

## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PROJEKTU SPECIFICKÉHO VÝZKUMU 2013

**Název projektu:** Živá archeologie - podpora výzkumu studentů pro publikaci experimentů

**Řešitelský tým:**

Doc. PhDr. Radomír Tichý, PhD.

studenti

Mgr. Vít Prousek
Bc Marek Pacák
Bc Petr Čechák
Bc Václav Maria Kolert

**Popis a splnění cílů řešení:**

Viz. příloha 1. Skupina studentů archeologie (se svým spolužákem, který již bc studium řádně ukončil) ovlivněna výukou předmětu „experimentální archeologie“ si zvolila za cíl ve dvou projektech řešit téma použití paleolitických oštěpů a výrobu piva dle starověkých receptur. Za hlavní výsledek a problém zároveň považují, že se studenti seznámili s organizačními obtížemi experimentu v archeologii, kde kontrola jednotlivých fází postupu v čase je nutná. Dalším faktorem je dnes již ztracená zručnost a zkušenost, které se jen obtížně znovuobjevují. Dosavadní výsledky vyžadují pokračování, děkuji za doporučení komise.

**Výsledky publikační činnosti v OBD/RIV:** bude zařazeno do příštího ročníku časopisu Živá archeologie

**Stav výstupu:** rozpracovaný

**Celkem přidělené prostředky:** 36.550 Kč

**Vyúčtování dotace – popis hospodaření s prostředky (přiložte výsledovku EIS Magion):**

Viz. příloha 2. Většinu prostředků (21.000 Kč) tvořila stipendia studentů použitá jimi na dopravu na základní pracoviště ve Věstarech a na jatka v Lužci u Nového Bydžova. Zbytek nákladů tvořil materiál (hovězí kůže), pomůcky (pazourkové hroty oštěpů, keramické nádoby, alkoholtester).

Výsledovka po  
účtech s pohyby

## Pohyby za období 2013 / 01 - 12

Účet	Název účtu	Má dáti	Dal	Zůstatek k 2013 / 12
	Pracoviště: *****	Všechny vybrané analytiky		
	Činnost: ****	Všechny vybrané analytiky		
	Fullcost: *****	Všechny vybrané analytiky		
	Zakázka: *****	Všechny zakázky		
	Podzakázka: ***	Všechny podzakázky		
	Spotřeba materiálu DHIM			
501 008	DU			
	Počáteční stav	0,00		
		3		000010049
MAJ/0307/00015/13	14.8.2013	222,00	0,00	ALKOHOLTESTER
		3		pazourkové paleolit.
ZAV/0311/00188/13	21.5.2013	000,00	0,00	hrot
		4		keramické nádoby - 7
ZAV/0311/00430/13	24.10.2013	760,00	0,00	ks
	Spotřeba materiálu DHIM	10		
501 008	DU	982,00	0,00	10 982,00
	Spotřeba materiálu ostatní			
501 099	DU			
	Počáteční stav	0,00		
POK/0392/00175/13	23.10.2013	52,00	0,00	prac.pomůcka
ZAV/0311/00288/13	7.8.2013	707,00	0,00	hovězí kůže
		3		hovězí kůže
ZAV/0311/00483/13	12.11.2013	910,00	0,00	(archeologie)
	Spotřeba materiálu ostatní	4		
501 099	DU	669,00	0,00	4 669,00
	Spotřeba materiálu			
501	Spotřeba materiálu	15	0,00	15 651,00
	Jiné ostatní náklady mimoř.stip.			
549 006	DU			
	Počáteční stav	0,00		
		21		
BAN/0971/00379/13	1.11.2013	000,00	0,00	2 mimořádná stipendia
	Jiné ostatní náklady mimoř.stip.	21		
549 006	DU	000,00	0,00	21 000,00
	Jiné ostatní náklady			
549	Jiné ostatní náklady	21	0,00	21 000,00
	Náklady celkem			
		36	0,00	36 651,00
	Provoz.dotace věda MŠMTspecifický výzkum			
691 006				
	Počáteční stav		0,00	
MAN/0910/00006/13	8.2.2013	0,00	36	Dotace MŠMT

			650,00	spec.výzkum
		Provoz.dotace věda	36	
691	006	MŠMTspecifický výzkum	0,00	650,00
			36	36 650,00
691		Přijaté přís. mezi zúct.mezi org.slož.	0,00	650,00
			36	36 650,00
		Výnosy celkem	0,00	650,00
			36	36 650,00
Hospodářský výsledek k 2013 / 12:				-1,00
			36	
		Náklady za vybrané:	651,00	36 651,00
			36	
		Výnosy za vybrané:	650,00	36 650,00
Hospodářský výsledek za vybrané k 2013 / 12:				-1,00

V Hradci Králové dne 12.1.2014

Jméno a podpis řešitele

## **Předběžné výsledky experimentů v rámci specifického výzkumu FF UHK 2013**

František Adámek, Petr Čechák, Václav Maria Kolert, Marek Pacák

Během konce jara a zejména pak v průběhu takřka celého léta 2013 proběhla v CEA ve Vřestarech dvojice experimentů v rámci specifického výzkumu FF UHK. Experimenty si kladly za cíl přinést nové poznatky o stravovacích návycích pravěkých populací. Šlo o experiment pokoušející se vyrobit starověké pivo po mezopotamském způsobu a druhý experiment se zabýval otestováním a porovnáváním pěti druhů paleolitických loveckých oštěpů. Následující text má stručně představit oba experimenty a seznámit i s předběžnými výsledky.

### **Experiment 1 – výroba piva**

#### **Historické prameny**

Alkoholické nápoje měly a mají své pevné a nezastupitelné místo v mnoha lidských společnostech (srov. *Hornsey 2003, 1-6; 77-78; Haslauer 1992; Rölling 1992*). Pivo je kromě vína a medoviny (*Hornsey 2003, 7*) nejčastějším zástupcem této skupiny nápojů. Jedná se o produkt enzymatické konverze škrobu z obilovin na jednoduché cukry a následné fermentace (*Damerow 2012, 1*). Na našem území lze uvažovat o pravidelné konzumaci a výrobě piva od období eneolitu, kdy se objevují soupravy nádob, naznačující vzestup „kultury pití“ (*Neústupný 2008, 19*), ovšem z čistě technologického hlediska byla příprava většího objemu piva jistě možná už v neolitu (srov. *Vencl 1994*). Nezbytné rekvizity byly součástí neolitického balíčku - keramické nádoby a kulturní plodiny s vysokým obsahem cukrů spolu se sedentárním způsobem života, i přesto důkazy výroby nebo konzumace alkoholu v neolitu na našem území chybí.

Sumerské pivo je nejstarším písemně doloženým nápojem tohoto druhu, texty zmiňující jeho výrobu i konzumaci pocházejí z konce 4. tis BC (*Damerow 2012, 2; Hornsey 2003, 76; Rölling 1992*). Lze se ovšem domnívat, že pití piva zde mělo daleko delší tradici, protože nejstarší ikonografické zobrazení lidí pijících pivo je datováno 4 000 let před začátkem letopočtu a pochází z keramické pečeti nalezené v Tepe Gawra na území dnešního severního Iráku (*Hornsey 2003, 76-77, Vencl 1994, 289*).

Písemnými prameny je už v období 3200-3000 BC doloženo 9 různých druhů piva, jak je rozpoznal Bedřich Hrozný (1913), ovšem jejich počet se zvýší, pokud vezmeme v úvahu různé druhy kořeněných piv, které tvořily vlastní kategorii (*Hornsey 2003, 81-83*). Samotný technologický postup výroby piva nebyl v záznamech rozváděn do podrobností (*Damerow 2012, 2; Hornsey 2003, 83-86*), a také podléhal vývoji. K významné změně došlo například v 8. století BC, kdy se do piva začaly přidávat datle (*Hornsey 2003, 82*).

Nejčastěji je proces rekonstruován podle Hymnu na bohyni Ninkašu (srov. *Rölling 1992*), který je znám ve třech kopiích zhruba z období 1800 BC (*Damerow 2012, 3*). Samotný

hymnus ovšem nebyl míněn jako recept, ale jako náboženský text, báseň či píseň a proto není překvapením, že zde uváděné kroky jsou jen nedokonale vysvětleny a některé části procesu chybí úplně. Celá situace je navíc dál znepráhledněna nepřesnostmi v překladech (*Rölling 1992*). Suroviny, které do procesu vstupovaly, jsou částečně identifikovatelné podle úředních klínopisných záznamů, které se vedly za účelem sledování pohybu zboží (*Damerow 2012, 10-11*). Bohužel všechny tyto záznamy taktéž trpí nejednoznačností, jednotlivé suroviny a polotovary jsou dodnes předmětem diskuse mezi badateli.

V našem experimentu byl v zásadě dodržen postup, který je uveden v Hornseyho knize *A history of brew and brewing*. Autor zde rekonstruoval výrobu piva v Mezopotámii a některé chybějící kroky doplnil o postup známý z Egypta, kde byla používána podobná technologie výroby (srov. *Haslauer 1992*). Samozřejmě si uvědomujeme, že prostá replikace tohoto procesu, který je posleповán z torzovitých textů pro klimaticky odlišné území a za použití moderních variant původních vstupních surovin, je značně problematická a že celková vypovídací hodnota nebude velká. Těmto a dalším faktorům lze připsat i celkový neúspěch experimentu.

### **Průběh experimentu**

První fází experimentu je výroba sladu. Jako základ byl použit ječmen setý (*Hordeum vulgare*), který se používá i dnes. Nejprve je třeba ječmen naklíčit, tím se v jeho zrnu vytváří a-amyláza, která je společně s b-amylázou (ta je v zrnu přítomna už před klíčením) nezbytná k pozdějšímu odbourání škrobů na jednodušší sacharidy vhodné k fermentaci (*Damerow 2012, 15; Hornsey 2003, 12-13*).

Celkově bylo použito 6 kg ječmene, který byl máčen po dvě hodiny ve vodě a následně rozprostřen ke klíčení na stinném místě s jen malými výkyvy teplot. Průměrná teplota se v průběhu klíčení pohybovala kolem 20°C (maximum 22°C, minimum 18°C). Při podobném experimentu uskutečněném na lokalitě Tall Bazi, kde byla doložena výroba piva, se teplota v domech pohybovala konstantně okolo 24°C a ječmen zde byl klíčen po 4 dny (*Damerow 2012, 16*). V našich podmínkách jsme klíčení z důvodu nižší teploty prodloužili na 6 dní. Po dosažení určitého stupně naklíčení vzniká tzv. „zelený slad“ (*Hornsey 2003, 13*). Následně je nutné proces klíčení zastavit, což se provádí sušením na slunci nebo mírným zahříváním v peci (*Damerow 2012, 16*). Zelený slad byl po 3 hodiny sušen v peci vyhřáté na teplotu 40-50°C, po tomto procesu se dá surovina krátkodobě skladovat (*Hornsey 2003, 13*). Jako prevence zkažení bylo provedeno ještě jedno kolo sušení, které trvalo v průměru 40 minut při vyšší teplotě cca 75°C, kterým vznikl tzv. „konzervovaný slad“ (*Hornsey 2003, 84*).

Následně byla surovina rozemleta (roztlučena) a proseta kvůli odstranění slupek, které mají hořkou chuť (*Hornsey 2003, 84*). V experimentu bylo zrno zpracováno na ručních drtidlech (*Obr. 1*), tato práce se ukázala jako značně ztrátová, protože z celkové počáteční váhy 6 kg ječmene po nadrcení a všech předchozích krocích zbylo 3,3 kg mouky. Ztráta se dá dílem připsat nezkušenosti experimentátorů s tímto typem činnosti a dílem úplnému vysušení ječmene, který ve své surové formě zadržuje jistý objem vody.

Dalším krokem měla být tvorba BAPPIRU, není bohužel jisté co přesně BAPPIR znamená. Část badatelů se domnívá, že šlo o tzv. pivní bochník (*Hornsey 2003, 84; Haslauer 1992; Rölling 1992*), čili placku z mouky získané rozemletím sladu a často i jeho smícháním s kořením nebo ovocem, někteří jiní doplňují, že by se mohlo jednat i o placku z nesladové

suroviny, tedy nezpracovaného ječmene (*Hornsey 2003, 84*). Proti tomu stojí badatelé, kteří poukazují na to, že BAPPIR byl v textech doprovázen jednotkou objemu a ne kusů, jak by se dalo očekávat v případě placky (*Damerow 2012, 16*) a tedy se jedná o sladovou surovinu sypké či tekuté povahy.

V provedeném experimentu jsme se přidrželi první interpretace (*Obr. 2*). Mouka byla smíchána s vodou a z ní byly vytvořeny dva druhy placek o průměru cca 12 cm o dvou tloušťkách (0,6 cm a 1,3 cm). Jeden druh byly placky bez příměsí, do zbylých byl přidán med. Délka pečení byla proměnlivá, ovšem obecně se dá říci, že medové tlusté placky byly pečené nejdéle (za poměrně mírné teploty i 1 hodinu a 20 minut) naopak tenké neochucené placky byly pečené mnohem kratší dobu (nejméně 33 minut). Proměnlivá délka pečení byla způsobena nestejným rozložením teplot jak v prostoru pece, tak v čase celého experimentu.

Dalším krokem bylo rmutování, dochází při něm k rozpadu škrobů na jednodušší sacharidy vhodné k fermentaci. Toho je docíleno zahříváním kaše vzniklé smíšením BAPPIRU s vodou. Je ale možné, že byl přidán i díl zeleného sladu (*Hornsey 2003, 84*). Po vychladnutí kaše mohla být přidána sladidla jako med nebo datle. Kaše byla nadále vložena do nádoby s perforovaným dnem, odkud tekla sladká šťáva – rmut do nádoby umístěné pod ní (*Hornsey 2003, 84*).

Při experimentu byl medový BAPPIR byl rozdělen do dvou kotlíků s přidáním 3 l vody do každého a měl se stát základem pro dva druhy piva (medové a datlové). BAPPIR bez medu byl vložen do jednoho kotlíku a bylo přidáno 4,5 l vody. Všechny tři nádoby byly postaveny na okraj malého ohniště a za průběžného míchání zahřány. Do jedné z medových várek bylo přidáno 0,25l medu a do druhé 0,5 kg datlí. Když kaše vychladla, byl z ní přes tkaninu vymačkán velmi hustý rmut (*Obr. 3*).

Konečná fáze procesu se nazývá fermentací. Z písemných pramenů je známo, že proces probíhal opakovaně ve stejných nádobách, jejichž vnitřní stěny byly často žlábkovány, aby se zde lépe usadily požadované kvasné kultury a pivo v příštích várkách vždy správně vykvasilo (*Hornsey 2003, 85*). Bližší informace o tvaru nádob nebo jejich objemu dnes nejsou známy. Nejspíše se fermentace odehrávala ve velkých nádobách z poloviny zapuštěných v podlahách (*Damerow 2012, 17*). Slad a voda byly smíšeny zhruba v poměru 1:8, větším poměrem sladu se pak pravděpodobně docílilo silnějšího piva (*Damerow 2012, 17*). Jiný typ nádob, který mohl také sloužit k fermentaci, se nazýval „GAKKUL“. Jednalo se o nádobu s úzkým hrdlem, které mohlo být překryto kulovitým kamenem, aby bylo zamezeno přístupu vzduchu a zároveň mohly unikat plyny vznikající při fermentaci (*Hornsey 2003, 85*).

V experimentu byl za fermentační nádobu zvolen právě GAKKUL. Tři verze rmutu byly rozlity do třech nádob, jejichž hrdla byla překryta kůrou a zatížena kamenem. Nádoby poté byly uloženy ke kvašení v místnosti se stálou teplotou 26°C.

Po této závěrečné fázi bylo pivo hotovo a připraveno ke konzumaci. Když vykvasilo, bylo přeléváno do skladovacích nebo transportních nádob. Z egyptského prostředí je doloženo skladování v hliněných lahvích uzavřených bahenní zátkou (*Haslauer 1992*). O obsahu alkoholu se vede diskuse, ovšem je velmi pravděpodobné, že existovalo více druhů různě silného piva (*Damerow 2012, 18*).

## Výsledky

Během kontroly kvašení byla stěna nádoby s nedochuceným a datlovým obsahem silně plesnivá, medový GAKKUL obsahoval pouze nepatrné stopy plísně, ale jeho obsah se změnil v ocet.

Je nutno zmínit, že po těchto výsledcích byl experiment opakován s několika menšími změnami. GAKKUL byl před fermentací sterilizován převařením, stejně i rmut byl před vlastním kvašením převařen. O vaření před fermentací se vedou diskuse (*Hornsey 2003, 85*). Nakonec bylo hrdlo GAKKULU překryto sterilní gázou (*Obr. 4*). Výsledek tohoto pokusu byl lepší z hlediska kontaminace plísní, avšak z hlediska výsledného produktu byl stejný, a to ocet. Není zcela jasné, zda byl tento nezdar zapříčiněn špatnou kvasnou kulturou, chybou v technologickém postupu přípravy, či nevhodným uložením nádob při fermentaci.

## **Experiment 2 – lov**

### **Historie a preexperiment**

Druhým experimentem prováděným v roce 2013 v CEA ve Všestarech byl pokus o získání nových poznatků, které by mohly napovědět něco o loveckých metodách a strategiích v paleolitu.

Experimentů souvisejících s daným tématem, tedy zjišťováním účinnosti paleolitických zbraní a hrotů, proběhlo v minulosti již několik, avšak buď byly zaměřeny na jiné zbraně, například luky (*Holub 2006*) anebo se sice zabývaly oštěpy a jejich hroty, ale volily poněkud odlišnou metodiku, například střelbu středopaleolitických hrotů z moderní kuše (*Shea – Davis – Brown 2001*). Pokud je však autorům tohoto článku a experimentu známo, podobné srovnání jako v tomto případě provedeno nebylo.

K vlastnímu otestování bylo připraveno 14 oštěpů (označeny písmeny A-N) rozdělených do pěti skupin dle druhů hrotů. První skupinu (A-C) tvořily mladopaleolitické listovité hroty (*Obr. 5*), druhou (D-F) gravettské hroty zhotovené podle nálezu z lokality Svobodné Dvory (*Obr. 6*), třetí (G a H) hroty typu tayac (*Obr. 7*), čtvrtou a pátou skupinu pak představovaly oštěpy celodřevěné s tím, že jednou částí (I a J) byly získané pouhým opálením dřeva v ohni (*Obr. 8*) a zbylé oštěpy (K-N) byly seseknuty a zaostřeny a až poté lehce opáleny v ohni (*Obr. 9*). Vlastní kamenné hroty zhotovil z baltského pazourku P. Zítka za použití dobových metod a nástrojů.

Těla oštěpů byla dřevěná a druhově šlo o dřevo habru, lísky, javoru a jeřabiny, přičemž tyto druhy stromů (vyjma jeřabiny, která byla použita pro porovnání) jsou na našem území známy již od starého paleolitu (*Svobodová 2009, 48-49*). Druhy dřeva pak byly kombinovány tak, aby došlo k různorodému zastoupení druhů v každé skupině oštěpů.

Délka zbraní i s upevněnými hroty byla různá, avšak pohybovala se v rozmezí od 165 do 203 cm s tím, že nejčastější hodnoty byly kolem 180 cm. Tím se oštěpy přibližovaly nejkratší ze zbraní nalezených na lokalitě Schöningen, jejíž délka činila 182 cm (*Thieme 1997, 809, Tab. 1*).

Oštěpy byly vyrobeny z kmínků stromků, které byly zbaveny větví a kůry a jejich spodní (a tedy i těžší) strana byla opracována tak, aby do ní bylo možné usadit daný hrot (*Obr. 10*). Poté byl do těla oštěpu umístěn hrot, který byl ovázán pruhem kůže a následně zalit smrkovou smůlou (*Obr. 11*). Jelikož cílem experimentu nebylo vlastní zhotovení oštěpů, bylo při jejich výrobě použito moderních postupů a nástrojů.

Volba jednotlivých druhů hrotů byla dána jak archeologickými nálezy, kdy celodřevěné oštěpy a kopí jsou známy ze starého a střední paleolitu z několika lokalit (např. *Oakley et al. 1977; Thieme 1997*). Gravettský hrot byl zase objeven ve Svobodných Dvorech v těle uloveného mamuta (nejnověji *Čechák – Pacák 2012*). Zbylé dva druhy hrotů, listovité a tayacy, byly zvoleny z důvodu snahy zjistit, jestli šlo o hroty pouze z hlediska typologie nebo i využívání (u tayaců), popřípadě jestli bylo možné je používat k lovu (listovité).

Cílem experimentu tak bylo zhodnotit použitelnost jednotlivých hrotů při lovu a stopy, které by tyto hroty mohly zanechat na zvířecích kostech.

### **Průběh experimentu**

Samotný experiment proběhl v areálu jatek v Lužci nad Cidlinou.

Zhotovené zbraně byly během experimentu testovány na samici tura domácího (*Bos primigenius f. taurus*). Zvíře bylo čerstvě profesionálně zabito a vyvrhnuo pracovníky jatek. Daný druh byl vybrán z toho důvodu, že se svými tělesnými proporcemi blíží praturům (*Bos primigenius*) z období pravěku (srov. *Sambraus 2006, 28* a *Kyselý 2008, 11*), jehož kosti jsou známy i z paleolitických lokalit, například Bilzingslebenu (*Mania – Toepfer – Vlček 1980, 35*).

Všechny skupiny hrotů byly otestovány v „lovu zblízka“, kdy tedy byla zbraň použita nikoli jako oštěp ale kopí a poté i v „lovu zdálky“, kdy byly do zvířete vrhány ze vzdálenosti přibližně 5 m. Účinný dostřel oštěpu bývá zpravidla uváděn zhruba 8 m (např. *Holub 2006, 16, Tab. 2*), nicméně vše je stále ještě předmětem diskuze (*Villa – Lenoir 2006, 114*). Celý průběh experimentu včetně detailů jednotlivých ran byl zdokumentován (*Obr. 12, 13*). Tím vznikla série dat k vlastnímu vyhodnocení experimentu.

Na samotný závěr byl ještě jeden gravettský hrot úmyslně zničen bodnutím zblízka do žeber zvířete, čímž byly získány stopy, které takováto činnost zanechá jak na hrotu, tak i na vlastních kostech.

### **Předběžné výsledky**

Vlastní data získaná experimentem ještě nebyla zcela vyhodnocena. Navíc až v průběhu daného experimentu se ukázaly některé alternativní možnosti lovu (v době psaní tohoto článku konzultovány s paleozoology). Přesto však je možné předběžně prohlásit, že gravettské a mladopaleolitické listovité hroty se zdají být k lovu více než použitelné. U hrotů typu tayac se objevilo několik komplikací a zdají se pro lov nevhodné. Celodřevěné zbraně se také neukázaly jako příliš účinné, nicméně tento výsledek může být dán i fyzickými možnostmi experimentátorů, obzvláště v porovnání s paleolitickými populacemi.

Při budoucím vyhodnocování je nutno brát v potaz případné rozdíly způsobené tím, že v případě experimentu bylo loveno zvíře již mrtvé, byť fyziologické rozdíly by vzhledem k nízkému časovému intervalu od doby porážení neměly být velké.

Pro budoucí vyhodnocení tak zbývá komplexnější vyhodnocení vlastní použitelnosti/nepoužitelnosti jednotlivých druhů hrotů a dále potom i zhodnocení některých alternativních možností lovu, prozkoumání stop zanechaných na kostech zvířete a v neposlední řadě i porovnání stavu hrotů po experimentu se známým archeologickým materiálem.



## Závěr

Dvojice experimentů se pokusila přinést nové poznatky o stravovacích zvyklostech a návycích některých pravěkých populací.

Prvním z těchto experimentů byla výroba piva po mezopotamském a částečně i egyptském způsobu. Pivo bylo vyráběno z ječmene setého, který byl naklíčen a následně vysušen. Po rozemletí a prosetí (což se ukázalo být značně ztrátové) byly vytvořeny chlebové placky zvané BAPPIR. Část z těchto bochníků byla bez přísad a část s příměsí medu. Upečení placek způsobilo jejich trvanlivost. Následovalo rmutování, tedy smíchání nadrcených placek a vody a jejich zahřívání na mírném ohni. Během této činnosti byly do některých vzorků přidány ještě datle. Poté byla tekutina umístěna do zakrytých nádob a ponechána k fermentaci. Naneštěstí, část nádob během výše zmíněného procesu zplesnivěla a v ostatních se nepodařilo vyrobit pivo, nýbrž ocet. Ocet se podařilo vyrobit i při opakování experimentu ve sterilnějších podmínkách. Zatím není jisté, čím je tento výsledek způsoben. Celkově lze výsledek tohoto experimentu prohlásit jako neúspěšný, avšak údaje získané z jednotlivých kroků (např. mletí, sušení v peci...) mohou být nápomocné při dalších pokusech.

Lovecký experiment spočíval v testování různých druhů paleolitických oštěpů. Šlo o oštěpy celodřevěné (čistě opálené anebo seříznuté), oštěpy s hroty typu tayac, s mladopaleolitickými listovitými hroty a gravettskými hroty dle nálezů ze Svobodných Dvorů. Vlastní zbraně sice nebyly vyráběny experimentálně, avšak použitý materiál (kámen i druhy dřeva) byly voleny s přihlédnutím k možnostem paleolitických lovců. Délka oštěpů se pohybovala nejčastěji okolo 180 cm. Zhotovené zbraně byly testovány na zabití samice tura domácího a každý druh oštěpu byl několikrát testován jak v útoku z dálky (zvolená vzdálenost činila 5 m) tak i zblízka, tedy jako kopí. Dle předběžných výsledků je jasné, že zdaleka nejvhodnějšími pro lov se zdají být listovité hroty a po nich hroty gravettské. Celodřevěné oštěpy nezpůsobily vážnější stopy, což ale bylo pravděpodobně dáno fyzickými rozdíly mezi experimentátory a paleolitickými lovci. Hroty typu tayac se pro účely vlastního lovu jeví naprosto nepoužitelné. Vyhodnocení jednotlivých oštěpů i s přihlédnutím k druhům dřeva a porovnání stop, který zbraně zanechaly na kostech, by mělo být výsledkem dalšího, mnohem podrobnějšího, zpracování. Celkově je ale již nyní možné prohlásit tento experiment za úspěšný.

Oba experimenty přinesly celou řadu zajímavých údajů a dat, a to i v případě nakonec neúspěšného experimentu s výrobou piva. V případě druhého experimentu, který byl ve svém výsledku úspěšný, je zase nutno vzít v potaz, že velkou roli zde hraje lidský faktor. V obou případech proběhne ještě podrobnější zpracování, které dozajista přinese ještě další nové údaje.

## Summary

Two experiments were carried out in the CEA Všešary during this summer. Their goal was to bring new data about the alimentation in prehistory.

In the first one, the Mesopotamian beer was made. The whole process was copied according to several ancient texts (*Hornsey 2003; Haslauer 1992*). Germinated barley was used as the base. It was dried out in a furnace, then. After that, flour was made from it by grinding stones. This process was very unprofitable, because from 6 kg of barley, we have got only 3.3 kg of flour. From the mixture of the flour and water (and honey in some of them), the

BAPPIR was made. There are two interpretations what exactly the BAPPIR was (*Hornsey 2003, 84; Damerow 2012, 16*), but in this experiment we proceeded from the interpretation about a loaf of beer bread. Afterwards, the BAPPIR was teared into small pieces, mixed with water and warmed up at the mild fire in several vessels. Into some of them, dates or honey were added. The final part of the experiment, called fermentation, followed. The mixtures were put into vessels for fermentation, called GAKKULs. Necks of these vessels were covered by barks and stones and GAKKULs were situated into the room with constant temperature 26°C. Unfortunately, one of the vessels was mouldy and contents of the rest were not a beer but vinegar. We tried the whole process once again in more sterile setting, but the result was vinegar again. At this moment, it is not clear what the reason is for that.

The second experiment compared five types of Palaeolithic spear points. Types were: Tayac point, Upper Palaeolithic leaf point, Gravettian point according to the example from the Svobodné Dvory site, and two kinds of all wooden spears (singed in fire and trimmed). All of them have the foundation in the archaeological finds (*Čechák – Pacák 2012; Oakley et al. 1977*). None of them was made by the experimental way, but the choice of materials (stone and wood) was according to possibilities in the Palaeolithic. The average length of spears was about 180 cm. Weapons were tested on a dead cow. Spears were threw from the distance of 5 m (the maximum effective distance is sometimes stated as 8 m, see *Holub 2006, 16*) and then also use from near as lances. Leaf points were absolutely best in both, then the Gravettian points, which were also good. Wooden spears did not do serious damage, but the reason is most probably physical different between experimenters and Palaeolithic population. Tayac points were totally unusable. So, this experiment can be proclaimed as successful.

Both of experiments bring a lot of interesting data about eating in prehistory. Our next move is more detailed working about both of them, but mainly about the second one. We suppose another new data from that.

## Literatura

- Čechák, P. – Pacák, M. 2012: Mamut ze Svobodných Dvorů, rekonstrukce a rekapitulace. Živá archeologie 14/2, 110-114.*
- Damerow, P. 2012: Summerian beer: the origins of brewing technology in ancient Mesopotamia. Cuneiform Digital Library Journal 2012:2.*
- Haslauer, E. 1992: Sitzen am Ufer der Trunkenheit – Bier im alten Ägypten. In: E. M. Ruprechtsberger (Hrsg.), Bier im Altertum. Ein Überblick. Linzer archäologischen Forschungen, Sonderheft VIII. 1992, Linz, 5-8.*
- Holub, M. 2006: Lovná zvěř a způsoby lovu paleolitických kultur ve střední Evropě. Diplomová práce. Masarykova Univerzita. Přírodovědecká fakulta. Brno.*
- Hornsey, I. S. 2003: A history of beer and brewing. Cambridge.*
- Kyselý, R. 2008: Aurochs and potential crossbreeding with domestic cattle in Central Europe in the Eneolithic period. A metric analysis of bones from the archaeological site of Kutná Hora-Denemark (Czech Republic). Anthropozoologica 43/2, 7-37.*
- Mania, D. – Toepfer, V. – Vlček, E. 1980: Bilzingsleben I. Homo erectus – seine Kultur und seine Umwelt. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle 32. Berlin.*
- Neustupný, E. (ed.) 2008: Archeologie pravěkých Čech 4. Eneolit. Praha.*

- Oakley, K. P. et al. 1977: A Reappraisal of the Clacton Spearpoint. Proceedings of the Prehistoric Society 43, 13-30.*
- Rölling, W. 1992: Die Anfänge der Barukunst im Zweiströmland. In: E. M. Ruprechtsberger (Hrsg.), Bier im Altertum. Ein Überblick. Linzer archäologischen Forschungen, Sonderheft VIII. 1992, Linz, 9-14.*
- Sambraus, H. H. 2006: Atlas plemen hospodářských zvířat. Praha.*
- Shea, J. – Davis, Z. – Brown, K. 2001: Experimental Tests of Middle Palaeolithic Spear Points Using a Calibrated Crossbow. Journal of Archaeological Science 28, 807-816.*
- Svobodová, H. 2009: Vývoj vegetace. In: J. Svoboda et al., Paleolit Moravy a Slezska. 3. vydání. Dolnověstonické studie 16. 2009, Brno, 48-51.*
- Thieme, H. 1997: Lower Palaeolithic hunting spears from Germany. Nature 385, 807-810.*
- Vencl, S. 1994: Archeologie žízně. Archeologické rozhledy 46, 283-305.*
- Villa, P. – Lenoir, M. 2006: Hunting weapons of the Middle Stone Age and the Middle Palaeolithic : spear points from Sibudu, Rose Cottage and Bouheben. Southern African Humanities 18/1, 89-122.*

**Obr. 1.** *Průběh mletí naklíčeného ječmene (foto: autoři)*

**Obr. 2.** *BAPPIR (foto: autoři)*

**Obr. 3.** *Vymačkování rmutu přes látku (foto: autoři)*

**Obr. 4.** *GAKKUL překrytý gázou a zatížený kamenem (foto: autoři)*

**Obr. 5.** *Listovitý hrot (foto: autoři)*

**Obr. 6.** *Replika gravettského hrotu nalezeného ve Svobodných Dvorech (foto: autoři)*

**Obr. 7.** *Hrot typu tayac (foto: autoři)*

**Obr. 8.** *Detail oštěpu opáleného v ohni (foto: autoři)*

**Obr. 9.** *Detail oštěpu zaostřeného a opáleného v ohni (foto: autoři)*

**Obr. 10.** *Opracovaný konec oštěpu se zasazeným listovitým hrotem (foto: autoři)*

**Obr. 11.** *Hotový oštěp s listovitým hrotem (foto: autoři)*

**Obr. 12.** *Detail zásahu oštěpem s listovitým hrotem (foto: autoři)*

**Obr. 13.** *Detail listovitého hrotu po skončení experimentu (foto: autoři)*

