tab. 65). Skupina A vytváří poměrně kompaktní prostorově oddělený shluk hrobových jam, na kterou v severní části navazují hroby H222 a H223 a ve větším odstupu poté H240 a H221. Dvojici hrobů H240 a H241 by bylo dle vzdálenostního modu možné vyčlenit jako zvláštní podskupinku (skupina A1). Skupina B se vydělila jako 7 poměrně kompaktně územně uzavřených hrobů (H233-9), na které navazuje 6 hrobů v různých vzájemných odstupech. Společnou formální vlastností skupiny A i B je zřetelné zahuštění hrobů v jižní části těchto skupin, které se poté ve směru na sever rozvolňuje, zároveň se ve směru na sever zmenšují vzájemné vzdálenosti mezi hroby těchto skupin.

Na pohřebišti ZP ve Vlíněvsi bylo zdokumentováno 24 kostrových hrobů, 1 pohřeb žárový (H224) a u 9 hrobů lidské ostatky nebyly zjištěny. Hroby bez ostatků lze s určitou mírou nejistoty především s ohledem na velikost a rozmístění milodarů též spíše považovat za kostrové. Pouze u hrobu H247 by bylo možné předpokládat žárový pohřeb

pro plošně malou hrobovou jámu podobného tvaru a rozměrů, jako byla vybudována pro uložení žárového pohřbu (H 224).

Velikostně pohřebiště ZP ve Vlíněvsi patří k dosud co do počtu největším pohřebištím této kultury v Čechách. Obdobné lze konstatovat i ve srovnání se středním Německem, naopak s ohledem na velikost moravských pohřebišť by patřilo velikostně spíše ke středně velkým (Hille 2003, 104; Arndt 1999; Dvořák 1993, 226). V uvedeném se však bezpochyby odráží především obecně rostoucí velikost pohřebišť ve směru k východním oblastem. Na počtu hrobů ve Vlíněvsi se téměř jednou třetinou celkového počtu podílí hroby bez milodarů, s ohledem na rozsah a způsob výzkumu jiných větších pohřebišť v Čechách, je tak toto pohřebiště s 23 hroby s milodary plně srovnatelné s jinými českými lokalitami (cf Turek 2006, 340).

Uspořádání hrobů na lokalitě má trychtýřovitý tvar ve směru SSV-JJZ a na pohřebišti lze vydělit dvě větší skupiny hrobů. Podobné uspořádání pohřebiště bylo pozorováno například v Lochenicích (Buchvaldek 1990, Obr.7), kde však vydělení podskupin není příliš průkazné. Obdobný trychtýřovitý tvar orientovaný ve směru S-J byl zjištěn i na moravském pohřebišti ve Šlapanicích (Dvořák – Hájek 1990, Taf. 3). Na tomto pohřebišti lze sledovat rozčlenění do několika menších skupinek vzájemně na sebe navazující ve směru S-J. Vydělení skupin hrobů na jedné lokalitě bylo diskutováno i u pohřebiště v Čachovicích. Díky odlišným prostorovým dimenzím skupin je však v tomto případě členění nesrovnatelné a nepříliš průkazné (Neustupný – Smrž 1989, 191).

Na pohřebišti ve Vlíněvsi bylo zjištěno 67% kostrových hrobů, 3% hrobů žárových a u 30% hrobů nelze pozitivně ritus stanovit. Při dopočtení s ohledem na výše uvedená pozorování se mohl poměr kostrových hrobů zvýšit až na 94-97% a žárové hroby se mohly pohybovat v rozmezí 3-6%. Zároveň u jednoho pohřbu bylo pozorováno, že rozměry hrobové jámy byly zvoleny s ohledem na uložení žárového pohřbu. Dopčtená

čísla se blíží souhrnným statistikám o počtu žárových a kostrových hrobů v Čechách, pro které uvádí J. Havel procentuelní zastoupení 8% (Havel 1978, 100; Turek 2006, 342 uvádí 9%). Do nižších procentuelních hodnot na pohřebišti ve Vlíněvsi se však též může promítat zahrnutí hrobů bez keramické výbavy, které jsou ve srovnávaných statistikách díky použitým datům pro vyhodnocení pravděpodobně podhodnoceny. V jednom případě zjištěný odlišný tvar hrobové jámy žárového pohřbu je analogický např. odlišnosti žárového hrobu č. 14 od ostatních hrobových jam v Lochenicích (Buchvaldek 1990, 34). Uložení těchto žárových hrobů se odlišuje například od zjištění na Moravě, kde např. v Holáskách nebo ve Lhánicích budované hrobové jámy byly srovnatelné s kostrovými hroby (Dvořák 1991, 47; Moucha 2005, 49).

Zvláštní pozornost zasluhují dva kruhové žlabovité objekty zjištěné ve Vlíněvsi. Tyto objekty ke kultuře ZP přiřazeny nebyly. Zatímco u severního z nich (Tab. 63) je datování do mladšího období starší doby bronzové poměrně bezpečně terénními situacemi doložené, jižnější byl z pohřbů ZP vydělen podmíněčně. Uprostřed kruhového žlabovitého příkopu se nacházela hlubší malá jáma, částečně porušená hrobem stěhování národů, ve které byla uložena kostra nedospělého jedince ve skrčené poloze v orientaci V-Z bez dalších nálezů. Vydělení a přiřazení hrobu ke kultuře ŠNK bylo provedeno na základě orientace kostry, lze však například dle výsledků datování přírodovědnými metodami připustit případnou změnu. Budování kruhových žlábků okolo pohřbů je u kultury se zvoncovitými poháry je známé především na Moravě (Tvořihráz, Šlapanice, Dolní Věstonice, Smolín, Bulhary, Maršovice-Jezeřany, Prosiměřice, Lechovice, Lhánice), kruhové útvary větších rozměrů bez centrálních pohřbů z období ZP jsou známé i ze středního Německa (Pömmelte-Zackmünde) (Turek 2006a; Spatzier 2009). V Čechách je znám doklad budování kruhového příkopu z tohoto období pouze zatím v jediném případě ve Stehlnčevsi (Knor 1966, 107-108; Turek 2006a).

6.5 Hrobové jámy hrobů a jejich úprava

Hrobové jámy byly na pohřebišti budovány v převažujícím směru S-J, lze pozorovat celkovou tendenci k lehkému odklonu ve směru SSV-JJZ. Hrobové jámy byly nesterjné zahloubeny do hlinito-písčitého podloží, v devíti případech svojí hloubkou zasahovaly do šterkopískových vrstev podloží. Vyjma výše diskutovaných hrobů při severozápadním okraji pohřebiště nelze v zahloubení interpretovat nějakou další vlastnost či závislost (mohylové náspy, atp.). Zahloubení pohřbů do podloží pod úroveň skřívky kolísá od 5 do 75 cm, výška hlinitých vrstev nad hroby se na základě pozorování sídlištních kontextů mohla na lokalitě pohybovat mezi 30-45cm.

V devíti hrobech byly zjištěny doklady vnitřních konstrukcí či nějakým způsobem upravených stěn hrobu. Pro přítomnost schránek i ve většině dalších hrobů však můžeme uvést další pozorování. Za vysoce pravděpodobný indikátor přítomnosti dutých prostor lze považovat uložení keramických milodarů. Zatímco na lokalitě v hrobech jiných kultur s nálezy keramického inventáře, především UNK, byly nádoby, uložené jako milodar vedle pohřbeného, nacházeny především přímo v poloze na dně hrobu či, v případě dřevěných schránek, nad uhlíkatou vrstvou schránky téměř pravidelně s dnem nádoby uloženým na dně hrobu či uhlíkaté vrstvě, v hrobech ZP keramické milodary se téměř pravidelně nacházely ve vrstvách nade dnem, často v nakloněné poloze směrem dovnitř hrobu či na boku (H225, H226, H230, H231, H232, H234, H237, H241, H245, H246, H250, H254). V Hrobě H244 se nacházela mísa s džbánkem přímo na kolenou pohřbeného. Za velmi pravděpodobné se tak spíše zdá, že keramické nádoby se nacházely na nějakém organickém příkrovu hrobu či krytu schránky a teprve během vyplňování dutého prostoru uvnitř schránky zborcením konstrukce se dostaly do blízkosti skeletu. Též poměrně malá fragmentarizace nádob v hrobech ZP s doloženou schránkou tomu

nasvědčuje oproti pozorováním u hrobů ŠNK na lokalitě. V neposlední řadě na přítomnost zakrytí pohřbu by mohlo nasvědčovat i zjištěné schodovité rozšíření stěn hrobu.

Další nepřímý doklad možné přítomnosti dřevěných schránek lze hledat i ve stupni zachovalosti antropologického materiálu. Tento indikátor je obecně z jedné lokality na druhou nepřenositelný, v případě dostatečného počtu srovnávacích pozorování na jedné lokalitě však může nabývat na váze. Ve Vlíněvsi nebyla pozorována závislost dochování antropologického materiálu na stáří pohřbu. Například pohřby z doby laténské jevíly značnou destrukci antropologického materiálu oproti například některým hrobům UNK, které byly velice dobře zachovány. I v rámci pohřbů UNK byly patrné výrazné odlišnosti v dochování koster. Za daleko těsnější pozorovanou spojitost opakovaně zjišťovanou na lokalitě lze považovat špatné dochování lidských kostí a zjištění dřevěných schránek. V hrobech, ve kterých bylo možné napříč časovými obdobími doložit schránku z organického materiálu, byla zchovalost velmi nízká. Naopak u pohřbů, kde schránku z různých důvodů nebylo možné předpokládat (tvar hrobové jámy, uložení pohřbu, pohřby v sídlištní jámě atp.) byla zchovalost výborná. Na podobnou vazbu dřevěné schránky a zchovalosti kostry i na jiné lokalitě přímo exemplárně poukazuje hrob č. 71 ZP v Brandýsku, ve kterém polovina kostry, překrytá tmavou humosní sytě černou vrstvou vykazovala špatné, zcela odlišné dochování kostí než druhá polovina skeletu, kde uhlikatá vrstva zjištěna nebyla (Kytlicová 1960, 446-447). Jako jedno z možných vysvětlení tohoto jevu podložené i experimentem je možné považovat působení dřevokazných hub, které při vhodných podmínkách způsobují i dekompozici antropologického materiálu (Staššíková-Štukovská et al. 1994). Konstrukční prvky hrobů, poloha nálezů, zjištěný stav dochování skeletů pohřebiště ZP a pozorované

odlišnosti na lokalitě ve Vlíněvsi tak mohou naznačovat na daleko častější využití dřevěných konstrukcí okolo pohřbu, než jaké dokládá přímá archeologická evidence.

Vysvětlovat přítomnost kamene v hrobě H236 jako součást hrobové konstrukce není opodstatněné a s největší pravděpodobností se jedná o náhodnou koincidence.

Druhotné zásahy do hrobových jam byly zjištěny u hrobů H221, H222, H225 a pravděpodobně i H224. Bližší úsudek na charakter zásahů díky špatnému dochování kostí však není možný.

Budování schránek pro uložení pohřbů ZP je známým i když ne vždy pozorovaným jevem. Pro oblasti středního Německa je častější výskyt pohřbů v kamenných schránkách nebo kamenném obložení, spíše výjimečně jsou doložena obložení stěn kameny u kostrových hrobů i v Čechách (Brandýsek) nebo na Moravě (Chrlice) (Fischer 1956, 162-163; Kytlicová 1960, 451-454; Dvořák 1993, 226). Vedle hrobů se složitější konstrukcí (v Čechách např. Tišice) někdy v kombinaci s palisádou či kruhovým příkopem (na Moravě např.- Smolín, Prosiměřice; přehledně Turek 2006a) jsou známy doklady uložení těl do dřevěných skříněk například z Brandýska (hr. 18, 19, 25), z Moravy např. v Dolních Věstonic, Holubic či Ledců (Kytlicová 1960, 450, Dvořák 1993, 226). S existencí schránek případně dřevěného krytu bývá spojován výskyt bočních schůdků v hrobové jámě. Těmto pozorováním není pravděpodobně věnována náležitá pozornost. Schůdky byly zjištěny například v 6 hrobech v Kněževsi, Brandýsku (Kytlicová 1956; 1960), dle osobní zkušenosti jsou však pravděpodobně daleko více rozšířeným způsobem úpravy hrobové jámy. Schůdky bývají považovány za oporu dřevěného příklopu hrobové jámy (např. Novotný 1958; Kytlicová 1960, 450; Dvořák 1993, 226).

6.6 Uložení kostrových hrobů, věk a pohlaví pohřbených

Na pohřebišti bylo zjištěno 11 hrobů s orientací pohřbu hlavou k severu a s uložením na levém boku, 11 hrobů s orientací hlavou k jihu na pravém boku a u 11 zbývajících

kostrových hrobů polohu nebylo možné určit (+ 1 hrob zárovň). Tyto uložení plně odpovídají většinově zjišťovanému uložení těl na pohřebištích ZP v Čechách (cf Havel 1978, 94)¹¹. Antropologická analýza díky obecně špatnému dochování určila pouze jednoho jedince jako muže (H248), ostatní určení jsou značně nejistá (H225, H226, H229, H234, H244)¹² (Tab. 67).

Ve dvou případech (H225 a H244) se archeologická a antropologická evidence rozcházejí. S ohledem na nejistotu určení se kloníme k určení pohlaví na základě archeologicky zjištěné polohy pohřbeného. Protože nejistota není shodná - antr. muž a žena – pravděpodobnost vychýlení celkového vyhodnocení je ve výsledku shodná jak pro muže tak i pro ženy. Zjištěný nesoulad tak především snižuje vypovídací schopnost celkové analýzy, než že by výrazně ovlivňoval výsledky. Zároveň však nejistota antropologického určení neopravňuje k diskusi anomálií v uložení pohřbů vzhledem k pohlaví, které např. dle analýzy J. Havla se v Čechách může pohybovat okolo 15% počtu pohřbených dospělých jedinců (Havel 1978, 94).

Z 11 mužských hrobů byly 2 hroby bez výbavy, z 11 ženských hrobů bylo bez výbavy 5. Celkový poměr mužů a žen u určitelných hrobů činí 50-50%, v případě zahrnutí i neurčitelných pohřbů poté 33-33%. Při započtení pouze hrobů s výbavou získáváme poměr mužů a žen 60-40%, společně s neurčitelnými pohřby 39-26%.

Věkové rozložení ukazuje Graf 14 a Tab. 68. Z grafického vyjádření nevyplývá, že by byly pohřby nějakým způsobem dle věku nebo pohlaví prostorově odděleny, zastoupení hrobů dle pohlaví a věku je na pohřebišti v jednotlivých částech rovnoměrné. Skladby

¹¹ V souhrnných tabulkách a i v textu je pod pojmem archeologická evidence pohlaví chápáno přisouzení pohlaví pohřbeného jedince na základě orientace a uložení pohřbu. Díky nezjištěným odchylkám v uložení pohřbů na pohřebišti ve Vlněvsi by případné rozlišování orientace a polohy těla bylo nadbytečné a vzhledem k shodné výpovědní hodnotě samoučelné.

¹² Antropologickou analýzu provedl dr. J. Likovský, PhD.

jedinců, které bylo možné analyzovat za účelem stanovení věku, neindikuje nějakou výraznou demografickou anomálii či preferenci určité věkové skupiny.

Analýza polohy skeletu je díky špatnému dochování kosterního materiálu nereprezentativní. Na pohřebišti byly zjištěny pohřby s přísným příkřčením rukou (H248, H244) odpovídající poloze D1 dle J. Havla, hroby H299 a H234 s přetočeným ramenem odpovídají klasifikované poloze D3 (Havel 1978, 96-97). Zbývající pohřby klasifikovat nelze.

V celkové charakteristice pohřbené populace a uložení kostrových hrobů se pohřebiště ve Vlíněvsi nijak nevymyká znalostem o pohřebních zvyklostech ZP v Čechách. V mnohém však ukazuje na problematiku shrnujících vyhodnocení a na případnou redukci celkově vyhodnocovaných dat. Zřetelně se tento problém ukazuje z vyhodnocení zastoupení mužských a ženských pohřbů. J. Turek v poslední době z nálezů v Čechách vyvozuje, že rozdílné zastoupení pohřbů v mužské a ženské poloze, kdy ženské hroby jsou oproti mužským v Čechách a středním Německu procentuelně méně zastoupené, implikuje možnost existence i různých jiných forem inhumace či archeologicky nezachytitelného pohřbívání žen. Pro Moravu a jižní Německo jsou na rozdíl od uvedených regionů poměry vyrovnány. (Turek 2002; Turek 2006, 342-344). Tato úvaha je především založena na sumární analýze hrobových celků, zčásti shromážděných z jednotlivých nálezů především díky přítomnosti keramiky v hrobě. Uvážíme-li situaci ve Vlíněvsi, kde na pohřebišti byl zjištěn poměr určitelných mužských a ženských hrobů 50-50% a poměr mužských a ženských hrobů s výskytem keramiky na 60-40% získáváme dva odlišné obrazy o zastoupení mužů a žen. V prvním případě je poměr mužů a žen srovnatelný zatímco v druhém případě je 1,5. Je patrné, že uvedený rozdíl vzniká především nižším zastoupením milodarů v hrobech žen. Turek uvádí poměr mužských a ženských hrobů v Čechách 1,62. Je proto namístě uvažovat, zda chybění ženských

pohřbů v Čechách není důsledkem spíše pozitivní selekce hrobů s inventářem s artefakty v průběhu tvorby muzejních sbírek místo odrazu pravěké reality. Do uvedeného poměru se může promítnout i skutečnost, že ženské hroby bez inventáře jsou ve většině případů neodlišitelné od hrobů UNK. Vyrovnání poměrů hrobů na Moravě lze vysvětlit celkovým nárůstem bohatosti hrobové výbavy moravských ZP a tedy i ženských hrobů, obdobně u jihoněmeckých ZP jsou zase v ženských hrobech výrazněji zastoupeny ozdoby. Otázce zastoupení mužů a žen na Českých pohřebištích však bude nezbytné věnovat i nadále kritickou pozornost, a to především z toho důvodu, že zatímco některá větší pohřebiště ZP vykazují srovnatelné počty mužů a žen (Brandýsek, Čachovice, Mochov), někde počty mužů výrazně převyšují (Kněževes, Lochenice) (Kytlicová 1956; 1960; Neustupný-Smrž 1989; Hájek 1968, 72; Buchvaldek 1990).

6.7 Rozmístění nálezů v hrobech

Ve většině případů se keramické milodary nacházely v západní polovině hrobu, tj. za zády pohřbeného. Ve východní polovině se nacházely pouze ve dvou případech, u hrobu H244 byla mísa s džbánkem uložena přímo na holeních kostech skeletu. V hrobě H247 se keramika nacházela u východního okraje, je však otázkou, zda se nejedná dle tvaru jámy o žárový pohřeb.

Ze všech analyzovatelných případů byla keramika uložena u hlavy pohřbeného pouze v hrobě H237 (5%), u nohou v 7 případech (41%) H232, H234, H237, H244, H246, H253 a H254 a za zády pohřbeného v 9 případech (52%) (H222, H225, H226, H232, H235, H245, H248, H 249 a H250). V porovnání s hodnotami J. Havlem zjištěnými pro Čechy je na pohřebišti ve Vlíněvsi relativně vysoké procento ukládání keramických milodarů k nohám pohřbeného (cf. Havel 1978, 99-100).

V hrobě H239 se keramické milodary nacházely téměř pravidelně rozmístěné v řadě podél stěny hrobu. Nádoby byly většinou uloženy v blízkosti sebe, vysoce frekventovaný v 8 případech byl zvyk ukládání džbánu do mísy (H230, H231, H232, H238, H240, H241, H244, H253), pozorovaný i na jiných pohřebištích.

Umístění pazourkových šipek u hrobů H 221 a H222 není v původní poloze a analýza jejich uložení tak nemá oporu v důvěryhodné terénní situaci.

6.8 Inventář pohřebiště

6.8.1 Keramické nálezy

Keramický přídatek výbavy hrobu byl zjištěn v 21 případech (62% hrobů). Celkový počet keramických nádob či jejich vyhodnotitelných částí původem z hrobů je 54 kusů, v průměru tak připadá 1,58 nádoby na jeden pohřeb při zahrnutí všech hrobů na pohřebišti, při zahrnutí hrobů pouze s milodary je průměrný počet nádob na hrob téměř o polovinu vyšší (2.34 nádoby/ hrob). Provedeme-li podobné srovnání mezi skupinami A a B na pohřebišti, zjišťujeme, že ve skupině B s 20 keramickými nádobami vychází průměrná výbava hrobu na 1,53 nádoby/hrob a bez keramických hrobů 2,5 nádoby na hrob. Obdobně ve skupině A vychází 1,61 nádoby/hrob a bez hrobů bez výbavy 2,26 nádoby na hrob, v případě, že u hrobů bez výbavy nebudeme uvažovat vydělující se podskupinku hrobů A1 získáváme počet nádob na jeden hrob 2,46.

U pohřbů uložených archeologicky určené poloze muže je průměrné zastoupení 2,12 nádoby na jeden hrob s obsahem keramického inventáře, u opačně orientovaných pohřbů je tento poměr 2.33.

V celkovém srovnání je zastoupení keramické výbavy 2,34 nádobami na hrob na pohřebišti ve Vlíněvsi výrazněji vyšší než uváděné J. Havlem pro Čechy a (1.81 nádoby/hrob; Havel 1978, 99). Obdobné navýšení průměrného počtu keramických nádob

v hrobě lze sledovat zvláště i u pohřbů archeologicky určených jako muži a ženy, přičemž vzájemný poměr oproti českému průměru se na pohřebišti ve Vlíněvsi nepatrně zvýšil ve prospěch početnější výbavy v hrobech archeologicky určených jako ženy (cf Havel 1978, 98-99).

Vzájemné srovnání početnosti keramické výbavy formálně vydělených skupinek A a B na pohřebišti ve Vlíněvsi ukazuje na prakticky shodnou frekvenci keramických milodarů v obou skupinkách. Tato téměř číselná shoda obou skupinek vynikne při nezapočtení podskupiny A1 do statistiky skupiny A.

Formálním typologickým rozdělením nálezového fondu keramiky, ve shodě v českém prostředí např. dle L.Hájka či J. Turka, lze na pohřebišti ZP ve Vlíněvsi vydělit keramické tvary pohárů, džbánek a mis. V českém prostředí užívané vymezení keramického tvaru džbán bylo nahrazeno moravským konvice, které více odlišuje tektonickou odlišnost od džbánek, i když obsahově jak termín džbán tak konvice mnohdy splývají. (cf. Hájek 1968, 16-17; Turek 2006, 349-351; Dvořák 1993, 228). Na pohřebišti ve Vlíněvsi nebyla zjištěna žádná amfora ani amforovitý tvar. Uváděná procentuální zastoupení jednotlivých keramických tvarů jsou uváděné ve formátu: „(zastoupení vůči všem hrobům s nálezy keramiky na pohřebišti – zastoupení vůči všem hrobům s nálezy keramiky ve skupině A – zastoupení vůči všem hrobům s nálezy keramiky ve skupině B)“. Pro přepočítání uváděných hodnot na relativní zastoupení vůči všem pohřbům na pohřebišti je potřebné uváděnou hodnotu násobit 1,47 pro celé pohřebiště, pro skupinu hrobů A hodnotou 1,61 a pro skupinu B hodnotou 1,62.

poháry : zastoupení (0.21-0.26-0.12); rozmístění: Tab.69; Foto 1 a Foto 2:1.

Na pohřebišti byly dokumentovány dva zdobené zvoncovité poháry, z nich jeden s širším páskovým uchem, a tři poháry nezdobené, dva z těchto pohárů byly rovněž

opatřeny uchem. Zařazení mezi poháry nezdobených pohárů z hrobů H247 a H241 je značně arbitrární a mohly by též být řazeny mezi džbánky. V tomto případě jako kritérium pro hranici mezi poháry a džbánky byl volen rozdíl mezi průměrem maximální výdutě nádoby a průměrem okraje s požadavkem, aby u pohárů průměr okraje přesahoval maximální průměr těla nádoby.

Tvarově nálezy pohárů odpovídají české keramické produkci ZP, pohár z hrobu H230 svojí profilací odpovídá tendenci štíhlejší stavby těla u nezdobených pohárů oproti pohárům zdobeným, jakou lze spatřovat např. u pohárů z Řeže, Bylan hr.3, Ratboři nebo Kolína hr.3 (Stocký 1926, Tab. 109:7; 110:9; 12:10,15; Píč 1912, Tab. 3:5). Pohřebiště v Řeži vedle štíhlejších nezdobených pohárů v hrobě 5 (Stocký 1916, Tab. 18:6,9) poskytuje i další analogie především nezdobených pohárů s uchem. V hrobě 4 lze nalézt obdobný pohár nezdobenému poháru z hrobu H247 ve Vlíněvsi společně s nálezy mísy a dvou džbánků (Stocký 1912, Tab. 18:1-4). V hrobě 1 se poté nacházel nezdobený pohár s ouškem podobné tektoniky poháru s ouškem z hrobu H241 společně s mísou s vně vyhlým okrajem a širším nezdobeným baňatým pohárem (Stocký 1912, Tab. 27:1-3) Pro nálezy na pohřebišti v Bylanech, vedle nezdobeného poháru v hrobě 3 a nálezů zdobených pohárů (Píč 1912, Tab. 3:5), stojí za pozornost hrob 1 s nálezy menšího nezdobeného džbánku s odsazeným hrdlem, měděnou dýčkou a zlatým vybiženým plíškem s otvory. Hrob č. 5 obsahoval vedle dvou zdobených pohárů též jeden vyšší nezdobený džbán (Píč 1912, 3-4, Tab. 2-3).

Výzdoba zdobených zvoncovitých pohárů v pěti pásech s dvěma pásy shodných hlavních motivů na metopách je v českém nálezovém fondu ZP frekventovaná jak u pohárů s uchem tak i bez ucha. Méně časté je využití motivu přesýpacích hodin. Tento motiv lze sledovat v metopách výzdoby zdobeného poháru z Kolína, hr. 4 (Stocký 1926, Tab. 112:1), nebo Proboštova (Turek 1995 Obr. 5:5). V moravských

nálezích zdobených pohárů se tento motiv vyskytuje v jednom pásu na metopách poněkud častěji, např. ve Šlapanicích II, hr. 15/35, Šlapanicích IV, hr. 4/36, (Dvořák-Hájek 1990, Taf. 27:2; 39:3), Držovicích (Gottwald 1924, 37) v Košíkách u Hrubčic (Gottwald 1931, obr. 41) nebo ve dvou pásech např. v Lanžhotě I hr. 1/68, Kloboukách (Dvořák et al. 1996, Taf. 32:1; 34:7). Též relativně frekventovaný je tento motiv na nálezích zdobených pohárů s charakteristickou metopovou výzdobou ze středního Německa. Ve výzdobě na metopách v jednom pásu byl tento motiv použit např. na poháru z Leopoldshalln (Schlette 1948, Taf. 1:4) Weimaru (Gall – Feustel 1962, Abb.3) ve dvou hlavních pásech v Neugattersleben, Preußlitz (Schlette 1948, Taf. 2:2,3), Collenbey (Niklasson 1926, Taf. 12:1), Hedersleben (Marschall 1990, Abb.2) nebo v Gross-Osterhausen či Rottleben (Gröbler 1909, Taf.6:7,11). Ve středním Německu se tento motiv vyskytl i na výzdobném pásu mísy (Roßleben; Schlette 1948, Abb.16).

K synchronizaci a zařazení nálezů pohárů s výzdobným motivem přesýpacích hodin umístěným v pásu na metopě ve sledovaném regionu lze využít pouze třídění, vypracované pro moravské nálezy. V tomto ohledu rozhodující postavení zaujímají nálezy ze Šlapanic, na základě kterých vytvořené chronologické schéma odpovídá výskytu uvedeného motivu ve druhé nálezové skupině moravského chronologického schématu (Dvořák 1989).

džbánky: zastoupení (1.18-1.14-1.25); rozmístění: Tab.70; Foto 2:2-6; 3; 4; 5:1-6,8.

Na pohřebišti ve Vlíněvsi džbánky představují nejpočetnější skupinu nálezů. Podle velikosti lze vydělit džbánky větších rozměrů, které lze charakterizovat též větším průměrem hrdla (H 226, H232, H249 Foto 2:3,5;3:6). Uvedené džbánky jsou nezdobené, pouze džbánek z hrobu H249 je opatřen na plecích třemi dvojicemi

svislých plastických pásků (Tab. 57:1). Tyto džbánky jsou do hrobů uloženy samostatně, případně v kombinaci s dalšími milodary.

Menší džbánky s kulovitým tělem se na pohřebišti opakovaně vyskytují především v kombinaci s mísou, ve které jsou uloženy (H230, H232, H238, H240, H241, H244, H246?, H253). V některých ostatních případech se lze domnívat, že džbánky původně v mísách uloženy byly a vlivem postdepozičních procesů byly z původního umístění odsunuty (H250, H254). Pouze ve třech případech se džbánky v hrobech nenacházely společně s mísou (H 222, H226, H237). Tyto džbánky jsou též ve většině případů nezdobené. Pouze v hrobě H232 byl džbánek opatřen na maximální výduti třemi, symetricky vůči středu nádoby umístěnými vypnuliny (Tab. 38:2). U ztraceného džbánu z hrobu H238 dle terénní dokumentace nasedaly u spodního kořene ucha dva krátké plastické pásky, někdy označované jako „vousy“.

Džbánky, z nich pak především nízké tvary s kulovitým tělem, patří společně s mísou s vně vyhlým profilovaným okrajem k nejvíce markantním a odlišným znakům především české a moravsko-rakouské skupiny ZP od ostatních oblastí výskytu ZP. V těchto oblastech jsou džbánky nejčastěji zastoupeným druhem keramiky nalézaným v hrobech vůbec (Havel 1978, 99; výskyt džbánek a mis obecně Besse 2003, 149-156, 159-163).

Z nálezů džbánek na pohřebišti ve Vlíněvsi zasluhují pozornost nálezy džbánek s plastickou výzdobou. Plastická výzdoba byla již v literatuře i ve spojitosti s jinými obdobími patřičně diskutována (Zápotocký 2000; Turek 2002) Na nádobách ZP se vyskytují především jednotlivé vypnuliny nebo rovné či podkovovitě stočené pásky umístěné vždy na výduť nádoby. V Čechách je plastická výzdoba pásky vypnuliny či půlobloučky rozšířena ještě o platický prvek ve tvaru obráceného Y. Vzhledem k množství známé keramiky je přeci jenom v nízké frekvenci můžeme sledovat na

nádobách nejenom v Čechách a na Moravě, ale jsou známé nálezy i ze středního Německa (Schafstädt) a Bavorska i v přilehlých oblastech. (Turek 2002, 222-225; Behrens 1973, Abb.66:i; Heyd 2000, 204-205; podrobná diskuse plastické výzdoby Peška 2009, 157-165).

J. Turek uvádí výskyt těchto plastických prvků na nádobách do souvislosti s pohlavím pohřbeného jedince. Pro výskyt vypnulin uvažuje korelace mezi ženským symbolem a pohřby žen, opačný protipól spatřuje v mužském symbolu „vousů“, pro které uvádí jednotlivé příklady (Turek 2002, 222-223). Na pohřebišti ve Vlíněvsi se plastická výzdoba vyskytla v uvedených třech případech. U hrobu s džbánkem s „vousy“ (H238) nelze pohlaví pohřbeného jedince stanovit. Hrob H232, ve kterém se nacházel džbánek s vypnulinami na výduti, byl klasifikován jako hrob dítěte, které bylo uloženo v mužské poloze. Určitá nejistota panuje u určeného pohlaví pohřbeného na základě archeologické evidence u hrobu H249, který byl určen jako žena, a obsahoval svislé dvojice plastických pásků na výduti. Možnost korelace výskytu nádob s tímto typem výzdoby a pohlavím pohřbeného je nejistá (cf Turek 2002, 223). Obdobně u vypnulin umístěných na výduti přímá korelace nebude patrně zcela oprávněná, i když je nutno poukázat na odlišnost ve srovnávaném materiálu, která spočívá v lichém počtu vypnulin na džbánu z Vlíněvsi. Chronologicky zařadit plastickou výzdobu na keramice ZP na základě nálezů z Čech nenachází patřičné opory, u moravských nálezů se častější plastická výzdoba považuje za jeden z projevů pozdějšího vývoje ZP s přiřazením především do III nálezové skupiny (Dvořák 1993, 224).

Z obvyklého tvarové spektra nálezů džbáneků se vymyká džbánek s téměř válcovým tělem z hrobu H237 (Tab. 43:1; Foto 5:4) a především malý, neuměle provedený džbánek s výrazně pokleslým tělem v hrobu H239 (Tab. 45:4; Foto 5:3)

bohatě vybaveným dalšími třemi nádobami, pro který lze snad nalézt obdoby ve výbavě hrobu z Přeboz, okr. Kolín. Zde hrob též obsahoval vysoce nadprůměrný počet 6 keramických nádob (Stocký 1926, Taf. 120:12, Hájek 1968, 103-104).

mísy: zastoupení (0.72-0.64-0.87); rozmístění: Tab.71; Foto 7-11.

Z keramického inventáře ZP na pohřebišti ve Vlíněvsi tvoří mísy druhou nejpočetnější skupinu nálezů. Mísy lze formálně rozdělit na dvě skupiny dle utváření hrdla a okraje. První skupinu tvoří mísy s pro ZP charakteristickým rovným rozšířením okraje, a to jak směrem dovnitř nádoby tak i vně (Tab. 35:3; 36:2; 38:4; 41:1; 46:2;48:4; 50:2; 54:3; 58:2; 62:2; Foto 7:2,3; 8-9;10:3;11). Za určitou variantu lze považovat tento typ mísy opatřený čtyřmi malými nožkami (Tab. 56:1; Foto 10:2). Druhou skupinu pak tvoří mísy s profilovaným vně vyhlým okrajem, ke které lze řadit především mísu z hrobu H253 a H225 (Tab. 30:2; 60:1). Mísy se nacházejí v hrobech výhradně po jednom exempláři a téměř pravidelně v přítomnosti džbánek. Pouze ve dvou případech se mísy nenacházely v hrobech společně s džbánky (H248, H235).

Mísy s rovným rozšířeným okrajem se vyskytují především v Čechách, Moravě a podunajském regionu po jižní a střední Bavorsko. Ve středním Německu je jejich výskyt prakticky ojedinělý (Riegel) (Besse 2003, 160). Oproti tomu mísy s profilovaným, vně vyhlým okrajem se vyskytují pouze v Čechách, Moravsko-rakouském regionu a svojí stavbou odpovídají mísám kultur Somogyvár-Vinkovci a Nagyrévské. Výskyt mis této profilace není v Čechách v kultuře ZP příliš častý (Řež hr.1) (Stocký 1916, Tab. 17:2), obdobně nepříliš častou frekvenci evidujeme v moravských nálezech (Břeclav I, Dolní Věstonice I, Šlapanice II, hr.14/34 (Dvořák et al.1996 Taf.12:94; 16:6; Dvořák – Hájek 1990, Taf.17:1). Častější je výskyt této

profilace mis až následujících obdobích s vyšší frekvencí výskytu na moravsko-slezko-českém regionu (cf Peška 2009, 111-116; Moucha 1959; Bartelheim 1998, 34-35).

K určitým specifikům kultury ZP především v Čechách a na Moravě patří častý výskyt horizontálních jazykovitých výběžků s dvěma vertikálními provrty na mísách. Ve Vlíněvsi se vyskytly celkem ve 3 hrobech (H230, H244, H254). Uvedený typ ouška zatím není znám ze středoněmeckého regionu (Besse 2003, 163-165).

konvice: zastoupení (0.22-0.21-0.25); rozmístění: Tab.72; Foto 6.

Tvarově lze konvice na lokalitě ve Vlíněvsi rozdělit na dvě podskupiny,- na konvice s válcovitým a profilovaným tělem. Konvice s profilovaným tělem by bylo možné ještě dál členit dle baňatosti těla, přitom dle tohoto kritéria by se na jedné straně nacházela konvice tvarem splývající s velkým džbánem (H253; Tab. 61:3; Foto 6:3) a na straně druhé konvice se štíhlou profilací (H239; Tab.45:1; Foto 6:4). Pro české nálezy ve srovnání s Moravou jsou více frekventované vyšší profilace do tvaru džbánu, zatímco tvary na Moravě řazené mezi konvice, tj. spíše s vertikální stavbou, užší a s nepřilíš profilovaným či baňatým tělem, jsou zastoupeny v menší míře. Typologické vydělení, jak ukazuje i nález tří konvic ve Vlíněvsi, však činí nemalé potíže.

Nálezy vyšších džbánů/konvic odkazující tvarem na džbán z hrobu H253 ve Vlíněvsi můžeme nalézt např. ze sídlištní jámy? v Chudonicích, okr. Nový Bydžov, kde se nacházel společně s fragmenty amfory, částmi hrnců, poháru a misky, nebo z již zmiňovaného hrobu 5 z Bylan u Českého Brodu (Stocký 1926, Tab. 121:6; Hájek 1968, 29; Píč 1910, Tab. 3:5). Pro nálezy štíhlejšího tvaru konvice z hrobu H239 příp. H245 vykazující bližší podobnost spíše s moravskými nálezy (Šlapanice

hr. 13/34; 8/34; Dolní Věstonice I ; Dvořák-Hájek 1990, Taf:15:1;13:4; Dvořák et all. 1996, Taf. 16:8) pochází obdobné tvary z českého území například z hrobu III? z Prahy-Dejvic, cihelny Kotlářka nebo z menšího kostrového pohřebiště v Praze-Proseku, hr.3. (Hájek 1968, 90,95; Stocký 1926, Tab. 115:11; Hájek 1968, 99). Konvice z Prahy-Dejvic se nacházela v nejistém nálezovém celku s malým džbánkem a dvěma (?) mísami různé velikosti. V hrobě z Prahy-Proseku se nacházela konvice společně s mísou na čtyřech nožkách s kulovitým tělem (Hájek 1968, 90,99).

Válcovitý tvar těla u konvice z hrobu H245 má ojedinělý výskyt s obdobou konvice z Radimi, okr. Kolín, kde jako další keramické milodary byl uložen malý džbánek společně s hrncovitou nádobou se čtyřmi menšími uchy pod okrajem (Píč 1897, 185, Taf. 24:6,8,13-14).

Nálezy konvic představují skupinu nálezů s vazbou v prostředí ZP výhradně na území Moravy společně s Čechami a Dolním Rakouskem (Ragelsdorf, gm. Sankt Pölten; Hetzer 1949 Abb.14:1). Mimo prostředí ZP pak nacházejí přímé analogie v sídlištním materiálu kultury Somogyvár-Vinkovci (Bondár 1995, Pl. 174:357; 175:377, 379).

Nálezy konvic bývají zmiňovány především v souvislosti s pohřby odpovídajícím ženám (např. Šlapanice, Vyškov, Lhánice Dvořák 1999, 107; Dvořák-Peška 1993, 42; Moucha 2005, 52). Tomuto zjištění odpovídají i nálezy konvic ve Vlněvsi vyjma hrobu H233, ve kterém bylo uloženo patrně dítě v poloze odpovídající mužskému pohřbu.

ostatní keramické nálezy: zastoupení (0.04-0-0.07); Foto 5:7.

Nezařazeným nálezům do výše uvedených skupin keramiky patří malá kónická miska s rovným okrajem z hrobu H239. V kultuře ZP lze nálezu analogické misky

uvést například z Radimi, okr. Kolín, zde však nálezové okolnosti nejsou plně důvěryhodné (cf. Píč 1897, 185, Taf. 24:6,8,13-14; Stocký 1926, Taf. 116:15, 120:16-17, 122:12,14; Hájek 1968 106-107). Jednoduché malé misky tohoto tvaru se vyskytují s různou intenzitou i v jiných časových obdobích (např. UNK Bartelheim 1998, 38).

6.8.2 *Ostatní nekeramické nálezy* zastoupení (0.09-0.14-0); rozmístění: Tab.72

Z nekeramických nálezů na pohřebišti ve Vlíněvsi byly dokumentovány dvě pazourkové šipky a jeden úštěp, vše ze shodného materiálu silicitu galcigenních sedimentů. Na základě srovnání, které pro různé kultury a středoevropské regiony provedl J. Peška, uvedené šipky patří svými rozměry k užším a delším exemplářům, které se na uvedeném regionu v kultuře ZP vyskytují (poměr u šipek š/d je pro Vlíněves 0.65 a 0.55; poměry rozměrů šipek KZP se ve druhém a třetím kvartilu pohybují v rozmezí 0.68-0.8. Peška 2009, Graf 10). V žádném ze svých rozměrů však nenabývají extrémních hodnot.

S velkým omezením na nerepresentativní soubor autorem použitých dat velikostně šipky ve Vlíněvsi nejvíce odpovídají bavorským nálezům šipek ZP. Na druhou stranu však vzhledem k průměrným hodnotám rozměrů vyskytujících se šipek z různých kultur by se svými rozměry nejvíce blížily šipkám epišňůrového kulturního komplexu a únětické kultury (Peška 2009, 185-198). Uvedeným srovnáním je však nezbytné přičítat velmi nízkou výpovědní hodnotu.

6.9 Chronologické zařazení a vývoj pohřebiště

Na pohřebišti ve Vlíněvsi lze k chronologickému zařazení využít výhradně keramický materiál. Sumární rozložení vyhodnocovaných nálezů z pohřebiště ukazuje Tab.73. U prostorového srovnání výskytu nálezů nespátřuje výrazné disproporce vyjma hrobů s výskytem štípané industrie, které se nachází v severní části celého pohřebiště ve skupině A1. Přisoudit tomuto nepřiliš průkaznému vydělení chronologický význam nemusí být patrně opodstatněné, především pak s ohledem na umístění hrobu H240 v blízkosti hrobu H221 s inventářem odpovídajícím ostatním nálezům na pohřebišti.

Při srovnání inventáře hrobů v prostorově vydělených skupinách A a B sledujeme až na výskyt štípané industrie a relativně vyšší zastoupení pohárů ve skupině A téměř shodnou podobnost i strukturu zastoupení keramiky v hrobech obou skupin. Disproporce ve výskytu pohárů je způsobena především výskytem pohárů po dvou kusech ve dvou hrobech ve skupině A. Arbitrární typologické zařazení nezdobených pohárů z hrobu H241 příp i H247 bylo diskutováno. Naopak zastoupení zdobených pohárů je v obou skupinkách shodné. S ohledem na určitelnost nebyly též zjištěny významné rozdíly v obou skupinkách ani v zastoupení pohřbů podle pohlaví ani podle věku. Uvedenou situaci lze interpretovat jako důsledek současného pohřbívání jak ve skupině hrobů A, tak i ve skupině hrobů B. Zároveň ale vysvětlení podobnosti struktury zastoupení milodarů v hrobech v obou skupinách nabízí dvě možnosti. Prvým možným důvodem této podobnosti může být jednotná proměna představ o vyjádření svého vztahu k pohřbenému v průběhu v čase u celé komunity, která pohřebiště užívala. Druhou variantou je, že shodná struktura skupiny A a B na pohřebišti vyjadřuje dvě hodnotově uzavřené komunity, u kterých podobné vnitřní vztahy vyjádřené pomocí hrobového inventáře vytváří podobné zastoupení hrobové

výbavy v jednotlivých skupinách hrobů. Tato varianta poté upozadňuje vzájemný chronologický aspekt vzniku skupin hrobů, které mohly vzniknout též asynchronně. Rozhodnout však, která z obou variant interpretace výpovědi pohřebiště lépe odpovídá skutečnosti z dat jednoho pohřebiště nelze (vstupní data tvoří uzavřený systém) a odpověď tak může nabídnout pouze srovnání mezi lokalitami.

Pro celkové chronologické umístění pohřebiště ve Vlíněvsi nabízí poměrně málo záchytných bodů. Charakter nezdobené průvodní keramiky s vysokým výskytem nezdobených džbánek a mis a malý výskyt zdobených zvoncovitých pohárů posouvá pohřebiště s ohledem na třídění L. Hájka k mladšímu vývoji kultury ZP (cf. Hájek 1968, 20-21). Na úzké sepětí s moravskou keramikou a obecně řazení do spektra nálezů východní provincie ZP ukazují především mísy s rozšířeným okrajem, konvice a též i vysoký výskyt džbánek. Analogie výskytu nezdobených pohárů z hrobů H230 a H247 a nálezů konvic ukazuje na blízkou podobnost pohřebištím ZP v Řeži a též v Bylanech. Vedle uvedeného i tato pohřebiště vykazují podobné zastoupení nezdobené průvodní keramiky.

Pásová metopová výzdoba zdobených pohárů ukazuje na případnou souvislost s výzdobnými motivy hojnými ve středním Německu, s výhradou daleko širšího uplatnění tohoto způsobu výzdoby ve více regionech. Méně častý motiv přesýpacích hodin umožňuje synchronizovat jeho užití s II nálezovou skupinou zvoncovitých pohárů na Moravě. Uvedený motiv na základě třídění hornorýnských nálezů klade Ch. Köster k typologicky nejmladšímu typu Monsheim (Köster 1966). Dle třídění na základě kombinační analýzy nálezů ze středního Rýna řadí W. Gebers výskyt tohoto motivu na metopě pohárové výzdoby do 6 stupně třídění (Gebers 1984). Obě tato třídění kladou uvedený motiv k nejmladšímu vývoji výzdoby pohárů analyzovaných regionů. V. Hayd podrobil analýzou dekoru, jeho uspořádání a tvaru nádob pomocí

kombinační statistiky jihoněmecké nálezy. Výskyt metopové výzdoby klade též do nejmladšího období vývoje průběžné výzdoby pohárů, přičemž motiv přesýpacích hodin řadí k staršímu období výskytu metopové výzdoby (výzdobná skupina 5, Heyd 2000, 171-201, Taf. 42). Tato chronologická třídění jsou též ve shodě s intuitivním řazením sasko-thüringských prvků pásové výzdoby pohárů v Čechách do mladšího období L. Hájkem (Hájek 1968, 21). Z tohoto pohledu poté řazení pohřebiště ve Vlíněvsi do mladšího období vývoje ZP v Čechách je plně oprávněné a lze je synchronizovat s II nálezovou skupinou na Moravě. Otázkou však zůstává, jakou váhu pro synchronizaci lze přikládat plastické výzdobě na džbánku z hrobu H249. Těžiště jejího výskytu by na Moravě mělo ležet v nejmladším III stupni vývoje KZP s dřívějším málo frekventovaným výskytem v předchozím stupni. Na možnou synchronizaci Vlíněveského pohřebiště s přelomem stupně II/III moravského třídění by též mohl ukazovat hrob z Radimí, okr. Kolín, ve kterém vedle analogické konvice nálezu z Vlíněvsi se nacházela i menší hrncovitá nádoba se čtyřmi uchy pod okrajem (Píč 1897, 185).

6.10 Exkurz: Shrnutí

Výzkumem v pískovně ve Vlíněvsi bylo zjištěno 34 hrobů kultury ZP. Struktura a zastoupení pohřbených jedinců na pohřebišti s ohledem na dochování nevykazuje anomálie, které by nutily interpretovat nálezovou situaci v zastoupení mužů a žen nebo věkovou strukturu jako důsledek jednorázového událostního charakteru nebo cíleného výběru pohřbených jedinců. Pohřebiště se skládá ze dvou vzájemně prostorově vydělených skupin. Obě skupiny vykazují podobné zastoupení pohřbených jedinců a podobnou strukturu nálezového fondu. Ve výbavě hrobů je vedle dvou nálezů silicitových šipek a jednoho úštěpu zastoupena výhradně keramika. Spektrum keramického inventáře, který vedle dvou zdobených pohárů představuje

především průvodní keramika ZP, nevykazuje výrazné odlišnosti od srovnatelných pohřebišť ZP v Čechách. Pouze výskyt konvic má poněkud vyšší zastoupení. Pohřebišť lze klást do mladšího období vývoje ZP v Čechách a lze jej synchronizovat se stupněm II, případně s jeho závěrem odpovídajícího třídění ZP na Moravě.

7 Závěr

Obsáhnout rozporuplnost období konce eneolitu a počátku doby bronzové v plné šíři literaturou diskutovaných otázek je limitováno detailní analýzou archeologických dat na úrovni regionů či nálezových skupin na jedné straně a existencí nadregionálních modelů a interpretačních schémat na straně druhé. V práci zvolené průniky do této problematiky zaměřují svojí pozornost k tématům chronologie na základě radiocarbonového datování, výpovědi změny ve výbavě hrobů v uvedeném období a k vlastnostem hrobového inventáře jako součásti pohřebiště. V práci též byly představeny a využity výsledky autorem provedeného terénního výzkumu dosud největšího pohřebiště ZP na českém území ve Vlíněvsi, okr. Mělník.

Ve vývoji metody radiocarbonového datování lze ukázat na tři výrazné milníky. Prvým z nich je bezesporu prosazení důvěryhodnosti, použitelnosti a relativní universálnosti této metody v průběhu 60. a částečně 70. let. Druhý výrazný milník pak představovalo odpoutání se této metody od přímých archeologických či přírodovědných problémů, které lze spatřovat především v tom, že v rámci stanovení výsledků této metody přestala být nebo nebyla potřeba diskutovat téměř filosofickou otázku, jakým způsobem rozdělit měřenou pravděpodobnost výsledku konvenčního datování při kalibraci mezi dvě či více nesouvislých intervalů, z nichž každý může představovat samostatnou realizaci výsledku. Tento bod vývoje metody ve skutečnosti etabloval metodu radiocarbonového datování na téměř samostatnou vědeckou disciplínu. Pravděpodobně od tohoto bodu prakticky až do dneška existuje uvnitř archeologické vědy latentní vnitřní pnutí, jakým způsobem s radiocarbonovými daty vlastně zacházet. Třetí výrazný milník vývoje této metody, který přesahuje a rezonuje v současnosti, je rozpracovávání a upřesňování jednotlivých vlivů, které mohou působit na získané výsledky. Tato nejistota, způsobená praktickou nepřezkoumatelností většiny

dosahovaných výsledků, se odráží ve snaze stanovit maximum možných korekcí s pokud možná nejuniverzálnější platností. Druhým zdrojem nejistoty zůstávají vzájemná srovnání výsledků mezi laboratořemi, která standardně vykazují odlehle hodnoty.

Lze sledovat dvojí přístup při práci s radiocarbonovými daty. Prvý –optimistický – je založen na důvěře, že po stanovení a najití všech možných faktorů, které data ovlivňují, nabude tato metoda universálního použití a bude podávat data, se kterými bude možné pracovat obdobně jako s událostními záznamy. Tento přístup je v archeologii v současné době zcela běžný a nikoliv neopodstatněný. Zároveň však ale nestanoví zřejmá kritéria, jakým způsobem data vzájemně mezi sebou hodnotit či selektovat. Druhý přístup, spíše pesimistický, respektuje pravděpodobnostní charakter radiocarbonové informace a jako takovou ji zpracovává. Odůvodnění tento přístup nachází především v množství různých korekcí (viz. např. obr.10) a neposlední měrou též i ve výsledcích mezilaboratorních srovnání. Zpřesnění chronologické informace se předpokládá od vzájemné korekce dat při opakovaném měření studovaného jevu s představou, že měřená data za různých podmínek a různých vlivů celkově konvergují ke správné hodnotě výsledku.

Diskutovaná problematika byla využita při zpracování radiocarbonových dat z konce eneolitu a počátku doby bronzové v Evropě (ŠNK, ZP a UNK; 799 ¹⁴C dat). Pro práci s daty byla vytvořena samostatná metodika založená na výše uvedeném druhém přístupu při práci s daty.

Na rozdíl od většiny informací zpracovávaných při archeologickém výzkumu mají radiocarbonová data odlišný, pravděpodobnostní charakter. Pro humanitní obory je obvyklé pracovat s chronologickou informací v událostním vyjádření. Převod dat pravděpodobnostních na událostní či naopak lze pouze reinterpetací. Navržený a vypracovaný postup na doprovodných informacích nezávislé reinterpetace

radiocarbonových dat umožňuje zpracovávat skupiny dat, které dokumentují určitý kontinuální jev s očekávaným průběhem intenzity výskytu.

Při celkovém vyhodnocení radiokarbonových dat uváděných pro kultury ŠNK, ZP a UNK i při vyhodnocení po regionech se ukazuje, že radiocarbonová data nelze využít jako primární argumentaci pro řešení následnosti či současnosti jmenovaných kultur.

Srovnáním výpovědi radiocarbonových dat z oblasti Alp s dendrochronologickým datováním ŠNK byla zjištěna relativně nízká informační výtěžnost radiocarbonových dat pro řešení problematiky trvání, resp. délky archeologických kultur. Naopak aplikací použitého postupu při analýze absolutního datování pohřebiště protoúnětického pohřebiště v Pavlově došlo k výraznému zpřesnění jeho chronologického umístění.

Za použití uvedené metody byla vyslovena hypotéza umísťující na základě radiocarbonových dat ŠNK v polabském regionu mezi roky 2590-2210, ZP 2320-2110 a UNK 2130-1770 BC (hranice představují středy období kulturní změny). Bližší členění uvnitř regionu nebo jemnější chronologické třídění současný počet dat neumožňuje. Jako nejefektivnější využití této metody se jeví její aplikace při diskusi absolutní chronologie pohřebišť s dostatečným počtem radiocarbonových dat (cca více jak 10 pro předpokl. délku trvání 100-200 let).

Z uvedených výsledků vyplývá, že chronologickou argumentací radiocarbonovými daty nelze otázky přechodu konce eneolitu a počátku doby bronzové řešit.

Při zaměření zájmu na výpověď obsahové náplně archeologického inventáře období změny kultur byl hledán vyhovující metodický postup. Na základě diskuse pojetí stylu a typologické analýzy bylo ukázáno, že normativní pojetí stylu vedoucí k definici jednotlivých typů a vymezení kultur či skupin nálezů jak v prostoru tak i čase, je pro analýzu a popis přechodových období méně vhodné. Pro popis změn v archeologickém inventáři lze s výhodou použít pojetí stylu chápaného jako prostředku komunikace mezi

členy komunit a společností. Tento přístup ale vyžaduje arbitrární vymezení zkoumaného regionu, u kterého lze předpokládat projevy sledovaných položek ve vyhodnotitelné míře.

V práci bylo provedeno obsahové srovnání položek archeologického inventáře kultur ZP a nejstarší UNK ve středoněmeckém, českém a moravském regionu. V diskusi nebyly nalezeny důvody, které by vynucovaly přímý podíl ŠNK na vzniku UNK či PUK.

Výsledek provedeného srovnání ukázal změnu obsahové náplně pohřební výbavy. U nekeramické výbavy dochází k proměně pohřební výbavy, která, ve vyjádření na úrovni jazyka nadregionálně srozumitelných a významově vymezených symbolů, vyjadřuje vlastnosti pohřbeného a které význam se posouvá k vyjádření vztahu komunity k pohřbenému. U keramické výbavy pak sledujeme posun od funerální keramiky ke keramice profání. Tento proces přechodu, který probíhal proporcionálně ve všech sledovaných regionech, avšak s různou mírou intenzity, ústí do vyvinuté UNK.

Srovnávací analýzou pohřebišť z Čech (Čachovice, Lochenice, Brandýsek, Vlíněves) byly v kultuře ZP ukázány výše uvedené složky pohřební výbavy, tj. složky s pravděpodobnou vazbou k vlastnostem pohřbeného jedince (nátepní destička, hroty šípů, kančí kly, knoflíky s V-vrtáním, hrnce, konvice). Jako druhou složku ve výbavě ZP představují časté nálezy džbánek a mis, kterým lze na základě provedené analýzy s určitou pravděpodobností přiřadit koreláty sociálního či biologického stáří nebo sociální struktury, avšak nejenom ve vztahu k pohřbenému jedinci, ale i k pohřbenou osobou podmíněnému výběru skupiny členů komunity, kteří milodary ukládanými do hrobu v průběhu pohřebního rituálu vyjadřují určitý vztah k pohřbenému.

Interpretovat zjištěné procesy přechodu mezi koncem eneolitu a počátkem doby bronzové lze pouze na úrovni různě variantních hypotéz. Jednou z možností je, že sledovaná změna stojí na začátku procesu přechodu od primitivně strukturované společnosti s různou společenskou integrací svých členů ke stratifikované společnosti

s prvky náčelnictví, která je dozajista předpokládána na počátku střední doby bronzové (Heyd 2007). Proces proměny, která se odráží v pohřebním ritu, též může být důsledkem změn v ekonomických možnostech, které ale lze při absenci sídlištního materiálu spíše dedukovat než doložit.

8 *Literatura:*

- Agthe, M. 1989: Bemerkungen zu Feuersteindolchen im nordwestlichen Verbreitungsgebiet der Aunjetitzer Kultur. *ArbForschSachsen* 33, 15-113.
- Aitchison et al. 1989: Aitchison, T.C. – Leese, M. – Michczynska, D.J. – Mook, W.G. – Otlet, R.L. – Ottaway, B.S. – Pazdur, M.F. – van der Plicht, J. – Reimer, P.J. – Robinson, S.W. – Scott, E.M. – Stuiver, M. – Weninger, B. 1989: A comparison of methods used for the calibration of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 31/3, 846-864.
- Albrecht, H. 1965: Ein Glockenbechergrab in Mühlhausen/Thür. *Alt-Thüringen* 7, 203-207.
- Alcalde, G. - Molist, M. - Saña, M. - Toledo, A. 1997: Procés d'ocupació de la Bauma del Serrat del Pont (La Garrotxa) entre el 2900 i el 1450 cal AC. *Publ. Eventuals d'Arqueologia de la Garrotxa* 2.
- Ambers, J.C. 1990: Identification of the Use of Marine Plant Material as Animal Fodder by Stable Isotope Ratios. In: Mook, W.G.-Waterbolk, H.T. (ed.): *Proceedings of the Second International Symposium ¹⁴C and Archaeology, Groningen 1987*, Part 29, 251-258.
- Andersen, S.Th. 1982: Østjyske køkkenmøddinger med enkeltgravskultur. In: Thrane, H. (Hrsg.): *Om yngre stenalderens bebyggelseshistorie*, Odense, 94-106.
- Arndt, F. 1999: Ein Gräberfeld der Glockenbecherkultur bei Hohenerleben, Ldkr. Aschersleben-Straßfurt - Vorbericht. *Archäologische Bericht aus Sachsen-Anhalt* 1998/2, 131-137.
- Bakker, J.A. - van der Waals, J.D. 1973: Cremations, collared Flasks and a Corded Ware Sherd in Dutch Final TRB Contexts. In: Daniel, G. - Kjærørum, P. (Hrsg.): *Megalithic Graves and Ritual. Papers Presented at the III Atlantic Colloquium - Moesgaard 1969*,
- Bálek, M. - Dvořák, P. - Kovárník, J. - Matějčková, A. 1999.: Pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů v Tvořihrázi, okr. Znojmo - Das Gräberfeld der Glockenbecherkultur in Tvořihráz (Bez. Znojmo). *Pravěk NŘ, Suppl. 4*, 5-98.
- Bantelmann, N. - Lanting, A.E. - van der Waals, J.D. 1980: Wiesbaden "Hebenkies", das Grabmal auf dem Weg nach der Platte. *Fundberichte aus Hessen* 19/20, 183-249.
- Barandiarán, I.M. 1976: Die Glockenbecher der Höhle Reina Mora, Somaén. In: Lanting, J. N. - van der Walls, J. D. (eds): *Glockenbecher Symposium Oberried 1974*, 371-389.
- Barfield, L.H. 1976: The cultural affinities of Bell Beakers in Italy and Sicily. In: Lanting, J. N. - van der Walls, J. D. (eds): *Glockenbecher Symposium Oberried 1974*, 307-322.
- Barfield, L.H. 2001: Final discussion. In: Franco Nicolis (ed): *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium Riva del Garda (Trento, Italy) 11-16 May 1998*, 617-622.
- Barlett, H.H. 1951: Radiocarbon datability of peat, marl, caliche and archaeological materials. *Science* 114, 55-56.
- Bárta, P. – Štolc, S. Jr 2007: HBCO correction: its impact on archaeological absolute dating. *Radiocarbon* 49/2, 465-472.
- Bartelheim, M. 1998: Studien zur böhmischen Aunjetitzer Kultur – Chronologische und chorologische Untersuchungen I,II. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archeologie* 46, Bonn.

- Bátora, J. 1982: Ekonomicko-sociálny vývoj východného Slovenska v staršej dobe bronzovej. SA 30, 349-314.
- Bátora, J. 2002: K hrobom metalurgov z obdobia eneolitu v strednej, západnej a východnej Európe. In: Otázky neolitu a eneolitu našich krajín 2001, 35-46.
- Baxter, M.S. 1983: An international tree ring replace study (Report prepared by an international study group). In: Mook, W.G. – Waterbolk, H.T. Proceedings of the First International Symposium ¹⁴C and Archaeology. Part 8, 123-133.
- Becker, B. 1980: Tree ring dating and radiocarbon calibration in South-central Europe. Radiocarbon 16/2, 219-226.
- van der Beek, Z. - Fokkens, H. 2001: 24 years after Oberried: the "Dutch Model" reconsidered. In: Franco Nicolis (ed): Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium Riva del Garda
- Behrens, H. - Schröter, E. 1980: Siedlungen und Gräber der Trichterbecherkultur und Schnurkeramik bei Halle (Saale) Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle 34, Berlin.
- Behrens, H. - Schröter, E. 1981: Eine frühbronzezeitliche Gräbergruppe von Quenstedt, Kreis Hettstedt. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte I, 169-183.
- Behrens, H. 1973: Die Jungsteinzeit im Mittel-Saale-Gebiet, Berlin.
- Behrens, H. 1981: Die Jungsteinzeit im Mittel-Saale-Gebiet. Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte 63, 189-193.
- Behrens, H. 1981a: Die Schnurkeramik - nur ein Problem der Klassifikation? Jahrschrift Halle 64, 9-14.
- Beneš, J. – Pokorný, P. 2008: Bioarcheologie v České republice, České Budějovice.
- Benešová, A. 1953: Nový nález zvoncovitých pohárů na Moravě. AR 5, 451-452
- Berlekamp, H. 1960: Knochennadel oder Anhänger aus der Glockenbecherkultur. Jahresschrift Halle 44, 126-129.
- Bernbeck, R. 1997: Theorien in der Archäologie, Tübingen.
- Bertemes, F. - Heyd, V. 2002: Der Übergang Kupferzeit/Frühbronzezeit am Nordwestrand des Karpatbeckens - kulturgeschichtliche und paläometallurgische Betrachtungen. In: Bartelheim, M. - Pernicka, M. - Krause, R. (eds.): Die Anfänge der Metallurgie in der a
- Besse, M. 2003: L'Europe du 3e millénaire avant notre ère: les céramiques communes au Campaniforme, Lausanne.
- Beukens, R.P. 1983: Ratio isotope dating using tandem accelerators. In: Mook, W.G. – Waterbolk, H.T. Proceedings of the First International Symposium ¹⁴C and Archaeology. Part 8, 177-184.
- Biehl, P.F. – Gleser, R. 2003: Theorien und Methoden der Stilanalyse. In: Heinz, M. – Eggert, M.K.H. – Veit, U. (eds.): Zwischen Erklären und Verstehen? Beiträge zu den erkenntnistheoretischen Grundlagen archäologischer Interpretation. Thübinger Archäologische Taschenbücher 2, 149-174.
- Billig, G. 1953: Ein Aunjetitzfund von Dresden-Zschertnitz. ArbForschSachsen 3, 48-51.
- Billig, G. 1977: Die Gefäßreichen Gräber der Aunjetitzer Kultur in Sachsen. ArbForschSachsen 22, 25-73.
- Binford, L. 1972: Mortuary practices: their study and their potential. In: Binford, L.: An archaeological perspective. New York, 208-243.
- Binford, L.R. 1972: An archaeological perspective, New York.

- Blajerová, M. 1960: Kostrové pozůstatky z eneolitického pohřebiště v Brandýsku (o. Slaný). PA 51/2, 475-484.
- Blažek, J. - Kotyza, O. 2002: Pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů ve Swarzenberské ruční cihelně v Lovosicích. In: Čech, P. - Smrž, Z. (eds.): Sborník Drahomíru Kouteckému, Most, 27-36.
- Boaretto et al. 2003: Boaretto, E. – Bryant, Ch. - Carmi, I. – Cook, G. – Gulliksen, S. – Harkness, D. – Heinemeier, J. – McClure, J. – McGee, E. – Naysmith, P. – Possnert, G. – Scott, M. -
- Böhm, J. 1924: Rozšíření kultury únětické. PA 34, 1-14.
- Böhm, J. 1926: Drobné prehistorické nálezy, T. 1 (Ménues fouilles préhistoriques). PA 35, 46-63.
- Böhm, J. 1932: Únětické nálezy z českobrodská. PA 38, 49-50.
- Böhm, J. 1932a: Únětické nálezy na pardubicku. PA 32, 47-49.
- Böhm, J. 1933: Únětické nálezy ze Slánska. PA 39, 63-64.
- Böhm, J. 1941: Kronika objeveného věku, Praha.
- Böhm, J. 1946: Únětické bronzové terče ze Slánské Hory. PA 42, 33-40.
- Bóna, I. 1965: The peoples of Southern origin of the Early Bronze Age in Hungary I-II. Alba Regia 4-5, 17-65.
- Bondár, M. 1995: Early Bronze Age settlement patterna in South-West Transdanubia. Antaeus 22, 197-268.
- Brather, S. – Wotzka, P. 2006: Alemannen und Franken? Bestattungsmodi, ethnische Identitäten und wirtschaftliche Verhältnisse zur Merowingerzeit. In: Burmeister, S. – Müller-Scheeßel (ed.): Soziale Gruppen – kulturelle Grenzen. Die Interpretation sozialer Identitäten in der Prähistorischen Archäologie. Tübinger Archäologische Taschenbücher 5, 139-224
- Brather, S. 2000: Ethnische Identitäten als Konstrukte der frühgeschichtlichen Archäologie. Germania 78, 139-177.
- Brather, S. 2004: Ethnische Interpretationen in der frühgeschichtlichen Archäologie: Geschichte, Grundlagen und Alternativen. RGA 42, Berlin.
- Breuing, P. 1987: 14C-Chronologie des vorderasiatischen, südost- und mitteleuropäischen Neolithikums, Köln.
- Broecker, W. S. - Kulp, J.L. 1956: The radiocarbon method of age determination. American Antiquity 22,1-11.
- Broecker, W.S. – Olson, E.A. – Bird, J. 1959: Radiocarbon measurements on samples of known age. Nature 183, 1582-1584.
- Broecker, W.S. - Olson, E.A. 1961: Lamont radiocarbon measurements VIII. Radiocarbon 3,176-204.
- Bronk-Ramsey, C. – van der Plicht, J. – Weninger, B. 2001: „Wiggle matching“ radiocarbon dates. Radiocarbon 43, 381-389.
- Bronk-Ramsey, C. 2001: Development of the radiocarbon calibration program OxCal. Radiocarbon 43/2A, 355-363.
- Brosseder, U. 2006: Ebenen sozialer Identitäten im Spiegel des Zeichensystems hallstattzeitlicher Keramik. In: Burmeister, S. – Müller-Scheeßel (ed.): Soziale Gruppen – kulturelle Grenzen. Die Interpretation sozialer Identitäten in der Prähistorischen Archäologie. Tübinger Archäologische Taschenbücher 5, 119-138.

- Buck C. E. - Christen J. A. 1998: A novel approach to selecting samples for radiocarbon dating. *Journal of Archaeological Science* 25, 303-310.
- Buck et al. 1991: Buck, C. E. - Christen, J. A. - Kenworthy, J. B. - Litton, C. D. 1994: Estimating the duration of archaeological activity using ¹⁴C determinations. *Oxford Journal of Archaeology* 13/2, 229-240.
- Buck et al. 1991a: Buck, C. E. - Kenworthy, J. B. - Litton, C. D. - Smith, A. F. M. 1991: Combining archaeological and radiocarbon information: a Bayesian approach to calibration. *Antiquity* 65, 808-821.
- Buck, C. E. - Litton, C. D. - Scott, E. M. 1994: Making the most of radiocarbon dating: some statistical considerations. *Antiquity* 68, 252-263.
- Buck, C. E. - Litton, C. D. - Shennan, S. J. 1994: A case study in combining radiocarbon and archaeological information: the early Bronze Age settlement of St. Veit-Klinglberg, Land Salzburg, Austria. *Germania* 72, 427-447.
- Buck, C.E. - Blackwell, P.G. 2004: Formal statistical models for estimating radiocarbon calibration curves. *Radiocarbon* 2004/3, 1093-1102.
- Buck, C.E. - Christen, J.A. - James, G.N. 1999: BCal: An on-line Bayesian radiocarbon calibration tool. *Internet Archaeology* 7, http://intarch.ac.uk./journal/issue7/buck_index.html.
- Buck, C.E. - Litton, C.D. - Scott, E.M. 1994: Making the most of radiocarbon dating: some statistical considerations. *Antiquity* 68, 252-263.
- Budziszewski, J. - Tunia, K. 2000: A Grave of the Corded Ware Culture Arrowheads Producer in Koniusza, Southern Poland. In: Kadrow, S. (Hrsg.): *A Turning of Ages. Im Wandel der Zeiten. Jubilee Book Dedicated to Professor Jan Machnik on his 70th Anniversar.*
- Bucha, V. - Neustupný, E. 1967: Changes of the earth's magnetic field and radiocarbon dating. *PA* 58, 599-613.
- Bucha, V. 1965: Results of Archaeomagnetic Research in Czechoslovakia for the Epoch from 4400 B.C. to the Present. *Journal of geomagnetism and geoelectricity* 17, 407-415.
- Buchvaldek, M. 1967: Die Schnurkeramik in Böhmen, *AuC* 19, Praha.
- Buchvaldek, M. 1978: Otázka kontinuity v českomoravském mladším eneolitu. *Praehistorica* 7, 35-64.
- Buchvaldek, M. 1986: Kultura se šňůrovou keramikou ve střední Enropě. *Praehistorica* 12, Praha.
- Buchvaldek, M. 1990: Pohřebiště lidu se zvoncovitými poháry. Ein Gräberfeld der Glockenbecherkultur. *Praehistorice* 16, 29-49.
- Buchvaldek, M. 1995: Die Siedlungsstruktur der schnurkeramischen Kultur in Böhmen. *Mem. Museo Civ.Nat. Verona, Sez. Scienze Uomo* 4, 171-176.
- Bukowska-Gedigova, J. 1965: Cmentarzysko kultury pucharów dzwonowatych w Pietrowicach Wielkich, pow. Racibórz. *Roczniki Muzeum Górnośląskiego w Bytomiu*, Bd. 3, 41-65.
- Burgess, C. 1976: The Beaker Phenomenon: Some suggestions. In: Burgess, C. - Miket, R. (eds.): *Settlement and economy in the third and second millennia B.C.* BAR 33, Oxford, 306-323.
- Burian, V. 1952: Jáma kultury zvoncovitých pohárů v Podběžicích na Moravě. *AR* 4, 326-327.
- Butler et al. et al.: Butler et al., P.G.- James, D.S. - Christopher, A. -Richardson, A.D. - Wanamaker, J. - Charlotte, L.B. - James, D.B. 2009: Continuous marine radiocarbon reservoir calibration and

- the 13C Suess effect in the Irish Sea: Results from the first multi-centennial shell-based marine master chronology. *Earth and Planetary Science Letters* 279, 230-241.
- de Capitani et al. 2002: de Capitani, A. – Deschler-Erb, S. – Leuzinger, U. – Marti-Grädel, E. – Schibler, J. 2002: Jungsteinzeitlich Seeufersiedlung Arbon – Bleiche 3. *Archäologie im Thurgau*.
- Clark, D.L. 1970: *Beaker pottery of Great Britain and Ireland*, Cambridge.
- Clark, G. 1971: *Prehistorie světa*, Praha.
- Conkey, M. W. 1990: Experimenting with style in archaeology: some historical and theoretical issues. In: Conkey, M. W. – Hastorf, Ch. A. (ed.): *The Uses of style in archaeology*, Cambridge, 5 – 17.
- Cook et al. 2001: Cook, G.T. – Bonsall, C. – Hedges, R.E.M. – McSweeney, K. – Boronean, V. – Pettitt, P.B. 2001: A freshwater diet-derived ¹⁴C Reservoir effect at the stone age sites in the Iron Gates gorge. *Radiocarbon* 43/2A, 453-460.
- Czebreszuk, J. - Szmyt, M. (eds.) 2003: *The Northeast Frontier of Bell Beakers*. BAR International Series 1155, Oxford.
- Czebreszuk, J. - Szmyt, M. 2001: The 3rd Millenium BC in Kujawy in the Light of 14C Dates. In: Czebreszuk, J. - Müller, J. (Hrsg.): *Die absolute Chronologie in Mitteleuropa 3000-2000 v. Chr.*, Poznan-Bamberg-Rahden, 177-208.
- Czebreszuk, J. - Szmyt, M. 2001: The Bell Beaker influences on the North European Plain. In Nicolis, F. (ed): *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe*. Proceedings of the International Colloquium Riva del Garda, 459-470.
- Czerney, J. 1929: Funde aus Polep bei Leitmeritz. *Sudeta* 5, 56-59.
- Čermák, B. 1901: Předhistorické pohřebiště u Hořína. *PA* 19, 513-524.
- Černý, F. 1916: Die Voraunëtzitzer Keramik in Mähren. *Wiener Prähistorische Zeitschrift* 3, 31-43.
- Červinka, I.L. 1908: O pokolení skrčených koster na Moravě. *Moravské starožitnosti II*, Kojetín na Hané.
- Čtrnáct, V. 1926/1927: Prehistorické nálezy z okolí Blšán (Flehu), okr. Podbořany (Trouvailles de l'époque du bronze la plus ancienne à Blšany [Flehu] arr. Podbořany [Podersam], Bohême du nord-ouest). *PA* 35, 557-570.
- Damon et al. 1996: Damon, P.E. – Burr, G. – Peristykh, A.N. – Jakoby, G.C. – Darrigo, R.D. 1996: Regional radiocarbon effect due to thawing of frozen earth. *Radiocarbon* 38/3, 597-602.
- de Jong, A.F.M. – Mook, W.G. – Becker, B. 1979: Confirmation of the Suess wiggles: 3200-3700 B.C. *Nature* 280, 48-49.
- de Vries, H – Barendsen, G.W. 1953: Radiocarbon dating by a proportional counter filled with carbon dioxide. *Physica* 19, 987-1003.
- de Vries, H. 1958: Variation in concentration of radiocarbon with time and location on Earth. *Proc. Amsterdam Acad. Sci. B* 61, 94-102.
- de Vries, H. 1958a: Atom Bomb Effect: variations of radiocarbon in plants, shells, snails in the past 4 years. *Science* 128, 250-251.
- Délibrias, G. - Evin, J. 1982: Sommaire des datations C14 concernant la préhistoire en France. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 79, 6, 175-192.

- Dellinger et al. 2004: Dellinger, F. – Kutschera, W. – Steier, P. – Wild, E.M. – Nicolussi, K. – Scheiffling, P. 2004: A ¹⁴C calibration with AMS from 3500 to 3000 BC, derived from a new high-elevation stone-pine tree-ring chronology. *Radiocarbon* 46/2, 969-978.
- Dmitrijević, S. 1982: Die frühe Vinkovci-Kultur und ihre Beziehungen zum Vučedoler Substrat im Lichte der Ausgrabungen in Vinkovci (1977-1978), *Opuscula Archaeologica* 7, 7-36.
- Dobisíková, M. 2009: Antropologické zhodnocení kosterních nálezů z Pavlova – Horního pole. In: Peška, J.: Protoúnětické pohřebiště z Pavlova, Olomouc.
- Domečka, L. 1912: Hroby a kulturní jámy skrčků na Hradecku. *PA* 24, 459-466.
- Domečka, L. 1932: Nález z doby zvoncovitých pohárů ve Svobodných Dvorech. *PA* 38, 44-45.
- Domečka, L. 1932a: Únětické nálezy z okolí Hradce Králové. *PA* 32, 51.
- Dresely, V. - Müller, J. 2001: Die absolutchronologische Datierung der Schnurkeramik im Tauber- und Mittelbe-Saale-Gebiet. In: Czebreszuk, J. - Müller, J. (Hrsg.): Die absolute Chronologie in Mitteleuropa 3000-2000 v. Chr., Poznan-Bamberg-Rahden, 287-318.
- Dreslerová, D. 1995: A settlement-economic model for a prehistoric microregion: settlement activities in the Vinoř – stream basin during the Hallstadt period. In: Kuna, M. – Venclová, N. (eds.): Whither archaeology?. Papers in honour of Evžen Neustupný, Praha, 145-160.
- Dubský, B. 1949: *Pravěk Jižních Čech*. Blatná.
- Dvořák et al.: Dvořák, P. - Matějčková, A. - Peška, J. - Rakovský, I. 1996: Gräberfelder der Glockenbecherkultur in Mähren II.(Bezirk Břeclav). Brno-Olomouc.
- Dvořák, F. 1926: Pohřebiště únětické kultury v Polepech u Kolína. *35/1-2*, 22-45.
- Dvořák, F. 1927: Nálezy únětické kultury na Kolínsku. *PA* 35, 353-370.
- Dvořák, F. 1931: Nálezy únětické kultury na Kolínsku (Funde der Úněticer Kultur in der Umgebung von Kolín). *PA* 37, 2-11.
- Dvořák, F. 1931: Nálezy zvoncové keramiky na Kolínsku a Českobrodsku. *PA* 37, 36-45.
- Dvořák, F. 1932: Nálezy únětické kultury na Kolínsku, 3 (Die frühbronzezeitlichen Funde aus der Umgebung von Kolin). *PA* 38, 8-14.
- Dvořák, F. 1933: Hroby šňůrového typu z Kolína. *PA* 39, 54-55.
- Dvořák, F. 1933: Nálezy únětické kultury na Kolínsku, 4 (Die Funde der Aunjetitzer Kultur in der Umgebung von Kolin). *PA* 39, 60-62.
- Dvořák, P. - Hájek, L. 1990: Die Gräberfelder der Glockenbecherkultur bei Šlapanice (Bez. Brno-venkov). Katalog der Funde. *MaQ* Brno.
- Dvořák, P. – Ondruš, V. 1992: Pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů v Ostopovicích (okr. Brno - venkov). *ČMM* 57, 81-94.
- Dvořák, P. – Peška, J. 1993: Příspěvek k poznání kultury se zvoncovitými poháry na Moravě. *ČMM* 58, 29-49.
- Dvořák, P. – Rakovský, I. – Stuchlíková, J. 1992: Pohřebiště lidu s kulturou se zvoncovitými poháry u Záhlinic, okr. Kroměříž - Gräberfeld der Glockenbecherkultur bei Záhlinice, Bez. Kroměříž. *Pravěk NŘ* 2, 215-232.
- Dvořák, P. – Šebela, L. 1992: Beziehungen zwischen Schnurkeramik und Glockenbecherkultur in Mähren. *Praehistorica* 19, 99-107.

- Dvořák, P. 1989: Die Glockenbecherkultur in Mähren, *Præhistorica* 15, 201-205.
- Dvořák, P. 1990: Pohřebiště lidu s kulturou se zvoncovitými poháry ve Šlapanicích (okr. Brno - venkov).
In: *Pravěké a slovanské osídlení Moravy. Sborník k 80. narozeninám Josefa Poulíka*, 99-118.
- Dvořák, P. 1991a: Pohřebiště lidu s kulturou se zvoncovitými poháry v Holáskách (okr. Brno - město).
ČMM 76, 41-60.
- Dvořák, P. 1991b: Osídlení Moravy lidem kultury se zvoncovitými poháry. *Študijné zvesti*, 31-33.
- Dvořák, P. 1992: Die Gräberfelder der Glockenbecherkultur in Mähren I (Bez. Blansko, Brno-město, Brno - venkov). *Katalog der funde. MaQ*, Brno.
- Dvořák, P. 1993: Lid se zvoncovitými poháry- Glockenbecherkultur in Mähren. In: Podborský, V. (ed.): *Pravěké dějiny Moravy*, 518-532.
- Eberschweiler, B. 1999: Die jüngsten endneolithischen Ufersiedlungen am Zürichsee. *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte* 82, 39-64.
- Engstrand, L.G. 1965: Stockholm natural radiocarbon measurements VI. *Radiocarbon* 7, 257-290.
- Ernée, M. 2005: Využití fosfátové půdní analýza při interpretaci kulturního souvrství a zahloubených objektů z mladší a pozdní doby bronzové v Praze 10 – Záběhlicích. *AR* 57, 303-330.
- Ernée, M. 2008: *Pravěké kulturní souvrství jako archeologický pramen*, Praha.
- Fajkus, B. 2005: *Filosofie a metodologie vědy : vývoj, současnost a perspektivy*, Praha.
- Felcman 1902/1903: *Archaeologický výzkum v roku 1901. Hroby se skrčenými kostrami v Tursku*. *PA* 20, 37-41.
- Felcman, J. 1893/1895: *Archaeologický výzkum "Údolí Svatojiřského" a okolí. Hroby se skrčenými kostrami u Neprobilic*. *PA* 16, 439-444.
- Ferguson, C.W. – Huber, B. – Suess, H.E. 1966: Determination of the age of the Swiss Lake Dwellings as an example of dendrochronologically corrected radiocarbon dating. *Zeitschrift Naturforschung A* 21, 1173-1177.
- Fiala, J. - Hrala, J. 1957: *Nové nálezy z Litoměřicka*. *AR* 9, 453-457.
- Filip, J. 1933: *Únětické nálezy ve sbírkách Archeologického ústavu Karlovy university (Aunjetitzer Funde in der Sammlung des Archäologischen Instituts der Karls-Universität)*. *PA* 39, 64-67.
- Filip, J. 1949: *Praha pravěká*. Praha.
- Firbas, F. 1949: *Waldgeschichte Mitteleuropas I, II*, Jena.
- Fischer, U. 1956: *Die Gräber der Steinzeit im Saalegebiet. Vorgeschichtliche Forschungen* 15, Berlin.
- Fischer, U. 1976: *Kontakte der Becherkulturen in der Mittelzone zwischen Rhein und Elbe*. de Layet, S.J. (ed.): *Acculturation und continuity in atlantic Europe*, Gent, 106-119.
- Fokkens, H. – Achterkamp, I. – Kuijpers, M. 2008: *Bracers or Bracelets? About the Functionality and Meaning of Bell Beaker Wrist-guards*. *Proceedings of the Prehistoric Society* 74, 109-140.
- Frána, J. – Chvojka, O. – Fikrle, M. 2009: *Analýzy obsahu chemických prvků nových depotů surové mědi z jižních Čech : příspěvek k metalurgii starší doby bronzové*. *PA* 100, 91-118.
- Gall, W. - Feustel, R. 1962: *Glockenbecherfunde im Stadtgebiet von Weimar. Ausgrabungen und Funde* 7, 220-226.

- Gallay et all. 1983: Gallay, A. - Olive, P. - Carazzeti R. 1983: Chronologie C14 de la séquence Néolithique-Bronze ancien du Valais (Suisse), "Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte" 66, 43-73.
- Gallay, A. 2001: Lénigme campaniforme. In Nicolis, F. (ed): Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium Riva del Garda. 41-58.
- Gebers, W. 1984: Das Endneolithikum im Mittelrheingebiet. Typologische und chronologische Studien. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 27, Bonn.
- Geyh, M.A. 1971: Statistische Auswertung von 14C-Daten archäologischer Proben. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 40, 199-208.
- Geyh, M.A. 2001: Bomb radiocarbon dating of animal tissues and hair. Radiocarbon 43/2B, 723-730.
- Glasbergen, W. 1954a: Barrow excavations in the Eight Beatitudes. Palaeohistoria 2, 1-134.
- Glasbergen, W. 1954b: Barrow excavations in the Eight Beatitudes. Palaeohistoria 3, 1-204.
- Görsdorf, J. 1993: 14C-Datierungen des Berliner Labors zur Problematik des chronologischen Einordnung der Frühen Bronzezeit in Mitteleuropa. In: Rassmann, K. (Hrsg.): Spätneolithikum und frühe Bronzezeit im Flachland zwischen Elbe und Oder, Lübsdorf, 97-1.
- Gottwald, A. 1924: Pravěká sídliště a pohřebiště na prostějovsku, Prostějov.
- Gottwald, A. 1931: Můj archeologický výzkum, Prostějov.
- Gramsch, A. – Reinhold, S. 1996: Analogie und Archäologie. EAZ 37, 235-244.
- Größler, H. 1909: Die Tongefäße der Glockenbecherkultur und ihre Verbreitung in Thüringen und angrenzenden Gebieten. Jahresschrift für die Vorgeschichte der sächs.-thür. Länder. 8, 1-86.
- Gulliksen, S. 1980: Calibration of Radiocarbon dates: A Review. NorwArchRev 13/2, 101-109.
- Hafner, A. - Suter, P.J. 2003: Vom Endneolithikum zur Frühbronzezeit: Wandel und Kontinuität zwischen 2400 und 1500 v.Chr. Arch Korrb1 33, 325-344.
- Hafner, A. - Suter, P.J. 2004: Vom Spät- zum Endneolithikum: Wandel und Kontinuität um 2700 v. Chr. In: Beier, H.J. - Einicke, R. (ed.): Varia Neolithica 3. Beitr. Uhr- und Frühgeschichte Mitteleuropa 37, 213-232.
- Hafner, A. - Suter, P.J. 2005: Neolithikum: Raum/ Zeit -Ordnung und neue Denkmodelle. Arch. Kanton Bern 6, 431-498.
- Hafner, A. 2002: Vom Spät- zum Endneolithikum: Wandel und Kontinuität um 2700 v. Chr. in der Schweiz. ArchKorrbl 32, 517-531.
- Hájek, L. 1933: Únětické pohřebiště v Toušeni (Ein Aunjetitzer Gräberfeld bei Toušeň). PA 39, 56-57.
- Hájek, L. 1935: Únětické pohřebiště v Třebonicích (okr. Praha- venkov). PA 40, 94-95.
- Hájek, L. 1936: Kulturní jámy s keramikou zvoncovitých pohárů. PA 41, 119-122.
- Hájek, L. 1936: Žárový hrob kultury zvoncovitých pohárů ze Sadské. PA 41, 118-119.
- Hájek, L. 1942: Bernsteinfunde in der mitteleuropäischen Glockenbecherkultur. Sudeta 2, 21-32.
- Hájek, L. 1946: Půlměsícovitá spinadla kultury zvoncovitých pohárů. PA 42, 20-29.
- Hájek, L. 1950: Bronzové(měděné?) jehlice kultury zvoncovitých pohárů. Obzor prehistorický 14, 353-359.
- Hájek, L. 1951: Nové nálezy kultury zvoncovitých pohárů. AR 3, 27-30.
- Hájek, L. 1953: Drobné příspěvky k poznání únětické kultury. PA 44, 201-215.

- Hájek, L. 1957: Knoflíky středoevropské skupiny kultury zvoncovitých pohárů. PA 48, 389-424.
- Hájek, L. 1960: K chronologickému zařazení a náplni tzv. protoúnětické kultury. Liblice 1960, 48-62.
- Hájek, L. 1966: Die älteste Phase der Glockenbecherkultur in Böhmen und Mähren. PA 57, 210-241.
- Hájek, L. 1968: Kultura zvoncovitých pohárů v Čechách. Archeologické studijní materiály 5, Praha.
- Håkansson, S. 1987: University of Lund Radiocarbon Dates XX. Radiocarbon 29, 353-379.
- Harding, A.F. 2000: European societies in the Bronze Age, Cambridge.
- Harkness, D.D. 1983: The extent of the natural ¹⁴C deficiency in the coastal environment of the United Kingdom. . In: Mook, W.G. – Waterbolk, H.T. Proceedings of the First International Symposium ¹⁴C and Archaeology. Part 8, 351-364.
- Harrison, K.G. – Bonani, G. 2000: A strategy for estimating the potential soil carbon storage due to CO₂ fertilisation. In: Wigley, T.M.L. – Schmidel, D.S. (ed.): The Carbon Cycle, 141-150.
- Hásek, I. 1955: Českomoravské zlaté nálezy z doby bronzové. AR 7, 659-676.
- Hásek, I. 1959: Staroúnětické pohřebiště v Dolních počernicích u Prahy. FontArchPrag 2.
- Hásek, I. 1980: Únětická kultura ve středoevropské archeologii posledního století. ČNM 149, 121-150.
- Hásek, I. 1989: Die ältesten Gold- und Silberfunde Mitteleuropas, Praehistorica 15, 49-53.
- Häusler, A. 1994: Grab- und Bestattungssiten des Neolitikums und der frühen Bronzezeit in Mitteleuropa. ZfA 28, 23-61.
- Havel, J. 1978: Pohřební ritus kultury zvoncovitých pohárů v Čechách a na Moravě. Prehistorica 7, 91-117.
- Hedges, R.E.M. 1983: ¹⁴C dating by the accelerator technique. In: Mook, W.G. – Waterbolk, H.T. Proceedings of the First International Symposium ¹⁴C and Archaeology. Part 8, 165-175.
- Heier-Nielsen et al. 1995: Heier-Nielsen, S. - Heinemeir, J. - Nielsen, H.L. - Rud. N. 1995: Recent reservoir ages for Danish fjords and marine waters. Radiocarbon 37, 875-882.
- Hellich, J. 1920: Pozdně neolitické pohřebiště skrčků "Na Žebráku" u Pátku (Un cimetière néolithique dit "Na Žebráku" près Pátek). PA 32, 213-219.
- Hellich, J. 1922: Předúnětické nálezy v Sánech a okolí. PA 33, 133-137.
- Hellich, J. 1925: Předúnětický hrob z Opolánec u Poděbrad. PA 34, 438.
- Hellich, J. 1927: Únětické hroby u cukrovaru v Sadské. PA 35, 560-563.
- Hendl, J. 2004: Přehled statistických metod zpracování dat. Analýza a metaanalýza dat, Praha.
- Hetzer, K.: Beiträge zur Kenntnis der Glockenbecherkultur in Österreich. ArchA 4, 87-115.
- Heyd, V. 2000: Die Spätkupferzeit in Süddeutschland. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 73, Bonn.
- Heyd, V. 2001: On the earliest Bell Beakers along the Danube. In: Franco Nicolis (ed): Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium Riva del Garda (Trento, Italy) 11-16 May 1998, 387-410.
- Heyd, V. 2007: Families, prestige goods, warriors & complex societies: Beaker groups of the 3rd millennium cal BC along the upper & middle Danube. Proceedings of the Prehistoric Society 73, 327-379.
- Hille, A. 2003: Die Glockenbecherkultur in Mitteldeutschland. Ein Zwischenbericht. In: Czebreszuk, J. - Szyt, M.: The Northeast Frontier of Bell Beakers. BAR International Series 1155, 101-107.
- Hnízdová, I. 1955: Únětická sídliště a pohřebiště v Březně u Loun. AR 7, 294-308.
- Hodder, I. 1986: Reading the past, Cambridge.

- Hoffman, W. - Schmidt, B. 1965: Ausgewählte Fundmeldungen und Neuerwerbungen des Jahres 1961. *JahrHalle* 49, 219-234.
- Hoffmann, W. 1965: Ausgewählte Fundmeldungen und Neuerwerbungen des Jahres 1962. *JahrHalle* 49, 235-258.
- Hrala, J. 1964: Jordanovský hrob a únětické pohřebiště u Prosmyk. *AR* 16, 887-888.
- Christen, J. A. – Clymo, R. S. – Litton, C. D. 1995: A Bayesian approach to the use of 14C dates in the estimation of the age of peat. *Radiocarbon* 37/2, 431-441.
- Christen, J. A. – Litton, C. D. 1995: A Bayesian approach to wiggle-matching. *Journal of Archaeological Science* 22, 719-725.
- Jacob-Friesen, G. 1999: Neolithische Hügelgräber auf der Wüllenheide. Bestattungen der Eichelgrabkultur in der Gemarkung Bülstedt, Landkreis Rotenburg (Wümme). *Archäologische Berichte des Landkreises Rotenburg (Wümme)* 7, 93-145.
- Jager, S.W. 1985: A praehistoric Route Track and Ancient Cart-Tracks in the Gemeente of Anloo. *Palaeohistoria* 27, 185-246.
- Jelínek, B. 1884: Die Grabstätte von Bechlin. *Mitt. Anthr. Ges. Wien* 14, 180-184.
- Jelínek, B. 1891: Materialien zur Vorgeschichte und Volkskunde Böhmens. 1. Teil. *Mitt. Anthr. Ges. Wien* 21, 1-25.
- Jelínek, B. 1901: Eine neu entdeckte Gräberstätte im Königlichen Tiergarten zu Bubeneč bei Prag. *Mitt. Anthr. Ges. Wien* 31, 113-114.
- Jelínková, Z. 1958: Hromadný nález protoúnětické keramiky z Křečhoře u Kolína (Ein Depotfund der protoanjetitzischen Keramik in Křečhoř bei Kolín). *PA* 50, 16-33.
- Jelínková, Z. 1959: Hromadný nález protoúnětické keramiky z Křečhoře u Kolína. *PA* 50, 16-53.
- Jeništa, A. 1933: Únětická jáma na "Kazíně. *PA* 39, 57-59.
- Jensen, A.J. 1989: Langagergård II - excavation results. A find of an Amphora from the Single Grave Culture. In: Larson, L. (Hrsg.): *Stridsyxetid i Sydkandinavien*, Lund, 78-89.
- Jíra, J. A. 1923a: Nová pohřebiště předúnětického typu v Bubenči I. *OP* 2/1, 9-30.
- Jíra, J. A. 1923b: Nová pohřebiště předúnětického typu v Bubenči I. *OP* 2/2, 81- 103.
- Jíra, J. A. 1924: Nová pohřebiště předúnětického typu v Bubenči I. *OP* III/1, 1-20.
- Jiráň et al 2008: Jiráň, L. - Čujanová-Jílková, E. - Hrala, J. - Hůrková, J. - Chvojka, O. - Koutecký, D. - Michálek, J. - Moucha, V. - Pleinerová, I. - Smrž, Z. - Vokolek, V. 2008: Doba bronzová. In: Jiráň, L.: *Doba bronzová/5*, Praha.
- Joris, O. – Weninger, B. 1998: Extension of the C-14 calibration curve to ca. 40 000 cal BC by synchronizing Greenland O-18/O-16 ice core records and North Atlantic foraminifera profiles: A comparison with U/Th coral data. *Radiocarbon* 40/1, 495-504.
- Kadrow, S. 2001: U progu nowej epoki. Gospodarka i społeczeństwo wczesnego okresu epoki brązu w Europie Środkowej, Kraków.
- Kalicz-Schreiber, R. 1976: Die Probleme der Glockenbecherkultur in Ungarn. In: Lanting, J. N. - Van der Waals, J. D. (eds.): *Glockenbecher Symposium, Oberried 1974*, 184-216.
- Kalicz-Schreiber, R. 1984: Komplex der Nagyrév-Kultur. In: Tasić, N. (ed.): *Kulturen der Frühbronzezeit des Karpatbeckens und Nordbalkans*, Beograd, 133-189.

- Kalousek, F. 1947: K otázce původu kultury se šňůrovou keramikou. Ročenka pedagogické fakulty MU v Brně, 192-220.
- Kalousek, F. 1965: Lid se zvoncovitými poháry na Bučovsku (Morava). ČMMB 41, 53-100.
- Kamińska, J. - Kulczycka-Leciejewiczowa, A. 1970: The Bell Beaker Culture. In: The Neolithic in Poland, Wrocław-Warszawa-Kraków, 366-382.
- Kempisty, A. - Włodarczak, P. 2000: Cemetery of the Corded Ware Culture in Żerniki Górne, Warschau.
- Kempisty, A. 1978: Schyłek neolitu i początek epoki brązu na Wyżynie Małopolskiej w świetle badań nad kopcami, Warszawa.
- Kinnes, I. - Gibson, A. - Ambers, J. - Bowman, S. - Boast, R. 1991: Radiocarbon Dating and British Beakers: The British Museum Programme. Scottish Archaeological Review, 8, 35-68.
- Klejn, L.S. 1971: Was ist eine archäologische Kultur? EAZ 12, 321-345.
- Knor, A. 1966: Nécropole à Stehelčevy près de Kladno (Bohême). In: Investigations archéologiques en Tchécoslovaquie, 107-108.
- Kopacz, J.-Šebela, L.-Přichystal, A. 2005: From studies on chipped stone industries of the moravian Bell Beaker Culture- Bořitov, Blansko district. Pravěk NŘ 15, 59-81.
- Korff, S. A.- Placzer, G. 1940: On the interpretation of neutron measurements in cosmic radiation. PhysRev 57, 573-587.
- Köster, Ch. 1966: Beiträge zum Endneolithikum und zur Frühen Bronzezeit am nördlichen Oberrhein. PZ 43/44, 2-95.
- Koutecký, D. 1967: Nové nálezy ze severozápadních Čech. AR 19, 30-34.
- Krause, R. 1996: Zur Chronologie der Frühen und Mittleren Bronzezeit Süddeutschlands, der Schweiz und Österreichs. In: Randsborg, K. (ed.): Absolute Chronology. Archaeological Europe 2500-500 BC. Acta Archaeologica Supplementa I, 73-86.
- Krog, H. - Tauber, H. 1974: C-14 chronology of late- and post-glacial marine deposits in north Jutland. Danmarks geologiske Undersøgelse, Årbog, 93-105.
- Kromer et al. 2001: Krommer, B. – Manning, S.W. – Kuniholm, P.I. – Newton, M.W. – Spurk, M. - Levin, I. 2001: Regional ¹⁴CO₂ gradients in the troposphere: magnitude, mechanisms and consequences. Science 294, 2529-2532.
- Kruřová, M. - Turek, J. 2004: Some spatial aspects of the ritual behavioural at the beginning of Bronze Age. In: Šmejda, L. - Turek, J.. Spatial analysis of funerary areas, Plzeň, 48-57.
- Kruřová, M. 2003: Bell Beaker and Únětice Burial Rites. Continuity and Change in Funerary Practices at the Beginning of Bronze Age, in: J. Czebreszuk & M. Szmyt (eds.): The Nordeast Frontier of Bell Beakers, British Archaeological Reports, International S
- Krzak, Z. 1989: Złota Culture. Złota near Sandomierz, woi. Tarnobrzeg, sites "Grodzisko I" and "Nad Wawrem" Cemeteries. Przegląd Archeologiczny 36, 255-269.
- Křivánek, G.-Ondráček, J.-Stloukal, M.: Die Protoaunjetitzer Gräber von Vyškov in Mähren, AR 24, 514-519.
- Kühn, H.J. 1979: Das spätneolithikum in Schleswig-Holstein, Neumünster.
- Kuna, M. - Matoušek, V. 1978: Měděná industrie kultury zvoncovitých pohárů ve střední Evropě. Preahistorica 7, 65-86.

- Küßner, M. - Birkenbeil, S. - Bock, S. 2007: Eine bemerkwerte Bestattung der Glockenbecherkultur von Apfelstädt, Lkr. Gotha. Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 6, 9-15.
- Küßner, M. 2006: Ein reich ausgestattetes Grab der Glockenbecherkultur von Apfelstädt, Lkr. Gotha - Vorbericht. Neue Ausgrabungen und Funde in Thüringen 2, 51-54.
- Kytlicová, O. 1956: Pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů v Kněževsi. AR 8, 328-356.
- Kytlicová, O. 1959: Pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů v Třebusicích u Slaného. AR 9/1, 160-162, 186-187.
- Kytlicová, O. 1960: Eneolitické pohřebiště v Brandýsku. PA 51/2, 442 - 474.
- Langová, J. - Rakovský, I. 1981: Objekty kultury zvoncovitých pohárů z jezeřan-Maršovic. AR 33, 19-36.
- Lanting, A.E. 1982: Die Typochronologie der saalisch-böhmischen Schnurkeramik - eine Erwägungen. Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte 65, 83-100.
- Lanting, J. N. - van der Plicht, J. 2000: De 14C - Chronologie van der Nederlandse Pre- en Protohistorie III: Neolithicum. Palaeohistoria 42, 1-110.
- Lanting, J. N. - Van der Waals, J. D. 1976: Beaker culture Relations in the Lower Rhine Basin. In: Lanting, J. N. - Van der Waals, J. D. (eds.): Glockenbecher Symposium, Obberied 1974, 1-80.
- Lanting, J.N. - Aerts-Bijma, A.T. - van der Plicht, J. 2001: Dating of cremated bones. Radiocarbon 43/2A, 249-254.
- Lanting, J.N. - Mook, W.G. - van der Waals, J.D. 1973: 14C Chronology and the Beaker Problem. Helinium 13, 38-58.
- Lanting, J.N. - Mook, W.G. 1977: The Pre- and Protohistory of the Netherlands in Terms of Radiocarbon Dates, Groningen.
- Lanting, J.N. - van der Plicht, J. 2000: De 14C-Chronologie van de Nederlandse Pre- en Protohistorie III: Neolithicum. Palaeohistoria 41/42, 1-110.
- Laporte, L. - Guy, H. - Blaizot, F. 1992: La sépulture à mobilier campaniforme de Jablines Le Haut Château. In: Bostyn, F. - Lanchon, Y. (Hrsg.): Lablines Le Haut Château (Seine et Marne). Une minière de silex au Néolithique, Paris, 224-229.
- Larsson, L. 1989: Bopladser, bebyggelse och bygder. Stridsyxekultur i södra Skåne. In: Larson, L. (Hrsg.): Stridsyxetid i Sydsandinavien, Lund, 53-76.
- Larsson, L. 2000: The role of Fire in Neolithic Ritual Activities. Lietuvos Archeologija 19, 175-189.
- Laube, G. 1934: Aunjetitzer Grab in Hnoinitz. Sudeta 10, 48-50.
- Lauermann, E. 2003: Studien zur Aunjetitz-Kultur im nördlichen Niederösterreich I, II, Bonn.
- Leminger, E. 1909: Praehistorické hroby s kostrami na kutnohorsku. PA 23, 76-80.
- Libby, W. F.- Anderson, E. C. - Arnold, J. R. 1949: Age determination by radiocarbon content: World-wide assay. Science 109, 227-228.
- Libby, W.F. 1946: Atmospheric helium three and radiocarbon from cosmic radiation, PhysRev 69, 671-672.
- Libby, W.F. 1955: Radiocarbon dating. Chicago.
- Libby, W.F. 1966: The Accuracy of Radiocarbon Dates. Antiquity 37, 213-219.
- Lies, H. 1969: Endneolithische Tonware mit Wickelschnurverzierung im Mittelelbe-Saale-Gebiet. JahrbHalle 53, 349-360.

- Limburský, P. 2009: Shishlina et all. 2007 (recenze). AR 61, 600-602.
- Lippmann, E. - Müller, D. W. 1981: Zwei Gräber der Glockenbecherkultur bei Erfurt-Gispersleben. Ausgrabungen und Funde 26, 236-242.
- Litton, C.D. – Leese, M.N. 1991: Some statistical problems arising in radiocarbon calibration. Lockyear, K. – Rahtz, S. 1991: Computer applications and quantitative methods in archaeology 1990. BAR international series 565, 101-109.
- Liversage, D. 1987: Mortens Sande 2 - A Single Grave Camp Site in Northwest Jutland. Journal of Danish Archaeology 6, 101-124.
- Lorencová, A. - Beneš, J. - Podborský, V. 1987: Únětické pohřebiště v Těšeticích - Vinohradech, Těšetice - Kyjovice 3, Brno.
- Loze, I. 1992: Corded Pottery culture in Latria. In: Buchvaldek, M. - Strahm, Ch. (Hrsg.): Die kontinentaleuropäischen Gruppen der Kultur mit Schnurkeramik. Schnurkeramik-Symposium 1990, Prag, 313-320.
- Loze, I. 1997: The Early Corded Ware Culture in the territori of Latria. In: Early Corded Ware Culture. The A-Horizon- fiction or fact? International Symposium in Jutland 2nd-7th May 1994. Arkæologiske Rappporter 2, Esbjerg, 135-146.
- Machnik, J. - Ścibior, J. 1991: Die Chronologie der Schnurkeramikultur im Südostpolen. In: Strahm, Ch.(Hrsg.): Die kontinentaleuropäischen Gruppen der Kultur mit Schnurkeramik. Die Chronologie der regionalen Gruppen, Freiburg, 45-54.
- Machnik, J. - Sosnowska, E. 1998: Kurhan ludności kultury keramiki sznurowej z przełomu III i II tysiąclecia przed Chrystusem w Woli Wegierskiej, gm. Roźwienica, woj. Przemyskie. Rocznik Przemyski, Archeologia 34, 1-20.
- Machnik, J. 1977: Frühbronzezeit Polens, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- Machnik, J. 1997a: Die neuesten 14C-datierten Fundstellen der Schnurkeramikultur in den Karpaten. In: Fritsch, B. - Maute, M. (Hrsg.): Tradition und Innovation. Prähistorische Archäologie als historische Wissenschaft. Festschrift für Christian Strahm, Rahden, 257-273.
- Malmors, C. - Tauber, H. 1975: Kulstof - 14 dateringer af dansk enkeltgravskultur. Årbørg, 78-95.
- Manning et all. 2001: Manning, S.W. – Kromer, B. – Kuniholm, P.I. – Newton, M.W. 2001: Anatolian tree rings and a new chronology for the east Mediterranean Bronze-Iron Ages. Science 294, 2532-2535.
- Manning et all.: Manning, S.W. – Barbetti, M. – Kromer, B. – Kuniholm, P.I. – Levin, I. – Newton, M.W. – Reimer, P.J. 2002: No systematic early bias to Mediterranean ¹⁴C ages: radiocarbon measurements from tree-ring and air samples provide tight limits to age offsets. Radiocarbon 44/3, 739-754.
- Markowicz, P. 2001: The Second Half of the Third and Second Millenium BC in Kujawy, Northern Poland, in the Light of 14C-Determinations. In: Czebreszuk, J. - Müller, J. (Hrsg.): Die absolute Cronologie in Mitteleuropa 3000-2000 v. Chr., Poznan-Bamberg-Rah
- Marschall, O. 1969: Ein Grab der Glockenbecherkultur mit Bernsteinschmuck bei Hedersleben, Kr. Eisleben. Ausgrabungen und Funde 14, 31-34.

- Marschall, O. 1990: Ein Grab der Glockenbecherkultur mit Bernsteinknöpfen bei Hedersleben, Kr. Eisleben. *Ausgrabungen und Funde* 35, 172-174.
- Matějčíková, A. 2001: Pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů v Brně - Líšni (okr. Brno - město). *Pravěk NŘ* 11, 160-380.
- Matějčíková, A. 2001a: Hrob kultury zvoncovitých pohárů z Jiřkovic, okr. Brno-venkov. *Pravěk NŘ*, Suppl. 8, 352-355
- Matoušek, V. - Štajnochr, V. 2001: Pozdně eneolitická pohřební keramika v Čechách z pohledu archeologa a etnologa. *ASČ* 5, 153-200.
- Matoušek, V. 1982: Pohřební ritus rané únětické kultury v Čechách. *Praehistorica* 10, 33-53.
- Matoušek, V. 1987: Příspěvek ke studiu pohřebního ritu v pozdním eneolitu v Čechách. *AR* 39, 199-208.
- Matthias, W. 1964: Ein reich ausgestattetes Grab der Glockenbecherkultur bei Stedten, Kr. Eisleben. *Ausgrabungen und Funde* 9, 19-22.
- Medunová, A. - Ondráček, J. 1969: Birituální pohřebiště lidu s kulturou zvoncovitých pohárů u Lechovic, okr. Znojmo. *AR* 21, 437-359.
- Medunová-Benešová, A. 1962: Nálezy zvoncovitých pohárů z Předmostí u Přerova. *Sborník ČSSA* 2, 235-245.
- Medunová-Benešová, A. 1964, Hrob lidu s kulturou zvoncovitých pohárů z Lechovic. *AR* 16, 481-493.
- Milojčić, V. 1949: *Chronologie der jüngeren Steinzeit Mittel- und Südosteuropas*, Berlin.
- Milojčić, V. 1957: Zur Anwendbarkeit der C14-Datierungen in der Vorgeschichtsforschung. *Germania* 35, 102-110.
- Milojčić, V. 1958: Zur Anwendbarkeit der C14-Datierungen in der Vorgeschichtsforschung II. *Germania* 36, 410-417.
- Milojčić, V. 1961: Zur Anwendbarkeit der C14-Datierungen in der Vorgeschichtsforschung III. *Germania* 39, 434-452.
- Mook, W.G. – Streumann, H.J. 1983: Physical and chemical aspects of radiocarbon dating. In: Mook, W.G. – Waterbolk, H.T. *Proceedings of the First International Symposium ¹⁴C and Archaeology*. *Pact* 8, 31-57.
- Mook, W.G.-Waterbolk, H.T. 1983: *Proceedings of the First International Symposium ¹⁴C and Archaeology*, Groningen 1981. *Pact* 8.
- Mook, W.G.-Waterbolk, H.T. 1990: *Proceedings of the Second International Symposium ¹⁴C and Archaeology*, Groningen 1987. *Pact* 29.
- Moucha V. 1963: Die Periodisierung der Úněticer Kultur in Böhmen. *SbČSA* 3, 9-60.
- Moucha, V. 1954: Rozbor únětického pohřebiště v Polepech u Kolína. *AR* 6, 523-536.
- Moucha, V. 1959: K nejstarší únětické keramice v Čechách. *AUC* 3, 87-95.
- Moucha, V. 1961: Nálezy únětické kultury na Lovosicku. *FontArchPrag* 4, Praha.
- Moucha, V. 1961a: Lokální vývoj únětické kultury v Čechách. *PA* 52/1, 159-165.
- Moucha, V. 1974: K významu pozdního eneolitu pro vznik kultury únětické. *Zborník FF Univ. Komenského MUSAICA* 19, 9-16.
- Moucha, V. 1978: Kultura se zvoncovitými poháry. In: Pleiner, R. - Rybová, A. (ed.): *Pravěké dějiny Čech*, Praha, 300-312.

- Moucha, V. 1978a: Civilizace starší doby bronzové. In: Pleiner, R. - Rybová, A. (ed.): Pravěké dějiny Čech, Praha, 319-347.
- Moucha, V. 1989: Böhmen am Ausklang des Äneolithikums und am Anfang der Bronzezeit. *Præhistorica* 15, 213-218.
- Moucha, V. 1997: Gold der Kupferzeit. In: Das prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren: Herkunft - Technologie - Funde. PA suppl. 7, 141-148.
- Moucha, V. 2005: Pohřebiště lidu s kulturou se zvoncovitými poháry ve Lhánicích. *Pravěk NŘ* 15, 25-58.
- Müller, A. 2001: Gender differentiation in burial rites and grave-goods in the Eastern or Bohemian-Moravian group of the Bell Beaker Culture. In: Franco Nicolis (ed): Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings
- Müller, D. W. - Siebrecht, A. 1985: Ein Gräberfeld der späten Glockenbecherkultur vom "Hirtenberg" bei Deesdorf, Kr. Halberstadt. *JahrHalle* 68, 221-233.
- Müller, D. W. 1983: Ein Flintdolch aus einem Grab der Glockenbecherkultur von Dalena, Saalkreis. *Ausgrabungen und Funde* 28, 160-163.
- Müller, D.W. 1987: Gräber von Metallwerken aus der Glockenbecherkultur des Mittelbe-Saale-Gebietes. *Ausgrabungen und Funde* 32, 175-179.
- Müller, J. - van Willigen, S. 2001: New Radiocarbon Evidence for European Bell Beakers and the Consequences for the Diffusion of the Bell Beaker Phenomenon. In: Nicolis, F. (ed.): Bell Beakers Today Pottery, People, Culture, Symbols in Prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium Riva del Garda (Trento, Italy) 11-16 May. Trento, 59-80.
- Müller, J. 1997: Zur Struktur archäologischer Daten und Anwendung multivariater Verfahren. In: Müller, J. und Zimmermann, A.: Archäologie und Korrespondenzanalyse. Beispiele, Fragen, Perspektiven.
- Müller, J. 1999: Zur absolutchronologischen Datierung und Interpretation der mitteldeutschen Aunjetitz-Inventare. In: Batora, J. - Peška, J. (eds.): Aktuelle Probleme der Erforschung der Frühbronzezeit in der Böhmen und Mähren und in der Slowakei, Nitra,
- Müller, J. 1999a: Zur Radiokarbondatierung des Jung- bis Endneolithikums und der Frühbronzezeit im Mittelbe-Saale-Gebiet (4100-1500 v.Chr.). *Bericht der Römisch-Germanischen-Kommission* 80, 31-90.
- Müller, U. 2006: Die Kinder von Rothenschirmbach. *Archäologie in Sachsen-Anhalt* 5, 98-107.
- Müller-Beck, H. 1961: C14 – Daten und absolute Chronologie im Neolithicum, *Germania* 39, 420-434.
- Nadler, M. 1997: Kein "reisig Volk von Bogenschützen" ! - Ein Siedlungskomplex der Glockenbecherkultur aus Marktbergel. *Das Archäologische Jahr in Bayern*, 61-64.
- Nelson, D.E. 1990: Comparing the AMS and Radiometric Methods. In: Mook, W.G.-Waterbolk, H.T. (ed.): Proceedings of the Second International Symposium ¹⁴C and Archaeology, Groningen 1987, Part 29, 269-279.
- Neumann, G. 1929: Die Entwicklung der Aunjetitzer Keramik in Mitteldeutschland. *PZ* 20, 70-145.
- Neumann, G. 1929: Die Gliederung der Glockenbecherkultur in Mitteldeutschland. *PZ* 20, 3-70.
- Neustupný, E. - Smrž, Z. 1989: Čechovice - pohřebiště kultury se šňůrovou keramikou a zvoncovitých pohárů. *PA* 80, 282-383.
- Neustupný, E. 1965 : Hrob z Tušimic a některé problémy kultur se šňůrovou keramikou, *PA* 56, 392-452.

- Neustupný, E. 1966: K mladšímu eneolitu v Karpatské kotlině. SA 14, 77-96.
- Neustupný, E. 1968: Absolute chronology of the neolithic and aeneolithic periods in Central and South-East Europe. SA 16, 19-56.
- Neustupný, E. 1973: Absolute chronology of the aeneolithic period. Actes VIII Congr.Internat.Sci.Prehist.et Protohist. II, Beograd 1973, 243-248.
- Neustupný, E. 1976: Paradigm lost. In: Glockenbecher symposion. Oberried 1974, Bussum - Haarlem, 241-248.
- Neustupný, E. 1986: Nástin archeologické metody. AR 38, 525-549.
- Neustupný, E. 1995: The significance of facts. Journal of European Archaeology 3, 189-212.
- Neustupný, E. 2007: Metoda archeologie, Plzeň.
- Neustupný, E. 2007a: Vymezení archeologie. In: Kuna, M. (ed.): Archeologie pravěkých Čech/1. Pravěký svět a jeho poznání, Praha, 11-22.
- Neustupný, J. 1962: Na sklonku doby kamenné. Lid kultury se zvoncovitými poháry v Čechách a na Moravě. ČNM 131, 180-195.
- Nicolis, F. (ed.) 2001: Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe, Trento.
- Nielsen, S. 1977: Sten, Bronze, Jern - en gravhøj i Kobberup sogn. Museerne i Viborg amt 6, 78-83.
- Niewęgłowski, A. 2002: Kultura archeologiczna. Dotychczasowe paradygmaty i koncepcje interpretacyjne; problem przełomu teoretycznego w badaniach. Archeologia Polski 47, 67-100.
- Niklasson, N. 1926: Neue Funde der Glockenbecherkultur aus der Provinz Sachsen. Jahresschrift für die Vorgeschichte der Sächsisch-Thüringischen Länder 14, 36-48.
- Novotný, B. 1958: Hroby kultury se zvoncovitých pohárů u smolína na Moravě. PA 49, 297-311.
- Nydal, R. 1995: The Early Days of ¹⁴C in Scandinavia, and Later Development. Pact 49, 9-27.
- Oeschger et al.: Oeschger, H. – Siegenthaler, U. – Schotterer, U. – Gugelmann, A. 1975: A box diffusion model to study the carbon dioxide exchange in nature. Tellus 27, 168-192.
- Oeschger, H. – Wahlen, M 1975: Low level counting techniques. Ann. Rev. Nucl. Sci.25, 423-463.
- Ohrenberger, A.: Zwei Gräber aus der Spätphase der Glockenbecherkultur in Deutschkreuz, bez. Oberpullendorf, Bgld., ein Beitrag zum Problem des Typus Ragelsdorf-Oggau-Sarród. ArchA 19/20, 98-105.
- Olmerová, H. 1955: Únětické hroby v Běchovicích u Prahy. AR 7, 22-23.
- Olsson, I.U. - El-Daoushy, M.F.A.F. 1978: Uppsala natural radiocarbon measurements XII. Radiocarbon 20, 469-486.
- Olsson, I.U. – Osadebe, F.A. 1974: Carbon isotope variations and fractionation corrections in ¹⁴C dating. Boreas 3, 139-146.
- Olsson, I.U. 1980: Content of ¹⁴C in marine mammals from northern Europe. Radiocarbon 22, 662-675.
- Olsson, I.U. 1983: Dating non-terrestrial materials. In: Mook, W.G.-Waterbolk, H.T.: Proceedings of the First International Symposium ¹⁴C and Archaeology, Groningen 1981. Pact 8, 277-294.
- Oltet, R.L. – Evans, G.V. 1983: Progress in the application of miniature gas counters to radiocarbon dating of small samples. In: Mook, W.G. – Waterbolk, H.T. Proceedings of the First International Symposium ¹⁴C and Archaeology. Pact 8, 214-231.

- Ondráček, J. - Dvořák, P. – Matějčková, A. 2005: Siedlungen der Glockenbecherkultur in Mähren. Katalog der Funde. *Pravěk NŘ*, Suppl. 15.
- Ondráček, J. – Medunová, A. 1969: Birituální pohřebiště lidu s kulturou zvoncovitých pohárů u Lechovic, okr. Znojmo. *AR* 21, 437-445.
- Ondráček, J. 1961: Příspěvky k poznání kultury zvoncovitých pohárů na Moravě. *PA* 52, 149-158.
- Ondráček, J. 1965: Jihovýchodní prvky v moravské šňůrové keramice. *AR* 17, 770-782.
- Ondráček, J. 1967: Moravská protoúnětická kultura. *SA* 15/2, 389-440.
- Ottaway, B. 1973: Dispersion Diagrams: A new approach to the display of carbon – 14 dates. *Archaeometry* 15, 5-12.
- Otto, K. H. 1950: Ein Glockenbechergräberfeld der sächsisch-thüringischen Mischgruppe von Schafstädt, Kr. Merseburg. *Jahresschrift Halle* 34, 56-80.
- Palliardi, J. 1919: Beiträge zur Kenntnis der Glockenbecherkultur. *Wiener prähistorische Zeitschrift* 6, 46-51.
- Pavlu, I. 1995: Původ keramiky, Praha (rkp.).
- Pavlu, I. 1997: Pottery Origins. Initial forms, Cultural Behavior, and Decorative Styles, Praha.
- Pazdur, F.M. – Michczyńska, D.J. 1989: Improvement of the procedure for probabilistic calibration of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 31/3, 824-832.
- Pearson, G.W. 1980: High precision radiocarbon dating by liquid scintillation counting applied to radiocarbon timescale calibration. *Radiocarbon* 22/2, 337-345.
- Peška, J. 1992: Protoúnětické hroby z Mikulova-Bavor. *ČMM* 77, 95-105.
- Peška, J. 1997: Die Anfänge der Bronzezeit in Südmähren, *Archaeologica Austriaca* 81, 53-71.
- Peška, J. 1999: K vybraným problémům relativní chronologie v období mladého a pozdního eneolitu na Moravě. *Pravěk NŘ* 9, 243-268.
- Peška, J. 2005: Protoúnětické pohřebiště z Pavlova. *Pravěk NŘ*, 83-118.
- Peška, J. 2009: Protoúnětické pohřebiště z Pavlova, Olomouc.
- Petrišćáková, K. 2009: Pohrebiská v Stodůlkach, Butoviciach a Jinoniciach a ich výpoved' o myslení a obyčajoch komunity únětickej kultúry v mikroregióne Prahy 5. Nepubl. bakalářská práce Ústavu pro pravěk a ranou dobu dějinnou FF UK Praha.
- Píč, J.L. 1893: *Archaeologický výzkum ve středních Čechách 1889-1892*. Praha.
- Píč, J.L. 1910: Nové hroby se zvoncovitými nádobami. *PA* 24, 3-8.
- Piggot, S. 1971: Beaker bows: a suggestion. *Proceedings of the Prehistoric Society* 37, 80-94.
- Pleinerová, I. 1959: Otázka skupinových pohřebišť v únětické kultuře. *AR* 11, 379-408.
- Pleinerová, I. 1960: Únětické pohřebiště a osada v Blšanech u Loun. *PA* 51, 488-526.
- Pleinerová, I. 1962: Únětické pohřebiště v Postoloprtech (Aunjetitzer Gräberfeld in Postolorty bei Louny). *AR* 14, 33-35.
- Pleinerová, I. 1965: Únětická kultura v oblasti Krušných hor a jejím sousedství. I. *PA* 57, 339-458.
- Pleinerová, I. 1966: Únětická kultura v oblasti Krušných hor a jejím sousedství. II. *PA* 58, 1-36.
- Pleinerová, I. 1967: Zur Frage der Beziehungen zwischen dem sächsischen Elbgebiet und dem böhmischem Erzgebirgsvorland während der Aunjetitzer Kultur. *ArbForschSachsen* 16/17, 59-62.

- Pleinerová, I. 1978: Výpověď pohřebišť a pohřebního ritu. In: Pleiner, R. - Rybová, A. (ed.): *Pravěké dějiny Čech*, Praha, 300-312.
- van der Plicht, J. – Beck, J.W. – Bard, E. – Baillie, M.G.L. – Blackwell, P.G. – Buck, C.E. – Friedrich, M. – Guilderson, T.P. – Hughen, K.A. – Kromer, B. – McCormac, F.G. – Bronk-Ramsey, C. – Reimer, P.J. – Reimer, R.W. – Remmele, S. – Richards, D.A. – Southon, J.R. – Stuiver, M. – Weyhenmeyer, C.E. 2004: NotCal04 – Comparison/Calibration ¹⁴C records 26-50 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46/3, 1029-1058.
- van der Plicht, J. 1993: The Groningen Radiocarbon Calibration Program. *Radiocarbon* 35/1, 231-237.
- Pokorný et all. 2005: Pokorný, P. – Sádlo, J. – Kaplan, M. – Mikolášková, K. – Veselý, J. 2005: Paleoenvironmentální výzkum na Vladaři. *AR* 57, 57-99.
- Polach, H.A. 1976. Radiocarbon as a research tool in archaeology - hopes and limitations. In: N. Barnard (ed.): *Proceedings of the Symposium on Scientific Methods in the Study of Ancient Chinese Bronzes and Southeast Asian Metal and other Archaeological Artefacts*, 255-98.
- Preidel, H. 1934: Die urgeschichtlichen Funde und Denkmäler des politischen Bezirkes Brüx. *Vorgesch. Sudetendt. Bez. 2. Anstalt Sudetendt. Heimatforsch. u. Vorgesch. Abt. 6.*
- Preuss, J. 1998: *Das Neolithikum in Mitteleuropa. Kulturen-Wirtschaft-Umwelt vom 6. bis 3. Jahrtausend v.u.Z. Übersichten zum Stand und zu Problemen der archäologischen Forschung*, Weissbach.
- Prokop, K. 1913: Hrob se skrčenou kostrou ve Velvarech. *OP příl. ČSPSČ IV/4*, 41-43.
- Przyczynek do znajomości kultury pucharów dzwonoatych w Polsce. In: Nosek, S.(ed.): *Studia i materiały z badań nad neolitem Małopolski*, Wrocław, 373 - 393.
- Půlpán, Z. 1997: *K problematice vágnosti v humanitních vědách*, Praha.
- Půlpán, Z. 2000: *K problematice měření v humanitních vědách*, Praha.
- Rada, I. 1981: Únětické pohřebiště v Chotěbudicích, okr. Louny. *AR* 33, 621-634.
- Raetzl-Fabian, D. 2000a: *Calden. Erdwerk und Bestattungspplätze des Jungneolithikums. Architektur - Ritual - Chronologie*, Bonn.
- Raetzl-Fabian, D. 2000b: Die 14C-Daten der Grabungen auf der Großen Heide - Auswertung und Interpretationsspielräume. In: Geschwinde, M.: *Die Hügelgräber auf der Großen Heide bei Ripdorf im Landkreis Uelzen*, 176-189.
- Rakovský, I. - Šebela, L. 1991: Hroby se šňůrovou keramikou v Pavlově. *AR* 43, 206-221.
- Rakovský, I. 1985: Sídliště kultury zvoncovitých pohárů v Holubicích. *AR* 38, 377-389.
- Rakovský, I. 1985b: Pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů v Holubicích. *AR* 37, 393-402.
- Rasmussen, K.L. 1997: Danish Radiocarbon Datings of Archaeological Samples. *Arkæologiske Udgravninger i Danmark 1997*, 272-281.
- Rasmussen, K.L. 1998: 14C-Dateringer. *Arkæologiske Udgravninger i Danmark 1998*, 310-326.
- Rassmann, K. 1993: Spätneolithikum und frühe Bronzezeit im Flachland zwischen Elbe und Oder. *Beitr. Ur-u.Erthgesch. Mecklenburg-Vorpommern* 28, Lübstrof.
- Rassmann, K. 2001: Zur absoluten Chronologie des ausgehenden Neolithikums im nördlichen Mitteleuropa und Südkandinavien. In: Czebreszuk, J. - Müller, J. (Hrsg.): *Die absolute Chronologie in Mitteleuropa 3000-2000 v. Chr.*, 271-286.

- Rehman, F. - Robinson, V.J. - Shennan, S.J. 1992: A neutron activation study of Bell Beakers and associated pottery from Czechoslovakia and Hungary. *PA* 1992, 197-211.
- Reimer et al. 2004: Reimer, P. J. - Baillie, M. G. L. - Bard, E. Bayliss, A. Beck, J. W. - Bertrand, C. J. H. - Blackwell, P. G. - Buck, C. E. - Burr, G. S. - Cutler, K. B. - Damon, P. E. - Edwards, R. L. - Fairbanks, R. G. - Friedrich, M. - Guilderson, T. P. - Hogg, A. G. - Hughen, K. A. - Kromer, B. - McCormac, G. - Manning, S. - Ramsey, C. B. - Reimer, R. W. - Remmele, S. - Southon, J. R. - Stuiver, M. - Talamo, S. - Taylor, F. W. - van der Plicht, J. – Weyhenmeyer, C. E. 2004: *IntCal04 - terrestrial radiocarbon age calibration, 0 - minus 26 cal kyr BP*. *Radiocarbon*, 46/3, 1029-1058.
- Rice, P. M. 1987: *Pottery analysis : a sourcebook*, Chicago – London.
- Richter et all. 1995: Richter, D.D. – Markewitz, D. – Wells, C.G. – Allen, H.L. – Dunscombe, J. – Harrison, K.G. – Heine, P.R. – Stuanes, A. Urrego, B. – Bonani, G. 1995: Carbon cycling in an old field loblolly pine forest: Implications for the „missing“ carbon sink and for the fundamental concept of soil. In: MacFee, W. (ed.): *Proceedings of the Eighth North American Forest Soils Conference*, University of Florida, 233-251.
- Rimantienė, R. - Ostrauskas, T. 1998: Dem Trzciniac gleichzeitige Siedlungen in Litauen. In: Kósko, A. - Czebreszuk, J. (Hrsg.): *Wydawnictwo Poznańskie*, 203-215.
- Rimantienė, R. 1984: *Akmens amžius Lietuvoje*. Vilnius.
- Rimantienė, R. 2000: *Virvelinėkeramika pietø Lietuvoje*. *Lietuvos Archeologija* 19, 109-123.
- Rimantienė, R., 1992: Die Haffküstenkultur in Litauen. In: Buchvaldek, M. - Strahm, Ch. (Hrsg.): *Die kontinentaleuropäischen Gruppen der Kultur mit Schnurkeramik. Schnurkeramik-Symposium 1990*, Prag, *Praehistorica* 19, 301-306.
- Romanow, J. 1973: *Cmentarzysko ludności kultury unietyckiej*. In: Romanow, J. - Wachowski, K. - Miskiewicz, B. 1973: *Tomice pow. Dzierżoniów. Wielokulturowe stanowisko archeologiczne*. Wrocław, 101-153.
- Rostholm, H. 1977: *Nye stenalderfund fra Sharrild Overby og Lille Hamborg*. *Hardsyssels Årbog*, 91-112.
- Rostholm, H. 1982: *Oldtiden på Herning Egnen*, Herning.
- Rzehak, A. - Červinka, I.L. 1925: *Die Glockenbecherkultur*. In: Ebert, M.: *Reallexion der Vorgeschichte II*, Berlin, 66-70.
- Rzehak, A. - Červinka, I.L. 1925a: *Aunjetitzer kultur*. In: Ebert, M.: *Reallexion der Vorgeschichte II*, Berlin, 72-82.
- Sakamoto et all. 2003: Sakamoto, M. – Imamura, M. – van der Plicht, J. – Mitsutani, T. – Sahara, M. 2003: *Radiocarbon calibration for Japanese wood samples*. *Radiocarbon* 45/1, 81-89.
- Sangmeister, E. 1963: *La civilisation du vase campaniforme*. In: *Les civilisations atlantiques du néolithique a l'age du fer. Actes du premier colloque atlantique Brest 1961*, 25-56.
- Sangmeister, E. 1964: *Die Glockenbecherkultur im Oberrheinthal*. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 11, 81-114.
- Sangmeister, E. 1964a: *Die schmalen "Armschutzplatten"*. In: Narr, K. (ed.): *Studien aus Alteuropa I*, Köln, 93-122.

- Sangmeister, E. 1974: Zwei Neufunde der Glockenbecherkultur in Baden-Württemberg. Ein Beitrag zur Klassifizierung der Armschutzplatten in Mitteleuropa. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 1, 103-156.
- Sangmeister, E. 1976: Das Verhältnis der Glockenbecherkulturen zu einheimischen Kulturen der Iberischen Halbinsel. In: Lanting, J. N. - Van der Waals, J. D. (eds.): *Glockenbecher Symposium*, Oberried 1974, 423-438.
- Sarnowska, W. 1969: *Kultura unietycka w Polsce I*, Wrocław-Warszawa-Kraków.
- Sarnowska, W. 1975: *Kultura unietycka w Polsce II*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- Scott et al 2003: Scott, E.M. (ed.) 2003: The third international radiocarbon intercomparison (TIRI) and the fourth international radiocarbon intercomparison (FIRI) 1990-2002. Results, analyses and conclusions. *Radiocarbon* 45/2.
- Scott et al. 1983: Scott, E.M. – Baxter, M.S. – Harkness, D.D. – Aitchinson, T.C. – Cook, G.T 1983: Recent Progress in the International Intercomparison Radiocarbon Laboratories. In: Mook, W.G. – Waterbolk, H.T. *Proceedings of the First International Symposium ¹⁴C and Archaeology*. Part 8, 125-139.
- Scott et al. 1990: Scott, E.M. – Aitchinson, T.C. – Harkness, D.D. – Cook, G.T – Baxter, M.S. 1990: An overview of all three stages of the international radiocarbon intercomparison. *Radiocarbon* 32/3, 309-319.
- Scott et al. 2007: Scott, E. M. - Cook, G.T. - Naysmith, P. - Bryant, Ch. - O'Donnell, D. 2007: A report on phase 1 of the 5th international radiocarbon intercomparison (VIRI). *Radiocarbon* 49/2, 409-426.
- Scott, M. 2000: Bayesian methods: what can we gain and what cost? *Radiocarbon* 42/2, 181.
- Seger, H. 1919: Die keramischen Stilarten der jüngeren Steinzeit Schlesiens. *Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift* 7, 1-90.
- Seger, H. 1924: Aunjetitzer kultur. In: Ebert, M.: *Reallexion der Vorgeschichte I*, Berlin, 260-272.
- Shennan, S.J. 1976: Bell Beakers and their Context in Central Europe. In: *Glockenbecher symposium*. Oberried 1974, Bussum - Haarlem, 231-240.
- Sherratt, A. 1987: Cups that cheered. In: Waldern, W.H. - Kennard, R.C. (eds.): *Bell Beakers of the West Mediterranean*. BAR International Series 331, Oxford, 81-114.
- Shishlina et al. 2007: Shishlina, N.I. – van der Plicht, J. – Hedges, R.E.M. – Zazovskaya, E.P. – Sevastyanov, V.S. – Chichagova, O.A. 2007: The Catacomb Culture of the nord-west Caspian Steppe: ¹⁴C chronology, reservoir effect, and paleodiet. *Radiocarbon* 49/2, 713-726.
- Scheibenreiter, F. 1956: Das Siedlungsgebiet der Aunjetitz-Kultur in Niederösterreich. *Archaeologica Austriaca* 19/20, 108-121.
- Schimpff, V. 1982: Funde der Glockenbecherkultur bei Gera. *Ausgrabungen und Funde* 27, 227-235.
- Schmidt, K. - Van Willigen, S. 1995: Chronologie: C-14 Daten von Glockenbecherbefunden. In: Strahm, Ch. (Hrsg.): *Das Glockenbecher-Phänomen*. Ein Seminar. *Freiburger Archäologische Studien*, 2, 354-385.
- Schmidt, V. 1895: Hroby se srčenými kostrami typu únětického pod Slanskou horou. *PA* 16, 447-452.
- Schmidt, V. 1899: Nekropole se skrčenými kostrami v Kamýku. *PA* 18, 551-562.

- Schmidt, V. 1995: Ein hügelgrab der Einzelgrabkultur bei Schwanbeck, Kr. Mecklenburg-Strelitz. *Ausgrabungen und Funde* 40, 145-149.
- Schmidt-Thielbeer, E. 1955: Ein Friedhof der frühen Bronzezeit bei Nohra, Kr. Nordhausen. *JahrHalle* 39, 93-114.
- Schmidt-Thielbeer, E. 1963: Funde der Glockenbecher und Aunjetitzer Kultur von Roßleben, Kreis Arten. *JahrHalle* 47, 243-250.
- Schreiber, R. 1973: A korabronzkor kerdései Budapesten. *Archaeologiai Értesítő* 99, 63-70.
- Schubert, E.: Studien zur frühen Bronzezeit an der mittleren Donau. *BRGK* 54, 1-105.
- Schulz, W. 1960: Ein Glockenbecherfund aus dem Jahre 1737 bei Königsau. *Jahresschrift Halle* 44, 130-134.
- Siani et al. 2000: Siani, G. - Paterne, M. - Arnold, M. - Bard E. - Métivier, B. - Tisnerat, N. - Bassinot, F. 2000: Radiocarbon reservoir ages in the Mediterranean Sea and Black Sea. *Radiocarbon* 42:271-280.
- Siegmund, F. 2000: Alemannen und Franken. *RGA Ergänzungsband* 23, Berlin.
- Sklenář, K. 1966: Vlastivědné muzeum v Mělníku. *Katalog pravěké sbírky. Zprávy, suppl.*2.
- Skružný, L. - Turek, J. - Vojtěchovská, I. 2000: Pohřebiště z období zvoncovitých pohárů ve Velkých Přílepech - Kamýku, okr. Praha-západ. *ASC* 4 59-78.
- Smejtek, L. 2001: Únětické pohřebiště a sídliště v Kněževsi u Prahy. *ASC* 5, 209-278.
- Sosna, D. 2007: Social differentiation in the Late Cooper Age and the Early Bronze Age in south Moravia (Czech Republic). The Florida State University, College of Arts and Sciences. (unpubl. diss.)
- Stadelbacher, A. 2002: Die Nachbestattungen des Glockenbecher-Phänomens: Überlegungen zu Prestige, Traditionen und Wesen des Gesamtphänomens. In: Müller, J.: *Vom Endneolithikum zur Frühbronzezeit: Muster sozialen Wandels?*. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 1107, Bonn, 1-10.
- Stahlhofen, H. 1973: Ein Gräberfeld der Glockenbecherkultur in Osmarsleben, Kr. Staßfurt. *Ausgrabungen und Funde* 18, 22-26.
- Staňa, Č. 1960: Hrob kultury se zvoncovitých pohárů ve Veselí na Moravě. *Přehled výzkumů* 1959, 32-35.
- Steier, P. – Rom, W. – Puchegger, S. 2001: New methods and critical aspects in Bayesian mathematics for ¹⁴C calibration. *Radiocarbon* 43/2A, 373-380.
- Steier, P. – Rom, W. 2000: The use of Bayesian statistics for 14C dates of chronologically ordered samples: a critical analysis. *Radiocarbon* 42/2, 183-198.
- Stloukal, M. 1999: Antropologická charakteristika pravěkých a středověkých populací. In: Stloukal, M. (ed.): *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Praha, 383-386.
- Stocký, A. 1916: Hroby se zvoncovými poháry v Řeži. *PA* 28, 185-190.
- Stocký, A. 1926: *Pravěk země české, Díl I - věk kamenný*, Praha.
- Stocký, A. 1926: Únětická keramika v Čechách. *PA* 35, 1-21.
- Stocký, A. 1927: Únětická keramika v Čechách. *PA* 35, 305-315.
- Strahm, C. 1995: Das Glockenbecher-Phänomen - Ein Seminar. *Freiburger Archäologische Studien* 2, Freiburg.
- Struhala, B. 1951: Pohřebiště ze starší doby bronzové u Holešova na Moravě. *AR* 3, 33-34.

- Stuchlík, S. - Stuchlíková, J. 1996: Aunjetitzer Gräberfeld in Velké Pavlovice, Südmähren. PZ 71/2, 123-169.
- Stuchlík, S. - Stuchlíková, J. 1996: Pravěká pohřebiště v Moravské Nové Vsi - Hruškách. Stud.AÚAV Brno 16/1.
- Stuchlík, S. 1993: V lesku zlatavého bronzu (doba bronzová). Únětická kultura. In: Podborský, V. (ed.): Pravěké dějiny Moravy, Brno, 233-258.
- Stuchlík, S. 1997: Gold der Kupferzeit. Mähren. In: Das prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren: Herkunft - Technologie - Funde. PA suppl. 7, 149 -150.
- Stuchlíková, J. - Stuchlík, S. 1989: Die historische Bedeutung des mährischen Raumes im Spätäneolithikum und in der frühen Bronzezeit. Praehistorica 15, 187-205.
- Stuiver, M. – Braziunas, T.F. 1993: Modeling atmospheric ¹⁴C influences and ¹⁴C ages of marine samples to 10,000 BC. Radiocarbon 35/1, 137-189.
- Stuvier, M 1983: Calibration of the radiocarbon timescale. In: Mook, W.G. – Waterbolk, H.T. Proceedings of the First International Symposium ¹⁴C and Archaeology. Pact 8, 493-501.
- Stuvier, M. – Polach, H.A. 1977: Reporting of ¹⁴C Data. Radiocarbon 19/3, 355-363.
- Stuvier, M. – Raimier, P.J. 1993: Extended C-14 Data-Base and Revised Calib 3.0.C-14 Age Calibration Program. Radiocarbon 35/1, 215-230.
- Suess, H.E. 1955: Radiocarbon content in modern wood. Science 122, 415-417.
- Suter, J. 2008: Das endneolithische Becher-Phänomen - alternative Vorstellungen. In:Dörfler, W. - Müller, J. (eds.): Umwelt - Wirtschaft - Siedlungen im dritten vorchristlichen Jahrtausend Mitteleuropas und Südschwedens. Offa 84, 335-358.
- Suter, P. J. - Schifferdecker, F. 1986: Das Neolithikum im schweizerischen Mittelland. Chronologie. Archäologische Daten der Schweiz. Antiqua 15, 34-43; 129-143; 206-221.
- Světlík et al. 2007: Světlík, I. – Dreslerová, D. – Limburský, P. – Tomášková, L. 2007: Radiouhlik v přírodě a jeho využití pro datovací účely. AR 59, 53-79.
- Szmyt, M. 1999: Between West and East. People of the Globular Amphora Culture in Eastern Europe: 2950-2350 BC. Baltic-Pontic-Studies 8.
- Šaurová, D. 1960: Hrob kultury zvoncovitých pohárů ve Slavkově u Brna. AR 12, 484-488.
- Šebela, L. 1998: Spätäneolithische und atlbronzezeitliche Silexdolche in Mähren. In: Lichardus, J.- Stein, F.: Saarbrücker Studien und Materialien zur Altertumskunde. 6/7, 199-226.
- Šebela, L. 1999: The Corded Ware Culture in Moravia and in the adjacent part of Silesia. FAM 23.
- Škrdla, P. - Šebela, L. 1997: Pozdní eneolitické dýky na Moravě. Přehled výzkumů 1993-1994, 77-86.
- Škrdla, F. 1930: Předúnětický hrob u Čáslavě. PA 36, 122-124.
- Šmejda, L. – Turek, J. (eds.) 2004: Spatial analysis of funerary areas, Plzeň.
- Štorch, E. 1914: Nordická osada a předúnětické pohřebiště na Libušáku v Libni. PA 26/2, 81-88.
- Tainter, J. 1978: Mortuary practices and the study of prehistoric social systems. In: Advances in archaeological method and theory 1, New York, 105-141.
- Tasić, N. 1984: (ed.) Kulturen der Frühbronzezeit des Karpatbeckens und Nordbalkans, Beograd.
- Tauber, H. 1979: ¹⁴C activity of Arctic marine mammals. In: Berger, R. - Suess, H.E. (eds.): Radiocarbon dating, 447-452.

- Tauber, H. 1983: ^{14}C Dating of human beings in relation to dietary habits. In: Mook, W.G.-Waterbolk, H.T.: Proceedings of the First International Symposium ^{14}C and Archaeology, Groningen 1981. Part 8, 365-376.
- Taylor, R.E. 1987: Radiocarbon Dating. An archaeological perspective, Orlando.
- Telberger, T. - Piek, J. 1997: Zur absoluten Chronologie der Steinzeit in Mecklenburg-Vorpommern. Bodendenkmalpflege in Mecklenburg. Jahrbuch 1997, 7-39.
- Theodórsson, P. 1995: New Prospects in Radiometric ^{14}C Dating. In: Hackens, T. – Königsson, L. – Possnert, G. (ed.): ^{14}C Methods and Applications. Part 49, 41-53.
- Theune, C. 1995: Möglichkeiten und Grenzen der Seriation. Ein Diskussionsbeitrag. EAZ 2, 323-341.
- Thomsen, M.S. 1995: ^{14}C dating by the accelerator technique. In: Hackens, T. – Königsson, L. – Possnert, G. (ed.): ^{14}C Methods and Applications. Part 49, 29-40.
- Tihelka, K. 1953: Moravská únětická pohřebiště. PA 44/1, 229-328.
- Tomedi, G. 2002: Das hallstattzeitliche Gräberfeld von Frög. Die Altgrabungen von 1883 bis 1892. Archaeolingua 14, Budapest.
- Turek, J. – Dvořák, P. - Peška, J. 2003: Archaeology of Beaker settlements in Bohemia and Moravia. An outline of the current state of knowledge. In: J. Czebresuk – M. Szmyt (eds.): The Northeast Frontier of Bell Beakers, British Archaeological reports (In
- Turek, J. - Peška, J. 2001: Bell Beaker settlement pattern in Bohemia and Moravia. In: Franco Nicolis (ed): Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium Riva del Garda (Trento, It
- Turek, J. 1995: Nálezy z období zvoncovitých pohárů v povodí řeky Bíliny v severozápadních Čechách. In: Blažek, J. - Meduna, P.(ed.): Archeologické výzkumy v severozápadních Čechách 1983-1992, 123-134.
- Turek, J. 1996: Osídlení pržské kotliny v závěru eneolitu. Nástin problematiky období zvoncovitých pohárů. ArchPrag 12, 5-58.
- Turek, J. 2001: Late Eneolithic mortuary practices and their social significance. In: F. Berthemes, – P. Biehl – H. Meller (eds): The Archaeology of Cult and religion, Archaeolingua Budapest, 219-234.
- Turek, J. 2002: "Cherche la femme!" Archeologie ženského světa a chbějící doklady ženských pohřbů z období zvoncovitých pohárů v Čechách. In: Neustupný, E. (ed.): Archeologie nenalézaného, 217-241.
- Turek, J. 2003: Řemeslná symbolika v pohřebním ritu období zvoncovitých pohárů. Suroviny, výroba, a struktura společnosti v závěru eneolitu. In: Šmejda, L. - Vařeka, P. (ed.): Sedmdesát neustupných let, Plzeň 199-217.
- Turek, J. 2004: Kultura zvoncovitých pohárů – Tišice – hrob 77/99. <http://www.kar.zcu.cz/Obrazy/KZP-Tisice/albframe.htm>
- Turek, J. 2006: Beaker barrows and the houses of dead. In: Šmejda, L.(ed.): Archaeology of burial mounds, Plzeň, 170-179.
- Turek, J. 2006: Období zvoncovitých pohárů v Evropě - The Bell Beaker Period in Europe. ASČ 10, 275-368.

- Turek, J. 2008: Kultura zvoncovitých pohárů. In: Neustupný, E.: Archeologie pravěkých Čech/4, Praha, 147-169.
- Turek, J. 1993: Osídlení z období zvoncovitých pohárů v povodí řeky Bíliny v severozápadních Čechách. Diplomová práce FF UK (nepubl.), Praha.
- Ullrich, M. 2001: Das Dolinenfeld bei Ergersheim, Landkreis Neustadt a.d. Aisch- Bad Windsheim, Büchenbach.
- Vankilde, H. 1996: From Stone to Bronze, Aarhus.
- Vencl, S. 1964: Dvoudílné pískovcové brousky. ASM 1, 31-37.
- Vencl, S. 1970: Druhé únětické pohřebiště v Běchovicích, o. Praha-východ. AR 22, 139-147.
- Vladár, J. 1964: Vplyvy kultúry zvoncovitých pohárov v náplni nitrianskej skupiny. Študijné zvesti 13, 11-126.
- Vladár, J. 1973: Pohrebiská zo staršej doby bronzovej v Branči. Archaeologica Slovaca Fontes 12, Bratislava.
- Voigt, T. 1955: Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Wahlitz, Kreis Burg, VLFHale 14.
- Voigt, T. 1970: Der Whalitzer Raum am Übergang von der Stein- zur Bronzezeit. JahrHalle 54, 137-168.
- Vokolek, V. 1965: Pohřebiště zvoncovitých pohárů v Rosnicích. AR 17, 613-616.
- Wamser, L. 1981: Begräbnisplätze der Becherkultur im Main-Tauber-Gebiet und ihr Bezug zur Schnurkeramik. JahrHalle 64, 143-165.
- Warner, R.B. 1990: A proposed Adjustment for the „Old-Wood Effect“. In: Mook, W.G.-Waterbolk, H.T. (ed.): Proceedings of the Second International Symposium ¹⁴C and Archaeology, Groningen 1987, Part 29, 159-172.
- Waterbolk, H.T. 1950: Archeologie en palynologie. Vakblad voor Biologen 30, 41-57.
- Weber, V. 1967: Eine verzierte Armschutzplatte der Glockenbecherkultur von Wurzen-Dehnitz. Ausgrabungen und Funde 12, 58-60.
- Weinberger, S. 2008: Warfare in the Austrian Weinviertel during the Early Bronze Age, Wien.
- Weinzierl, v. R. 1894: Neolithische Gräber einer Nekropole aus verschiedenen Epochen bei Lobositz. MAGW 24,
- Weninger, B. 1997: Studien zur dendrochronologischen Kalibration von archäologischen ¹⁴C – Daten. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 43, Bonn.
- Whittle, A. 2007: The early neolithic on the Great Hungarian Plain I,II, Budapest.
- Wiermann, R.R. 2004: Die Becherkulturen in Hessen. Glockenbecher - Schnurkeramik - Riesenbecher. Freiburger Archäologische Studien 4, Freiburg.
- Wiessner, P. 1983: Style and social information in Kalahari San Projectile Points. American Antiquity 48, 253-276.
- Willis, E.H. – Tauber, H. – Münnich, K.O. 1960: Variations in the atmospheric radiocarbon concentration over the past 1300 years. Radiocarbon 2, 1-4.
- Wincentz-Rasmussen L. - Boas, N.A. 1982: Kainsbakke og Kirial Bro. To bopladser fra den grubekeramiske kultur ved Grenå. Antikvariske Studier 5, 104-114.

- Wincentz-Rasmussen L. 1986: Nye C14 dateringer for Grubekeramisk Kultur i Danmark. In: Adamsen, Chr. - Ebbesen K. (eds.): Stridøksetid i Sydsandinavien. Beretning om et symposium 28.-30.X.1985 i Vejle. Kopenhagen, 211-212.
- Winckler, A. 1922: Zur Herkunft der Aunjetitzer Keramik. Mannusbibliothek 22, 134-147
- Włodarczak, P. - Kowalewska - Marszałek, H. 1998: Datowanie bezwzględne zespołu kultury pucharów dzwonowatych z Sandomierza. Sprawozdania Archeologiczne 50, 55-80.
- Włodarczak, P. 1998: Chronologia absolutna grupy krakowsko-sandomierskiej kultury ceramiki sznurowej na podstawie danych z cmentarzyska w Żernikach Górnach. Sprawozdania Archeologiczne 50, 31-54.
- Włodarczak, P. 1999: Cmentarzysko w Samborcu, woj. Świętokrzyskie na tle innych znalezisk kultury ceramiki sznurowej z Wyżyny Sandomierskiej. Sprawozdania Archeologiczne 51, 119-144.
- Włodarczak, P. 2001: The Absolute Chronology of the Corded Ware Culture in South-Eastern Poland. In: Czebreszuk, J. - Müller, J. (Hrsg.): Die absolute Chronologie in Mitteleuropa 3000-2000 v. Chr., Poznan-Bamberg-Rahden, 103-174.
- Włodarczak, P. 2006: Kultura ceramikisznurowej na Wyżynie Małopolskiej, Kraków.
- Woldřich, J.N. 1886: Beiträge zur Urgeschichte Böhmens. 3. Theil. Mitt. Anthr. Ges. Wien 20, 121-135.
- Wolf et all. 1999: Wolf, C. - Burri, E. - Hering, P. - Kurz, M. - Maute-Wolf, M. - Quinn, D.S. - Winiger, A. 1999: Les sites lacustres néolithiques et bronzes de Concise VD-sous-Colachoz: premiers résultats et implications sur le Bronze ancien régional. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 82, 7-38.
- Wolf, C. 1993: Die Seeufersiedlung Yverdon, Avenue des Sports (Kanton Waadt). Eine kulturgeschichtliche und chronologische Studie zum Endneolithikum der Westschweiz und angrenzender Gebiete, Lausanne.
- Zápotocký, M. 1960: Sídliště kultury zvoncovitých pohárů u Kozel na Neratovicku. PA 51, 5-26.
- Zápotocký, M. 2000: Eneolitické gynekomorfní nádoby z Čech. In: Čech, P. - Dobeš, M.(ed.): Sborník Miroslavu Buchvaldkovi, 287-297.
- Ziegert, H. 1983: „Kombinations-Statistik“ und „Seriation“. Zu Methode und Ergebnis der Bronzezeit-Chronologie K. Goldmanns. Archäologische Informationen — Mitteilungen zur Ur- und Frühgeschichte 5, 21-52.
- Zich, B. 1993: Die Ausgrabungen chronisch gefährdeter Hügelgräber der Stein- und Bronzezeit in Flintbek, Kreis Rendsburg-Eckernförde. Offa 49/50, 15-31.
- Zich, B. 1996: Studien zur regionalen und chronologischen Gliederung der nördlichen Aunjetitz Kultur. Vorgeschichtliche Forschungen 20, Berlin-New York.

Použité zkratky:

AR	Archeologické rozhledy, Praha.
ArbForschSachsen Dresden.	Arbeits-und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege, Dresden.
ArchKorb	Archäologisches Korrespondenzblatt, Mainz.
ArchPol	Archaeologia Polona, Warszawa.
ArchPrag	Archaeologica Pragensia, Praha.

ASČ	Archeologie ve středních Čechách
AUC	Acta Universitatis Carolinae - philosophica et historica, Praha.
ČMM	Časopis moravského muzea, Brno.
ČNM	Časopis Národního muzea, řada historická, Praha.
EAZ	Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift, Berlin.
FAM	Fontes Archaeologiae Moravicae, Brno.
FontArchPrag	Fontes archaeologici Pragenses, Praha.
JahrHalle	Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte, Halle.
Liblice 1960	Referáty o pracovních výsledcích československých archeologů za rok 1959/I, Liblice 1960.
MAGW	Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft, Wien.
OP	Obzor prehistorický, Praha.
PA	Památky archeologické, Praha.
Pravěk NŘ	Pravěk Nová řada, Brno.
PZ	Praehistorische Zeitschrift, Berlin.
SA	Slovenská archeológia, Bratislava.
SbČSA	Sborník Československé společnosti archeologické, Brno.
SprawArch	Sprawozdania Archeologiczne, Wrocław.
Stud.AÚAV Brno	Studie Archeologického ústavu AV ČR v Brně, Brno.
VLFHale	Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle, Halle.
ZfA	Zeitschrift für Archäologie, Berlin.

9 Summary:

Encompassing the inconsistency of period of the Late Aeneolithic and beginnings of the Early Bronze Age that has been widely discussed in its entirety in the literature is limited on one side by the detailed analyses of archaeological material at the levels of regions or find collections, and by the existence of supra-regional models and interpretative schemes on the other. By using detailed insights into the above-mentioned issues, the submitted thesis can draw its attention mainly to the topics of chronology based on Radiocarbon dating, testimony of change of the grave equipment in the observed period of time, and properties of burial inventories. Moreover, results of field excavations conducted by the author of so-far the most extensive cemetery of the Bell-Beaker culture in Bohemia at Vlíněves, Mělník district, have been also introduced and utilized in this thesis.

Three distinct milestones can be highlighted in development of the Radiocarbon dating method. Without questions, the first one is represented by the enforcement of credibility, applicability, and relative universality of this dating method during the 1960's and partly in the 1970's. The second milestone consists in disengagement of this method from the direct archaeological and scientific problems regarding mainly the fact that the almost philosophic issue, concerning the way how to divide the measured probability of conventional dating results using calibration among two or more incoherent time intervals, each of which can represent an independent realisation of the result, has ceased to be discussed or there has not been any need for discussing it within the scope of determination of results of this method. In fact, it was precisely in this stage of development when the Radiocarbon dating was established as an almost independent scientific discipline. Since that particular point of development onwards, a latent internal stress exists within the Archaeology regarding the way how to exactly handle the Radiocarbon data. The third distinct milestone in this method's development can be seen in elaboration and specification of individual factors that can influence the obtained results. Such uncertainty caused by practically non-revision of majority of the achieved results mirrors also in an effort to determine the maximum possible corrections with preferably the most universal validity. Another source of uncertainty is represented by mutual comparisons of results obtained from laboratories that standardly show outliers.

Two different approaches can be identified while working with Radiocarbon dates. The first, an optimistic, is based on confidence that this method can be universally used,

of course only after determination and specification of all the possible factors that may influence the data, and will yield data that can be processed in the same way as the event quotations. Currently, this approach is quite common in Archaeology, and is not completely without justification. On the other hand, this approach does not define the obvious criteria regarding the comparative data evaluation or selection. The other approach, rather pessimistic in its nature, respects the probability character of Radiocarbon information; and, as such, also processes it. Validity of this approach is substantiated mainly by quantity of various corrections (cf. for example Fig. 10), and, last but not least, by results of inter-laboratory comparisons. Mutual corrections of the data using repetitive measuring of the observed phenomenon with a hypothesis that generally the data measured under different circumstances and influences tend towards correct value of the result may lead in improvements of general chronological information.

Disputed issues associated with Radiocarbon dates have been used for processing Radiocarbon dates coming from the Late Aeneolithics and the beginning of the Early Bronze Age in Europe (Corded Ware Culture, Bell-Beaker Culture, and Unětice Culture; altogether 799 C¹⁴ dates). An independent methodology for processing the data has been established on the basis of the above-mentioned second approach for working with Radiocarbon dates, i.e. the pessimistic one.

Unlike the majority of information obtained during archaeological excavations, the Radiocarbon dates possess a distinct, probability character. In the case of humanities, it is more common to work with chronological information in the event representation. However, the only way to convert the probability data to the event one and vice versa is to use the re-interpretation. Proposed and elaborated methodology of Radiocarbon dates re-interpretation that is independent from accompanying information, enables processing of data files that document certain continuous phenomenon with expected course of occurrence intensity.

Overall evaluation of Radiocarbon dates cited for the Corded Ware, Beaker, and Unětice cultures analyzed after individual regions has clearly shown that the Radiocarbon dates can not be used as primary argumentation for solution of the issue of chronological successiveness or contemporaneity of these cultures.

Comparing the testimony of Radiocarbon dates from the Alpine region with dendrochronological dating of the Corded Ware culture has clearly demonstrated a relatively low informative yield of the Radiocarbon dates regarding solution of the issue of archaeological cultures lifetime. On the other hand, application of the established

procedure during analysis of absolute dating of the Proto-Unětice culture cemetery resulted in specification of its chronological position.

Hypothesis regarding absolute chronological position of the observed cultures in the Elbe Valley region has been raised on basis of the above-mentioned method applied to Radiocarbon dates. The sequence has been stated as follows: Corded Ware culture existed between the years 2590–2210, Beaker culture between 2320 and 2110, and the Unětice culture between 2130 and 1770 BC. The above-mentioned dates represent centres of cultural transformation periods. The current total number of dates forbids any further subdivision within the observed region or finer chronological categorization. The most effective usage of this method seems to be its application for analyses of absolute chronology of cemeteries with sufficient number of Radiocarbon dates (approximately more than 10 dates per supposed time duration of 100 to 200 years).

From the mentioned results clearly emerge that chronological argumentation based only on Radiocarbon dates can not solve the problem of transition of the Late Aeneolithic and beginning of the Bronze Age.

When paying attention to testimony of meaning contents of archaeological inventory originating from the selected culture transformation period, a passing methodological approach has been sought. Discussing style concepts and typological analysis has clearly demonstrated that the normative style concept leading to definition of individual types and to determination of culture or find collections, both in time and space, is less effective for analysis and description of intermediate periods. Style concept understood as a means of communication between members of communities and society can be easily applied for description of changes in archaeological material. However, this approach demands arbitrary determination of the selected region containing proposed manifestation of observed elements present in evaluated measure.

Submitted thesis also includes content comparison of individual elements of archaeological inventory of the Beaker and the earliest stage of Unětice cultures in the regions of Central Germany, Bohemia, and Moravia. No reasons for any direct contribution of the Corded Ware culture for formation of the Unětice or Proto- Unětice cultures have been detected during analyses and evaluation of the relevant archaeological material.

Results of the performed comparisons have clearly demonstrated change in meaning contents of the burial equipment (grave goods). As far as the non-ceramic equipment is concerned, a clear shift in the burial equipment can be seen. The burial equipment changed from manifestation of a supra-regionally comprehensible and meaning-determined symbols language regarding qualities of the dead person towards manifestation of relationship of the community to the dead. In the case of pottery, a clear shift from funerary to profane pottery can be determined. This transformation process occurred proportionally in all the observed regions with varying intensity rate, and it led to the advanced Unětice culture.

Using comparative analysis of several Bohemian cemeteries (Čachovice, Lochenice, Brandýsek, and Vlíněves) it was possible to determine the above-mentioned elements of grave goods within the Beaker material culture. Following items can be classified as basic elements related to qualities of the dead person: wrist-guards, arrow-heads, tusks, buttons with V-shaped boring, pots, and ewers. The other element within burial equipments of the Beaker culture represents relatively frequent discoveries of jugs and bowls. On the basis of performed analysis it seems clear that correlates of social or biological age or social structure can be assigned to those pottery groups, of course with a certain degree of probability. However, the above-mentioned correlates include not only manifestation of relationship to the dead person in general but also manifestation of relationship between the buried person on one side and a group of community members on the other who demonstrated their special relationship towards the dead through placing gifts and grave goods in the tomb during burial rites.

However, attested processes of transformation between the Late Aeneolithic and beginning of the Bronze Age can be interpreted only on levels of differently variant hypotheses. One of the possibilities relates that observed change to the outset of transformation process during which the early structured societies with various social integrity of its members converted to societies with elements of chiefdom that are for sure estimated for the beginning of the Middle Bronze Age (Heyd 2007). The transformation process that mirrors in the burial rite may also represent a consequence of changes that occurred in economic potentials of the observed cultures. However, due to absence of settlement material these potentials can only be deduced than corroborated on the basis of climate development.