

Uniformita, či rozmanitost pohřebního ritu? Interpretace výsledků fosfátové půdní analýzy na pohřebišti únětické kultury v Praze 9 – Miškovicích

Michal Ernée – Antonín Majer

Na pohřebišti ze starší doby bronzové v Praze 9 – Miškovicích byla fosfátová analýza úspěšně použita jako doplněk archeologických a antropologických pozorování. S její pomocí se kromě „regulérních“ pohřbů s kompletně dochovanými kostrami v anatomické poloze podařilo prokázat některé doposud neznámé formy pohřbívání (ca 45 % ze všech odkrytých hrobů): A) Pohřbívání samotných kostí (někdy ve schránkách z organického materiálu) bez měkkých tkání, často s milodary, charakterizované kompletně nebo fragmentárně dochovanými kosterními pozůstatky rozptýlenými či uspořádanými na dně hrobové jámy, bez fosfátové anomálie. B) Tzv. kenotafy, prázdné jámy ležící mezi ostatními hroby, které se svým tvarem neliší od hrobových jam s pohřby, neobsahují však žádné kosterní pozůstatky ani předměty a nevykazují fosfátovou anomálii. U jednoho kenotafu byl zjištěn kamenný zával. C) „Hrobové“ jámy bez kosterních pozůstatků a bez nálezů, ale s výraznou fosfátovou anomálií respektující svým tvarem i velikostí půdorys jámy.

starší doba bronzová – únětická kultura – hroby – fosfátová půdní analýza – Čechy

Burial rites: uniform or diverse? Interpretation of the results of phosphate soil analysis at the Únětice culture burial site in Prague 9 – Miškovice. Phosphate soil analysis was successfully used as a supplement to archaeological and anthropological observations at the Early Bronze Age burial site in Prague 9 – Miškovice. In addition to „regular“ burials with complete preserved skeletons resting in an anatomical position, the soil analysis was used to document heretofore unknown forms of burial (approximately 45 % of all uncovered graves): A) The burial of separate bones (in some cases in caskets made from organic material) without soft tissue, often with gifts and characterized by complete or fragmentary skeletal remains spread out or arranged in the bottom of the grave pit, without a phosphate anomaly. B) So-called „cenotaph“ (empty) graves situated between other graves. The shapes of cenotaph graves do not differ from other graves, but do not contain any bones or other objects. The cenotaph graves do not have a phosphate anomaly, but one of them has a stone packing. C) „Grave“ pits with neither skeletal remains nor finds, but with a distinct phosphate anomaly respecting the shape and even the size of the grave.

Early Bronze Age – Únětice culture – graves – phosphat soil analysis – Bohemia

1. Pohřebiště v Praze 9 – Miškovicích

V letech 1999 a 2001 jsme v Praze 9 – Miškovicích (severových. okraj Prahy) odkryli postupně celkem 43 kostrových hrobů z průběhu celé středoevropské starší doby bronzové (ca 2200–1650 BC), a to v několika skupinách (*obr. 1*; předběžně Ernée 2000; 2005a; Ernée – Müller – Rassmann 2009; Ernée 2009). Výsledky terénního výzkumu jsou v současné době zpracovávány v rámci mezinárodního projektu zaměřeného zejména na aplikaci přírodovědných metod. Zajímavé výsledky, důležité nejen pro interpretaci některých miškovických hrobů, ale i pro poznání pohřebních zvyklostí příslušníků zejména tzv. klasické fáze únětické kultury, přinesla fosfátová půdní analýza.

2. Důvody, cíle a metody použití fosfátové půdní analýzy

Již v první sezóně výzkumu, v r. 1999, jsme mezi hroby datovanými do tzv. „klasické“ fáze únětické kultury vedle „regulérních“ pohřbů skrčenců, tedy víceméně kompletně a relativně dobře dochovaných kosterních pozůstatků uložených v anatomické poloze, na pravém boku, hlavou k J a obličejem k V (např. *obr. 4: B; 5: B*), odkryli i další „typy“ pohřbů. Šlo o:

a) jámy, které ležely mezi ostatními „regulérními“ hroby s dochovanými pohřby a svojí formou se od nich nijak neodlišovaly (někdy /hr. jáma 28; *obr. 5: A*/ byly dokonce překryty kamenným kry-

tem shodným s konstrukcemi překrývajícími regulérní pohřby, např. hr. 25), ve kterých se ale nedochovalo vůbec žádné kosti ani milodary (např. hr. jáma č. 6 – obr. 3: C; dále např. 10 či 30);

b) jámy obsahující zjevně nekompletní kosterní pozůstatky, uspořádané však většinou „jakoby“ v anatomické poloze – tedy kosti lebky a navazující obratle směrem k jihu, dlouhé kosti přibližně „na svých místech“ atd. (hr. 9 – obr. 3: B; hr. 34 – obr. 4: A);

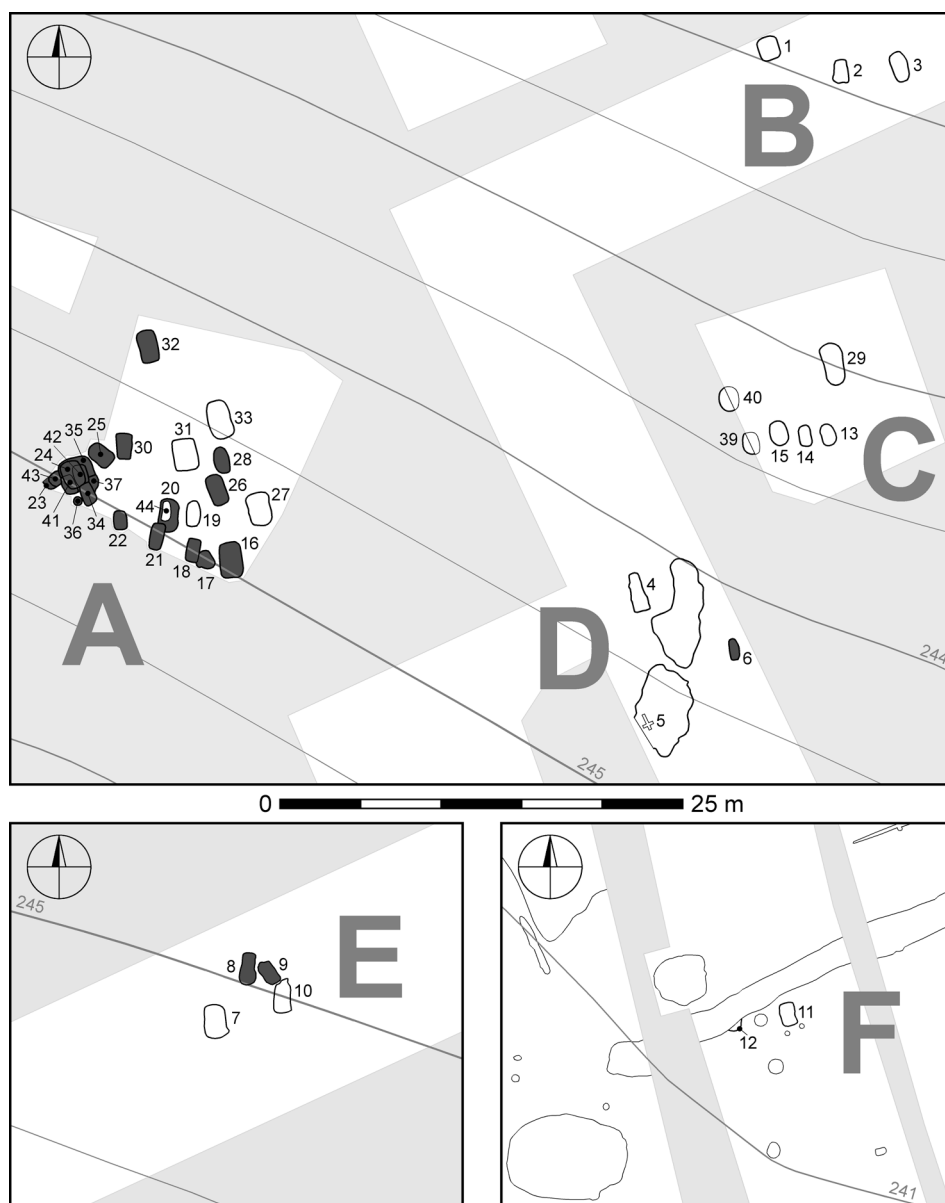
c) jámy obsahující relativně dobře (a mnohdy i téměř kompletně) dochované kosterní pozůstatky, uložené však v neanatomické poloze, na jednom místě, a to včetně keramických, bronzových a jantarových milodarů (hr. 8 – obr. 3: A); kosti uložené v hrobě č. 8, vyskládané v téměř pravidelném obdélníku o rozměrech ca 40 x 57 cm, působily navíc dojmem, že se do hrobové jámy dostaly v nějaké schránce z organického materiálu – např. dřeva.

I když jsme tedy měli archeologické indicie jiného než „regulérního“ způsobu pohřbívání, druhotných zásahů do pohřbů a manipulací s tělesnými/kosterními pozůstatky zemřelých (ať již vykradači hrobů, nebo pozůstalými, z kultovních či jiných důvodů), nebo možná pouze důsledků příliš kyselého chemického složení půdy, nevhodného k uchování kostí v některých hrobech, nebyli jsme schopni tyto indicie pouze na základě archeologických zjištění blíže charakterizovat a vysvětlit. Při hledání metody, která by nám při interpretaci zjištěných archeologických „anomálií“ mohla pomoci, jsme se rozhodli právě pro geochemické posouzení půdy a fosfátovou půdní analýzu.

Fosfátová půdní analýza je již řadu desetiletí geochemickou metodou standardně využívanou v archeologii. To bylo v literatuře už mnohokrát konstatováno, stejně jako byly nesčísleněkrát popsány způsoby a možnosti jejího využití i měřítka, ve kterých může být nasazena (u nás naposledy *Majer 2004; 2007*; dále např. *Bethell – Máté 1989; Craddock et al. 1985; Crowther 1997; 2002; Klamm – Weber – Wunderlich 1998; Sánchez – Canabate – Lizcano 1996; Sjöberg 1976; Zimmermann 2001*, vše s další lit.). Škála otázek, na které se archeologové a geochemici snaží najít odpovědi mj. právě pomocí fosfátové půdní analýzy, je tradičně velmi široká. Je to především prospekce – vyhledávání či prostorové vymezení archeologických lokalit, zaniklých areálů lidských aktivit nebo jednotlivých objektů. Může však sloužit i ke zjišťování horizontů lidských aktivit na vertikálních řezech uloženinami antropogenního původu – tzv. kulturními vrstvami či souvrstvími (srov. *Ernée 2005; 2008*, 129–139) – nebo k lokalizaci fosfátových anomálií v rámci zkoumaných archeologických situací – vyhledávání zón různých aktivit v rámci lokalit (srovnej např. *Wallin et al. 2008*), v interiérech staveb apod.

Oblasti, ve které není fosfátová půdní analýza využívána masově, i když první pokusy v tomto směru se odehrály již před více než šedesátí lety (např. *Stoye 1950; Johnson 1956; Pelikán 1954; 1955; Biek 1957*), jsou výzkumy pohřebišť (stručný souhrn pro Čechy viz *Antůšková 2006*, 27–33, obr. 22–25). V obecné rovině jde zejména o prostou identifikaci pozůstatků rozkladu lidského těla v hrobech bez dochovaných kosterních pozůstatků (např. v Sutton Hoo šlo přímo o zodpovězení otázky, zda šlo o kenotaf, či o nedochovanou inhumaci; srov. *Oddy 2004*, 270–271; *Barker et al. 1975*). Fosfátová půdní analýza však bývá využívána i k detailnějším výzkumům. Archeologové se její pomocí někdy pokoušejí blíže charakterizovat možný obsah do hrobů přidávaných nádob (srov. *Majer 2004*, 233–234, obr. 6.15; *Turek – Majer 1999*), či dokonce zjistit původní polohu těla v hrobové jámě (např. *Strahl 2007*, 73, Abb. 1–2). Zde je však na místě zmínit také řadu kritických výhrad, které byly oproti některým následným interpretacím (zejména rekonstrukce přesné polohy těla v hrobové jámě) těchto detailních měření, překračujícím patrně již současné možnosti použité metody, asi právem vzneseny (srov. *Klamm – Weber – Wunderlich 1998*, 165). V příznivých geochemických podmínkách je však možné s vysokou mírou pravděpodobnosti určit, zda v konkrétní hrobové jámě došlo, či nedošlo k rozkladu měkkých tkání lidského (zvířecího) těla. Právě snaha získat odpověď na tuto zdánlivě jednoduchou otázku vyústila v nasazení fosfátové půdní analýzy na pohřebišti únětické kultury v Praze 9 – Míškovcích.

Důležitým předpokladem úspěšného použití fosfátové půdní analýzy jsou vhodné lokální geochemické podmínky v prostoru zkoumaných hrobů, zejména podmínky pro dobré zachování kostí, a také schopnost půdy/podloží vázat fosfor. Provedená měření prokázala, že 1) hrobové jámy byly zahloubeny do silně vápenatého sprašového podloží (obsah CaCO₃ činil 25 %), a že 2) zdejší půda vykazuje alkalickou (zásaditou) půdní reakci. To znamená, že:



Obr. 1. Praha 9 – Miškovice. Plány skupin hrobů A–F. Šedě je vyznačeno všech 22 hrobových jam zkoumaných pomocí fosfátové půdní analýzy: A – hroby 16–18, 20–23, 25–26, 28, 30, 32, 34–37, 41–43; D – 6; E – 8–9. Obr. 1–5 M. Ernée.

Abb. 1. Prag 9 – Miškovice. Pläne der Grabgruppen A–F. Grau markiert sind alle 22 mit Hilfe der Phosphat-analyse untersuchten Grabgruben. Gruppe A – Gräber 16–18, 20–23, 25–26, 28, 30, 32, 34–37, 41–43; D – 6; E – 8–9.

a) uvolněný fosfor přešlý do sprašového podloží z měkkých tkání rozkládajících se těl byl velmi dobře vázán na vápník za vzniku apatitu,

b) půdní podmínky zabraňují rozkladu kostí a vyluhování fosforu z nich,

c) zjištěné fosfátové anomálie (tedy zjištěné zvýšené koncentrace fosforu vyjádřené jako P_2O_5) proto vznikly v důsledku rozkladu měkkých tkání lidského těla, ne však za významného přispění kostí.

Pomocí fosfátové půdní analýzy jsme proto v tomto případě schopni rozlišit, a) zda v konkrétní hrobové jámě došlo k rozkladu měkkých tkání lidského těla, nebo b) zda byly do hrobové jámy uloženy pouze samotné kosterní pozůstatky.

Na rozdíl od některých méně přesných polních metod jsme se v tomto případě rozhodli pro použití přesnějších, i když náročnějších laboratorních měření, v našem případě pro **relativní metodu fosfátové půdní analýzy**, kterou jako optimalizovaný postup stanovení obsahu „archeologických“ fosfátů v půdě v letech 1980–1984 vyvinul a následně také mnohokrát úspěšně aplikoval jeden z autorů tohoto článku (Majer 1984; 2007; Čtverák – Majer 1984). A. Majer také odebral přímo v lokalitě vzorky pro stanovení půdní reakce, obsahu vápníku i řadu dalších srovnávacích vzorků v okolí zkoumaných hrobů – z odkrytých profilů i podložní spraše. Vzorky z den hrobových jam a další srovnávací vzorky z jejich stěn odebrali po konzultaci s A. Majerem pracovníci spol. Archaia, provádějící vlastní archeologický výzkum.

V r. 1999 jsme z hrobů č. 6, 8 a 9 (obr. 3) odebírali vzorky v husté síti čtverců 10 x 10 cm (celkem 578 vzorků; hrob 6 – 128 vz., hr. 8 – 250 vz., hr. 9 – 200 vz.). Šlo vesměs o hrobové jámy zcela prázdné (č. 6), případně s nekompletně dochovanými (č. 9) nebo neanatomicky uloženými (č. 8) kosterními pozůstatky.

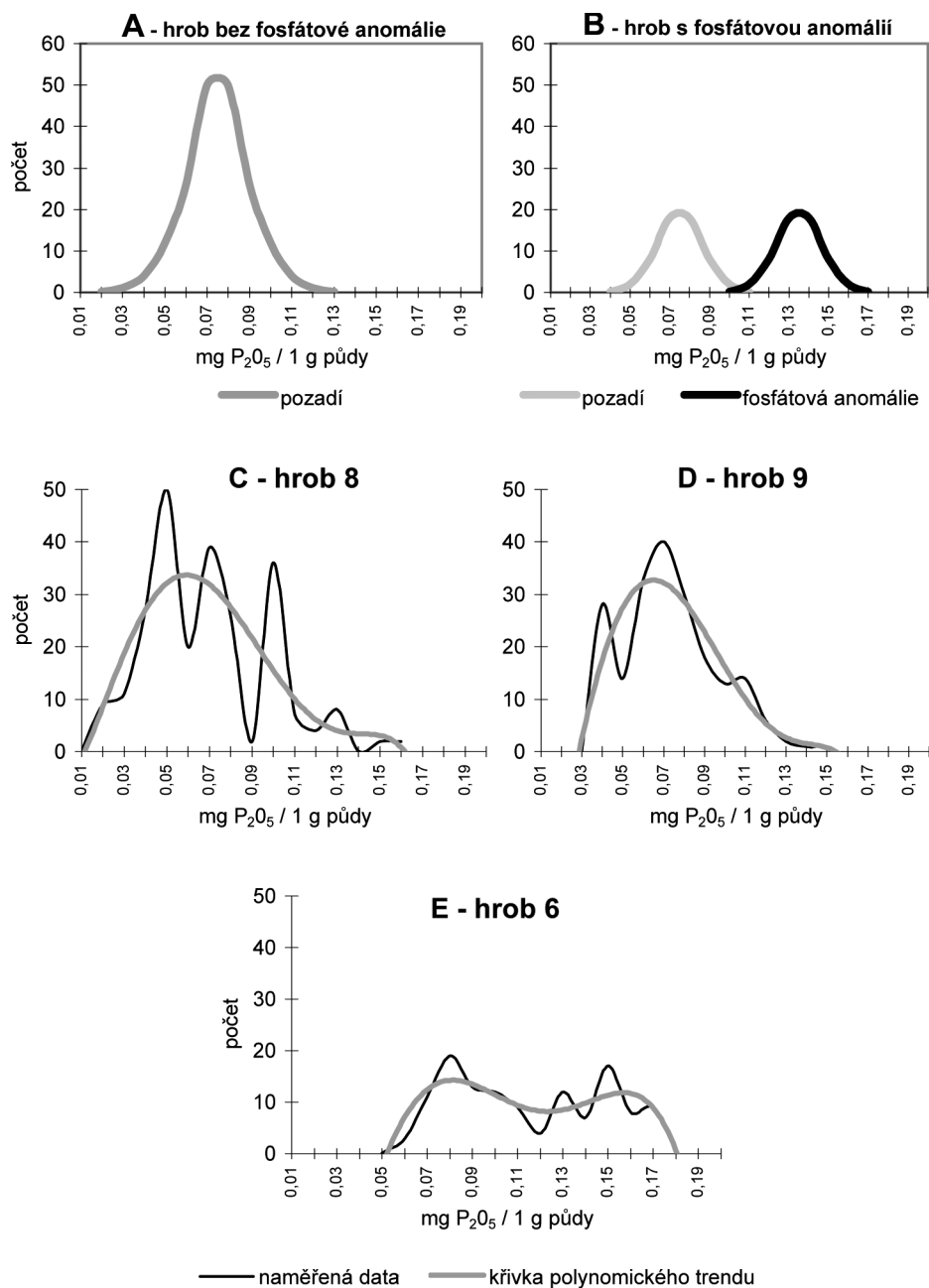
V r. 2001, po odkrytí skupin hrobů A a C, jsme se rozhodli použít fosfátovou půdní analýzu nejen v hrobech nějakým způsobem atypických (např. hroby č. 28, 30, 34; obr. 4: A; 5: A), ale také v hrobech s víceméně kompletně dochovanými kosterními pozůstatky uloženými v anatomické poloze (např. hroby č. 32 a 42; obr. 4: B; 5: B), abychom získali srovnávací data i z „regulérních“ hrobů. Z dvaceti hrobových jam jsme odebrali celkem 114 vzorků (obr. 1). Neodebírali jsme je tentokrát z den hrobových jam v pravidelné síti, ale vždy pouze v dokumentované nebo předpokládané ose pohřbu (srov. obr. 4; 5). Ke zjištění prosté přítomnosti či nepřítomnosti fosfátové anomálie v hrobové jámě považujeme v tomto případě za dostatečný počet 6–8 vzorků. Všechny vzorky analyzoval A. Majer pomocí relativní metody fosfátové půdní analýzy (Majer 1984).

3. Výsledky fosfátové půdní analýzy a jejich interpretace

3.1. Hroby č. 6, 8 a 9 (rok 1999)

Hrob č. 8. Relativně dobře i kompletně dochované lidské kosti byly vyskládány v téměř pravidelném obdélníku o rozměrech ca 40 x 57 cm v jihových. části hrobové jámy. Uspořádání kostí naznačovalo, že se do hrobové jámy dostaly ve schránce z organického materiálu s pravidelným čtyřúhelníkovým půdorysem. Delší osa „schránky“ byla orientována téměř přesně ve směru S-J. Na zbývající ploše dna jámy byla nalezena jen jedna drobná kůstka. Nalezly se i pozůstatky relativně bohaté hrobové výbavy zemřelé ženy mladšího věku (adultus I): bronzová únětická jehlice, 2 br. záušnice, 7–8 drátěných spirálek, 4–5 jantarových korálek a miniaturní nádobka (Ernée – Müller – Rassmann 2009, Abb. 20: 1–5). Jantarové a kovové milodary byly rozptýleny částečně mezi kostmi, částečně po dně hrobové jámy. Nádobka, ležící ca 15 cm severně od koncentrace lidských kostí, byla do hrobu uložena celá. Za pozornost ale stojí především skupina tří celých drátěných spirálek střídaných pravidelně třemi jantarovými korálky – pozůstatek náhrdelníku nalezený mezi nádobkou a jedním ze tří kameňů. *In situ* dokumentovaná situace dokládá, že v době, kdy se část náhrdelníku do hrobu dostala, byly jednotlivé šperky navlečeny na šňůrce z organického materiálu.

Na základě archeologického zjištění jsme se domnívali, že lidské kosti byly spolu s některými milodary uloženy do schránky z organického materiálu a teprve v ní deponovány do hrobové jámy. Distribuce drobnějších ozdob po hrobové jámě je vysvětlitelná následnou činností drobných hlodavců, podobně jako transport několika z nich ca 20 cm dlouhou norou do sousední jámy hrobu č. 9 –



Obr. 2. Praha 9 – Miškovice. A – ideální Gaussova křivka pro hrob bez fosfátové anomálie; B – ideální Gaussovy křivky pro hrob s fosfátovou anomálií; C–E – grafy dat naměřených v hrobech č. 8, 9 a 6.
 Abb. 2. Prag 9 – Miškovice. A – ideale Gausssche Glockenkurve der Werte aus einem Grab ohne Phosphat-anomalie; B – ideale Gausssche Glockenkurve der Werte aus einem Grab mit Phosphatanomalie; C–E – Diagramme der gemessenen Daten in den Gräbern 8, 9 und 6.

právě v jejím vyústění při dně hrobové jámy jsme našli záušnici, 2 drátěné spirálky a jantarový korál.

Hrob č. 9. V hrobové jámě bezprostředně sousedící s hrobovou jámou č. 8 se dochovalo torzo kostry dítěte ve věku infans III. Kosterní pozůstatky byly uloženy způsobem připomínajícím částečně „strávený“ pohřeb v poloze na pravém boku hlavou k jihu. Zejména *in situ* odkrytá část páteře, sestávající ze 7 krčních a 2 hrudních obratlů, a také kosti lebky, se zdály být na místě původního uložení. Některé milodary byly nalezeny roztroušené pod kosterními pozůstatky – pod kostmi lebky br. záušnice a pod dochovanou částí páteře drátěná spirálka. O předmětech z nory, náležejících s největší pravděpodobností k vybavě hrobu č. 8, byla řeč výše.

Hrob č. 6. Hrobová jáma byla zcela prázdná.

3.2. Interpretace měření v hrobech č. 6, 8 a 9

Hodnoty naměřené pro určité prostředí podléhají teoreticky normálnímu rozložení podle Gausse. Funkce tohoto rozložení hodnot má tvar Gaussovy křivky přiléhající k ose x. Sterilní pozadí bez sekundárního obohacení fosforem se tedy projeví Gaussovou křivkou blíže nule (*obr. 2: A*), anomální oblast pak další křivkou posunutou směrem k vyšším hodnotám (*obr. 2: B*). Data naměřená v hrobech č. 8 a 9 se projevují pouze jednou křivkou (*obr. 2: C, D*), a objekty proto vykazují v celém rozsahu pouze geologické pozadí. K obohacení půdy fosforem z rozkládajícího se těla zde nedošlo. V hrobě č. 8 nebylo zvýšení hladiny fosforu zjištěno ani pod koncentrací kostí – alkalita půdy neumožnila jejich vyluhování a rozklad. Hodnoty obsahu fosfátů naměřené v hrobě č. 6 vykazují dvě Gaussovy křivky, a můžeme se proto domnívat, že naměřené hodnoty odpovídají v jedné části sterilnímu pozadí, ve druhé pak fosfátové anomálii. Za anomální lze považovat hodnoty nad 0,11 mg P₂O₅ / 1 g půdy. Fosfátová anomálie odpovídá svojí velikostí i tvarem půdorysu objektu.

Hodnoty naměřené ve zmíněných třech hrobech (č. 6, 8 a 9) můžeme interpretovat následujícím způsobem:

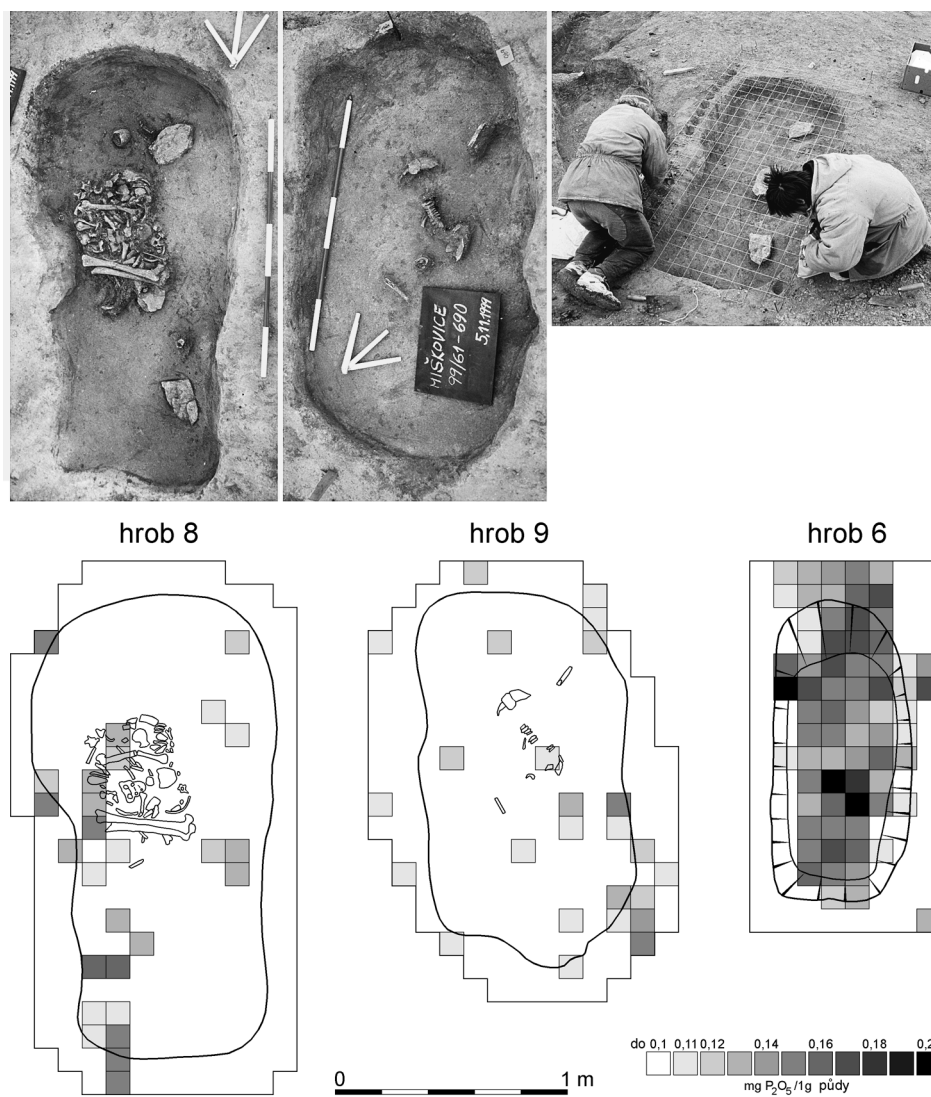
Hrob č. 6. Z výplně jámy nepocházejí žádné archeologické nálezy (kosti ani předměty z jiných materiálů), na jejím dně však byla zjištěna fosfátová anomálie, která se svými rozměry i polohou shoduje s půdorysem objektu. Objekt proto považujeme za fosfátově pozitivní v důsledku aktivit zdejšího pravěkého obyvatelstva. Vzhledem k relativní blízkosti hrobů č. 4 a 5 (ca 5–6 m; *obr. 1*) s dobře dochovanými kosterními pozůstatky se možnost úplné dekompozice kostry již od počátku nezdála být příliš pravděpodobná. V úvahu připadala interpretace objektu jako symbolického hrobu – kenotafu, i ta však byla výsledky fosfátové analýzy přinejmenším zpochybněna. V hrobové jámě totiž původně nějaké tělesné pozůstatky obsahující dostatečné množství měkkých tkání uloženy byly – právě fosfor přešlý z nich do podložní spraše vytvořil naměřenou fosfátovou anomálii. Byly-li tu kromě měkkých tkání uloženy i kosti, byly tyto po zetlení měkkých částí z jámy opět vyzvednuty. Šlo-li o pozůstatky těl lidských či zvířecích, nejsme schopni rozhodnout. I z toho důvodu jsme jednoznačné interpretaci objektu označeného jako hrob č. 6 vzdáleni.

Hrob č. 8. I když se lidské kosterní pozůstatky dochovaly v relativně dobrém stavu, fosfátová analýza vyloučila, že by v hrobové jámě proběhl proces rozkladu měkkých tkání lidského těla. Kosti se do hrobové jámy dostaly již bez měkkých tkání. Způsob uložení kostí naznačuje, že k přenesení a uložení mohlo dojít v nějaké schránce vyrobené patrně z organického materiálu. Spolu s kostmi zemřelého byly přeneseny a deponovány i relativně bohaté milodary.

Hrob č. 9. Fosfátová analýza jednoznačně vyloučila možnost původně předpokládané částečné dekompozice kostry v důsledku chemismu půdy. I do této hrobové jámy se kosterní pozůstatky, a patrně ne všechny, dostaly teprve poté, kdy byly zbaveny měkkých tkání. Na rozdíl od hrobu č. 8 však byly uloženy v poloze evokující anatomické uspořádání.

V hrobech č. 8 a 9 najdeme několik indicií pro domněnku, že k přenesení a znovupohřbení kosterních pozůstatků došlo nedlouho po jejich prvotním uložení:

1. V hrobě č. 8 byla nalezena část náhrdelníku (3 br. spirálky a 3 jantarové korály) v „anatomické“ poloze – v momentu vhození do hrobové jámy musely být tedy tyto šperky ještě navlečeny na šňůrce.

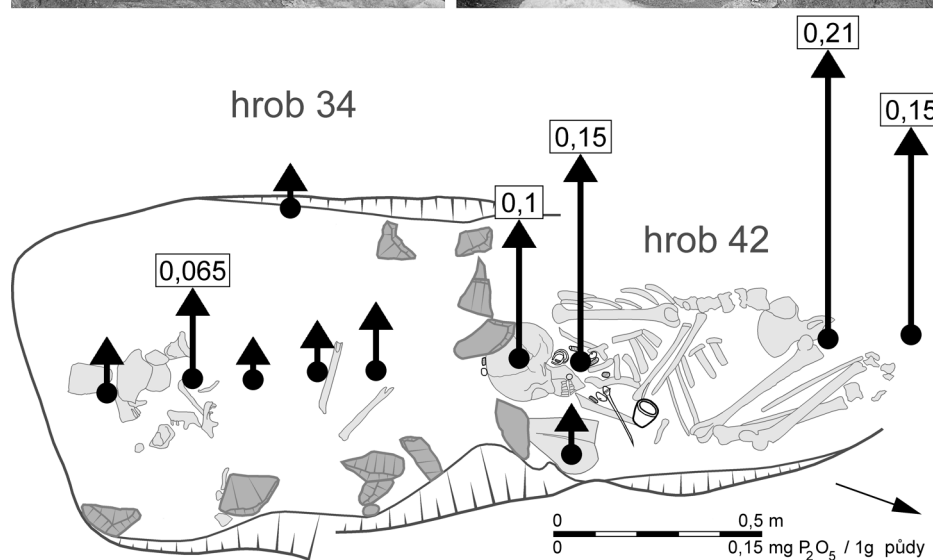


Obr. 3. Praha 9 – Miškovice. Výsledky fosfátové analýzy v hrobech 6, 8 (fotografie vpravo a vlevo) a 9 (fotografie uprostřed). Naměřené hodnoty pod 0,1 mg P₂O₅ / 1 g pŕdy nejsou zakresleny.

Abb. 3. Prag 9 – Miškovice. Ergebnisse der Phosphatanalysen in den Gräbern 6, 8 (Fotos rechts und links) und 9 (Foto in der Mitte). Die gemessenen Werte unter 0,1 mg P₂O₅ / 1 g des Bodenmaterials wurden nicht eingezeichnet.

2. V hrobě č. 9 byla nalezena část páteře pohřbeného jedince (7 krčních a 2 hrudní obratle) v anatomické poloze – když byla ukládána do hrobové jámy, musela ještě držet pohromadě.

3. I přes značnou torzovitost kosterních pozůstatků v hrobě č. 9 dodržují dokumentované části kostry alespoň obecně elementární orientaci obvyklou pro pohřby únětické kultury, tedy uložení na pravém boku, hlavou k jihu, s pokrčením končetin. Toho jsme si povšimli přímo v terénu, což vedlo



Obr. 4. Praha 9 – Miškovice. Výsledky fosfátové analýzy v hrobech 34 (vlevo) a 42 (vpravo).
Abb. 4. Prag 9 – Miškovice. Ergebnisse der Phosphatanalysen in den Gräbern 34 (links) und 42 (rechts).

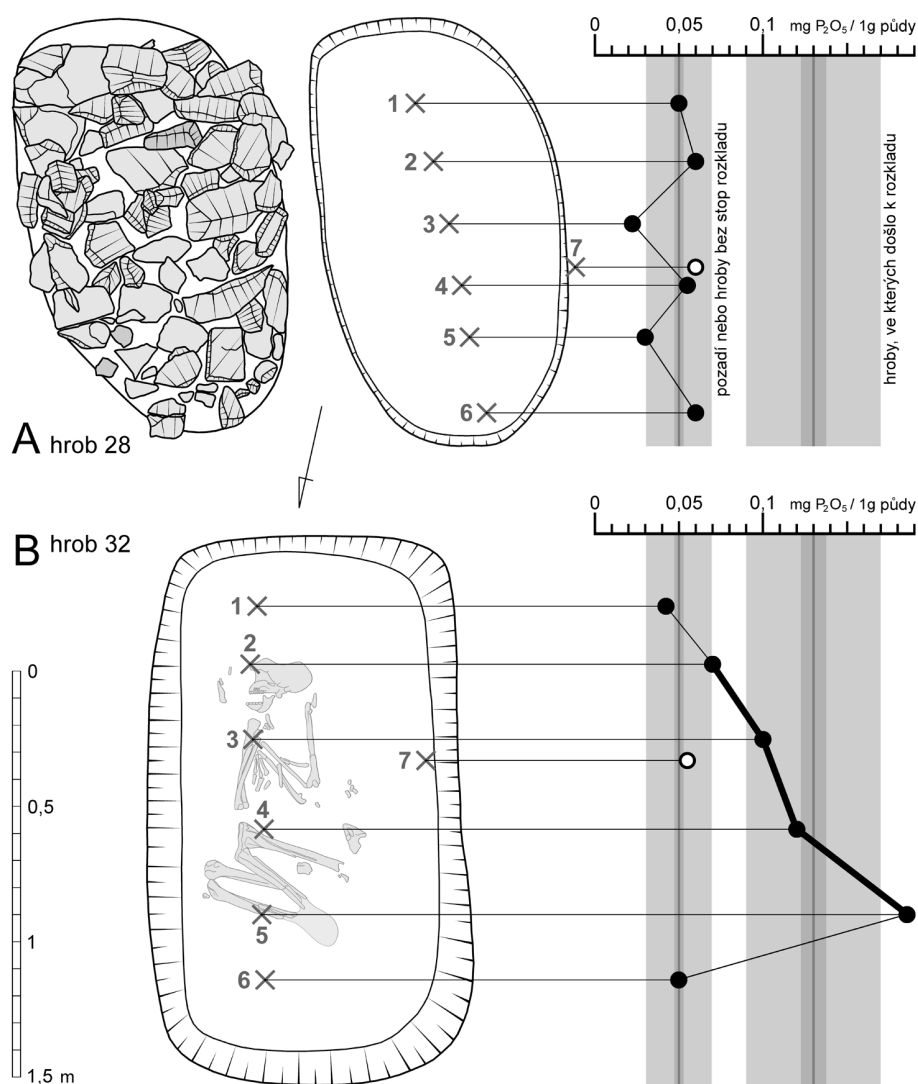
k původní domněnce, že se může jednat o hrob s kosterními pozůstatky částečně strávenými agresivním chemismem půdy.

4. Hroby obsahují relativně velké množství milodarů z bronzu a jantaru i přes to, že hrobová výbava patrně nebyla po přenesení do jam vložena kompletní (viz např. část náhrdelníku).

Zjištěné skutečnosti nasvědčují tomu, že k přenesení a znovuuložení kosterních pozůstatků zemřelých mohlo dojít ještě v době „fungování“ komunity, která tyto nebožtíky původně pohřbila a měla k nim nějaký vztah. Za prokázané v tomto případě považujeme ukládání někdy neúplných kosterních pozůstatků do hrobových jam i s částí milodarů poté, kdy kostry pozbyly (nebo byly zbyveny) měkkých tkání.

3.3. Hroby skupiny A – měření a jejich interpretace

Při odkryvu skupin hrobů A a C (obr. 1) v r. 2001 jsme se při odběru vzorků pro fosfátovou půdní analýzu nesoustředili jen na nějakým způsobem „podezřelé“ hroby (např. hroby č. 28, 34 – obr. 4: A; 5: A), ale také na hroby s kompletně dochovanými kosterními pozůstatky uloženými v anatomické poloze (např. hroby č. 32, 42 a další – obr. 4: B; 5: B). Cílem bylo získat srovnávací data také z „re-



Obr. 5. Praha 9 – Miškovice. Výsledky fosfátové analýzy v hrobech 28 (A – nahoře) a 32 (B – dole). Křížky jsou označena místa odběru vzorků.

Abb. 5. Prag 9 – Miškovice. Ergebnisse der Phosphatanalyse in den Gräbern 28 (A – oben) und 32 (B – unten). Mit den kleinen Kreuzchen sind die genauen Stellen der Probenentnahmen markiert.

gulérních“ pohřbů. Odebrali jsme za tímto účelem celkem 114 vzorků z 20 hrobových jam skupiny A (obr. 1). Množství vzorků i rozmístění míst jejich odběru (viz výše) bylo v tomto případě přizpůsobeno cílům měření – zjištění přítomnosti či nepřítomnosti fosfátové anomálie v hrobové jámě a získání argumentů ke zodpovězení otázky, zda v dané hrobové jámě došlo, či nedošlo k rozkladu měkkých tkání lidského těla.

Ilustrativní je v tomto směru srovnání dvou sousedních hrobů č. 34 a 42 (obr. 4). V hrobě č. 42 byly odkryty relativně dobře a téměř kompletně dochované kosterní pozůstatky ženy ve stáří adultus I

uložené v anatomické poloze a odpovídající orientaci hrobů únětické kultury. Hrob obsahoval také řadu milodarů – miniaturní nádobku, bronzové, jantarové i kostěné předměty (*Ernée – Müller – Rassmann 2009*, Abb. 25). V bezprostředním sousedství ležící hrob č. 34 obsahoval naopak nekompletní kosterní pozůstatky (především kosti lebky a končetin) nedospělého jedince (infans III), roztroušené po dně hrobové jámy, zejm. v její jižní části, kde byla pohozena i část br. záušnice a jantarová perla. Průměrná hodnota obsahu fosforu naměřená pod kostrou v hrobě č. 42 činila ca 0,16 mg P_2O_5 / 1 g půdy, naproti tomu průměrná hodnota v hrobě č. 34 pouze 0,04 (max. 0,065) mg P_2O_5 / 1 g půdy, tedy 4x méně. Vzhledem ke shodným geochemickým poměrům v obou sousedních hrobových jamách můžeme říci, že v hrobové jámě č. 34, na rozdíl od hrobu č. 42, nedošlo k rozkladu měkkých tkání lidského těla. Máme před sebou opět „pohřeb“ samotných kosterních pozůstatků s několika patrně náhodně se objevujícími milodary – torzy osobních šperků či zbytky původní pohřební výbavy.

Srovnání průměrných hodnot pro a) sterilní pozadí ($0,05 \pm 0,002$ mg P_2O_5 / 1 g půdy; $n = 51$ vzorků) a b) fosfáty jednoznačně obohacené části hrobových jam pod kompletně a v anatomické poloze dochovanými skelety ($0,13 \pm 0,008$ mg P_2O_5 / 1 g půdy; $n = 25$ vzorků) ukázalo, že sterilní půda a půda obohacená fosforem se od sebe obsahem fosforu značně odlišují, a to i s ohledem na tzv. střední chybu měření (ke způsobu matematicko-statistické interpretace naměřené fosfátové anomálie viz *Čtverák – Majer 1984*, obr. 7; dnes lze interpretaci podobných měření provádět s využitím výpočetní techniky). Analýza naměřených dat pomocí metody nejmenších čtverců vymezila dva vzájemně se nepřekrývající intervaly hodnot oddělené hiátem (*obr. 5*, intervaly jsou vyznačeny šedě), což umožňuje vcelku jednoznačnou interpretaci. To si můžeme ukázat na příkladu hrobové jámy č. 28 (*obr. 5: A*). Šlo o prázdnou hrobovou jámu (poloha v rámci pohřebiště viz *obr. 1*), která neobsahovala ani kosterní pozůstatky, ani žádné jiné předměty, která však byla, podobně jako např. hrob č. 25, překryta kamenným závalem, respektujícím svým půdorysem tvar jámy. Jako srovnávací materiál můžeme v tomto případě použít hrob č. 32 (*obr. 5: B*) s kosterními pozůstatky v anatomické poloze a řadou bronzových a jantarových milodarů (dláto, dýka, 2 únětické jehlice, 4 jantarové korále; srov. *Ernée – Müller – Rassmann 2009*, Abb. 27). Zatímco u žádného ze vzorků odebraných v jámě č. 28 (průměrná hodnota 0,048 mg P_2O_5 / 1 g půdy) nepřekračují naměřené hodnoty interval pro sterilní pozadí (*obr. 5: A*), leží hodnoty pro vzorky odebrané pod kostrou v hrobě č. 32 (vzorky č. 3–5) mnohem výše a spadají již do intervalu pro vzorky obohacené fosforem. Ostatní vzorky z okrajových částí hrobové jámy pak spadají opět do intervalu charakterizujícího sterilní pozadí.

4. Diskuse

Výsledky fosfátové půdní analýzy nám poskytují data, která musíme vždy interpretovat v souvislostech konkrétní archeologické situace (*Klamm – Weber – Wunderlich 1998*, 164). Tak je tomu i v případě výzkumu pohřebiště v Miškovicích, kde výsledky fosfátové analýzy doplňují a podporují předchozí archeologická a antropologická pozorování. Analýza naměřených dat umožnila rozpoznat hroby, v nichž došlo k rozkladu měkkých tkání lidského těla, od hrobů, ve kterých k tomuto rozkladu nedošlo. V souvislosti s těmito zjištěními se můžeme pokusit o interpretaci jednotlivých pohřbů – hrobů – hrobových jam. Kombinací archeologických a antropologických pozorování a výsledků fosfátové půdní analýzy se na pohřebišti v Miškovicích podle našeho názoru podařilo doložit čtyři způsoby pohřbívání – zacházení s mrtvými, a to většinou ve více variantách:

1) Regulérní pohřby intaktních těl, charakterizované kompletně či téměř kompletně dochovanými kosterními pozůstatky v anatomické poloze a současně také výraznou fosfátovou anomálií pod nimi (např. hroby č. 16, 21, 26, 32, 42).

2) Ukládání samotných kosterních pozůstatků bez měkkých tkání, často ale s dalšími předměty (dýka, jehlice, jantar, nádoby atd.), charakterizované kompletně nebo fragmentárně dochovanými kosterními pozůstatky, různým způsobem uspořádanými či rozptýlenými na dně hrobové jámy, a absencí fosfátové anomálie (např. hroby č. 8, 9, 34). Kostí byly do hrobové jámy někdy ukládány ve schránkách z organického materiálu (hrob č. 8)

3) Existenci tzv. kenotafů, tedy symbolických hrobů ve formě prázdných hrobových jam mezi ostatními hroby na pohřebišti. Svým tvarem se nijak nelišily od „regulérních“ hrobových jam s pohřby, neobsahovaly však žádné kosterní pozůstatky, žádné nálezy a nevykazovaly také žádnou fosfátovou anomálii (č. 30). V jednom případě (č. 28) byla takováto jáma překryta závalem z drobných kamenů, respektujícím svým tvarem půdorys jámy a také přesně odpovídajícím kamennému závalu „regulérního“ hrobu č. 25.

4) Existenci „hrobových“ jam bez kosterních pozůstatků a bez nálezů, vykazujících však výraznou fosfátovou anomálii respektující svým tvarem i velikostí půdorys jámy (č. 6). Právě v takové jámě mohla být kostra zbavena měkkých tkání. Po jejich zetlení mohly být zbylé kosti vyjmuty a znovu uloženy způsobem, dokumentovaným v hrobech č. 8, 9 nebo 34.

K tomu můžeme připočítat také jeden dětský pohřeb v nádobě (hrob č. 36). Je také nutné uvést, že ani jeden ze zkoumaných hrobů nebyl vykraden a nenesl známky násilného otevření.

Vzhledem k relativně vysokému podílu „neregulérních“ pohřbů na miškovické nekropoli (ca 45 %) si dovolíme uzavřít, že v rámci klasické fáze únětické kultury musíme počítat s ještě daleko větší rozmanitostí pohřebního ritu, než se doposud předpokládalo.

5. Závěr

Na pohřebišti ze starší doby bronzové v Praze 9 – Miškovcích byla fosfátová analýza úspěšně použita při pokusech o vysvětlení archeologicky ne vždy zcela jednoznačně interpretovatelných hrobových nálezů. Za důležitou tu považujeme zejména skutečnost, že výsledky fosfátové půdní analýzy jsou v souladu s výsledky předchozích archeologických a antropologických pozorování, která doplňují, zpřesňují a podporují.

Naším záměrem bylo také upozornit na přetrvávající nevyčerpanost možností samotné terénní fáze archeologického výzkumu hrobů, jak to před časem na jiném příkladu naznačili V. Černý s P. Čechem (*Černý 1995; Čech – Černý 1996*), zejména pak na skutečnost, že řadu mnohdy důležitých analýz nelze provést, pokud s nimi nepočítáme již v průběhu terénní fáze výzkumu a např. opomeneme odebrat příslušné vzorky.

Dalším nutným předpokladem úspěšného nasazení fosfátové půdní analýzy (i dalších metod využívajících fyzikálních či chemických vlastností půd) je úzká spolupráce archeologa s příslušným specialistou, a to ve všech fázích výzkumu, počínaje odběrem vzorků a konče závěrečnou interpretací naměřených dat ve vztahu k terénní situaci i výsledkům jiných analýz. Pouze tak se lze vyhnout na jedné straně některým spekulativním, nereálným, či přímo metodicky chybným interpretacím, nereflektujícím někdy základní zákonitosti chemických vazeb a způsobů migrací fosforu v půdě, na druhé straně ale i zbytečnému nevyužití všech možností, které fosfátová analýza skýtá.

Článek vznikl v rámci grantového projektu GA ČR č. 404/07/1408.

Literatura

- Antůšková, D. 2006: Aplikace geochemických metod v české archeologii – The application of geochemical methods in Bohemian archaeology. Ms. bakalářské práce, FF ZČU Plzeň.*
- Barker, H. – Hughes, M. J. – Oddy, W. A. – Werner, A. E. 1975: Report on phosphate analyses carried out in connection with the cenotaph problem. In: R. C. S. Bruce-Mitford ed., The Sutton Hoo Ship-Burial. Vol. 1, London: British Museum, 550–572.*
- Bethell, P. – Máté, I. 1989: The use of soil phosphate analysis in archaeology: a critique. In: J. Henderson ed., Scientific analysis in archaeology and its interpretation. Oxford University Committee for Archaeology. Monograph 19, Oxford: Cotsen Institute of Archaeology, 1–29.*
- Biek, L. 1957: Appendix D: The 'Silhouette'. In: P. Ashbee, The Great Barrow at Bishop's Waltham, Hampshire. Proceedings of Prehistoric Society 23, 162–163, fig. 8.*

- Craddock, P. T. – Gurney, D. – Pryor, F. – Hughes, M. J. 1985:* The application of phosphate analysis to the location and interpretation of archaeological sites. *Archaeological Journal* 142, 361–376.
- Crowther, J. 1997:* Soil phosphate surveys: critical approaches to sampling, analysis and interpretation. *Archaeological prospection* 4, 93–102.
- 2002: The Experimental Earthwork at Wareham, Dorset after 33 Years: Retention and Leaching of Phosphate Released in the Decomposition of Buried Bone. *Journal of Archaeological Sciences* 29, 405–411.
- Čech, P. – Černý, V. 1996:* Nové možnosti studia pohřebního ritu na příkladu únětických hrobů z Konobříže, okr. Most. *Archeologické rozhledy* 48, 35–59.
- Černý, V. 1995:* Význam tafonomických procesů při studiu pohřebního ritu. *Archeologické rozhledy* 47, 301–313.
- Čtverák, V. – Majer, A. 1984:* Aplikace některých prospekčních metod na archeologickém výzkumu v Poříčanech, okres Nymburk – Die Anwendung der Prospektionsmethoden bei der archäologischen Erforschung in Poříčany, Bez. Nymburk. In: *Nové prospekční metody v archeologii. Výzkumy v Čechách – Supplementum*, Praha: ARÚ ČSAV, 131–142.
- Ernée, M. 2000:* Hroby únětické kultury z Prahy 9 – Miškovice – Gräber der Aunjetitzer Kultur aus Prag 9 – Miškovice. In: P. Čech – M. Dobeš edd., *Sborník Miroslavu Buchvaldkovi – Festschrift Miroslav Buchvaldek*, Most: ÚAPPSZČ, 71–76.
- 2005: Využití fosfátové půdní analýzy při interpretaci kulturního souvrství a zahloubených objektů z mladší a pozdní doby bronzové v Praze 10 – Záběhlicích – The use of soil phosphate analysis in the interpretation of Late and Final Bronze Age cultural stratigraphy and sunken features at Prague 10 – Záběhllice. *Archeologické rozhledy* 57, 303–330.
- 2005a: Praha 9 – Miškovice. In: M. Lutovský – L. Smejtek a kol., *Pravěká Praha*, Praha: Libri, 445–447.
- 2008: Pravěké kulturní souvrství jako archeologický pramen – Die Urgeschichtliche Kulturschicht als archäologische Quelle. *Památky archeologické – Suppl.* 20. Praha: Archeologický ústav AV ČR.
- 2009: Gräberfeld der Aunjetitzer Kultur in Prag – Miškovice. Räumliche Entwicklung des Gräberfeldes – Kontinuität oder Diskontinuität der Bestattung?. In: *Bodenaltertümer Westfalens. Berichte der LWL-Archäologie für Westfalen*, Mainz: Verlag Philipp von Zabern, v tisku.
- Ernée, M. – Müller, J. – Rassmann, K. 2009:* Ausgrabung des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes der Aunjetitzer Kultur von Prag – Miškovice. Überblick über die Auswertung und die ersten Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Untersuchungen – ¹⁴C-Daten und chemische Analysen der Metallfunde. *Germania* 87/1, v tisku.
- Johnson, A. H. 1956:* Appendix II. Examination of soil from Corrimony Chambered Cairn, Glenurquhart, Inverness-shire, with special reference to Phosphate Content. In: S. Piggott, *Excavations in Passage-graves and Ring-Cairns of the Clava Group, 1952–3*. *Proceedings of The Society of Antiquaries of Scotland* 88, 1953–55, Edinburgh: The Society of Antiquaries of Scotland – National Museum Scotland, 200–207.
- Klamm, M. – Weber, T. – Wunderlich, Ch.-H. 1998:* Zur Phosphatmethode in der Archäologie. Reflektometrische Bestimmung von Phosphat auf archäologischen Grabungen. *Arbeitsblätter für Restauratoren*, Heft 2/1998, 160–172.
- Majer, A. 1984:* Relativní metoda fosfátové půdní analýzy – The relative method of phosphate analysis of soil. *Archeologické rozhledy* 36, 297–313.
- 2004: Geochemie v archeologii – Geochemistry in archaeology. In: M. Kuna a kol., *Nedestruktivní archeologie. Teorie, metody a cíle – Non-destructive archaeology. Theory, methods and goals*, Praha: Academia, 195–235.
- 2007: O významu měření fyzikálně-chemických vlastností zemin pro archeologii – Über die Bedeutung des Messens der physikochemischen Eigenschaften der Bodenarten für die Archäologie. In: *Archeologie na pomezí. Sborník příspěvků ze semináře, České Budějovice*, 8. 11. 2007. *Archeologické výzkumy v jižních Čechách – Supplementum* 4, České Budějovice: Jihočeské muzeum, 203–210.
- Oddy, W. A. 2004:* The scientific work on the Sutton Hoo ship burial. In: M. Martini ed., *Physics Methods in Archaeometry. Proceedings of the International school of physics „Enrico Fermi“, Course CLIV*, Bologna: Società Italiana di Fisica, 269–280.
- Pelikán, J. B. 1954:* Chemický posudek k výzkumu v Brodcích n. J. v roce 1953 – Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen des Gräberfeldes in Brodce n. Jiz. *Památky archeologické* 45, 324–328.
- 1955: Fosfátová půdní analýza. *Archeologické rozhledy* 7, 374–384.

- Sánchez, A. – Canabate, M. L. – Lizcano, R. 1996: Phosphorous analysis at archaeological sites: An optimization of the method and interpretation of the results. *Archaeometry* 38, 151–164.
- Sjöberg, A. 1976: Phosphate Analysis of Anthropogenic Soils. *Journal of Field Archaeology* 3, 447–454.
- Strahl, E. 2007: Grenzgänger zwischen Einzelgrab- und Glockenbecherkultur. *Archäologie in Niedersachsen* 10, 72–75.
- Stoye, K. 1950: Die Anwendung der Phosphatmethode auf einem mittelalterlichen Friedhof. *Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte* 34, 180–184.
- Turek, J. – Majer, A. 1999: Příklad aplikace fosfátové půdní analýzy na pohřebním areálu v Tišicích (okr. Mělník) – An Application of the Phosphate Analysis on the Prehistoric burial find from Tišice (Mělník District). *Archeologie ve středních Čechách* 3, 205–212.
- Wallin, P. – Österholm, I. – Österholm, S. – Solsvik, R. 2008: Phosphates and bones: An analysis of the courtyard of marae Manunu, Huahine, Society Islands, French Polynesia. In: G. Clark – F. Leach – J. O’Connor eds., *Islands of inquiry. Colonisation, seafaring and the archaeology of maritime landscapes*. Terra Australis 29, Canberra: Australian National University, 423–434.
- Zimmermann, W. H. 2001: Phosphatkartierung mit großem und kleinem Probenraster in der Siedlungsarchäologie. Ein Erfahrungsbericht. In: „... Trans Albim Fluvium“. *Forschungen zur vorrömischen, kaiserzeitlichen und mittelalterlichen Archäologie*. Festschrift für Achim Leube zum 65. Geburtstag. *Internationale Archäologie – Studia honoraria* 10, Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf, 69–79.

Uniformität oder Vielfalt des Bestattungsritus? Interpretation der Ergebnisse der Phosphatanalyse auf dem Gräberfeld der Aunjetitzer Kultur in Prag 9 – Miškovice

Das Gräberfeld der Aunjetitzer Kultur in Prag 9 – Miškovice (NO-Rand der Stadt Prag) wurde in den Jahren 1999 und 2001 zu großen Teilen ausgegraben (*Abb. 1*). Im Rahmen eines internationalen Projektes werden die Befunde und Funde mit Hilfe mehrerer naturwissenschaftlicher Methoden untersucht (z. B. Strontium- und Sauerstoffisotopie der Zähne, Blei- und Osmiumisotopie der Bronzegegenstände, Analyse von Metallspuren in Knochen, Geschlechtsbestimmung mit Hilfe der DNA-Analyse usw.). Vorläufige Ergebnisse der anthropologischen Bestimmung, die ersten sieben ¹⁴C Daten sowie die Ergebnisse der bisher durchgeführten Metallanalysen wurden bereits an anderer Stelle veröffentlicht. Das Schlämmen aller Gefäßinhalte erbrachte keine Makroreste, nur im Gefäß aus Grab 20 (klassische Aunjetitzer Tasse) wurden 2 Fingerknochen eines *Bos primigenius taurus* gefunden. Die interessantesten Ergebnisse, die eine große Bedeutung für die Interpretation einiger Gräber spielen könnten, hat die Phosphatanalyse der Grabgrubenböden gebracht.

Bereits im Jahr 1999 wurden, neben „regulären“ Bestattungen, d.h. rechten Hockern mit komplett erhaltenem Skelett in „anatomisch korrekter“ Lage und mit allen Knochen in mehr oder weniger gutem Zustand (z. B. Gräber 13–15, 26–27, 29, 31, 39–40; *Abb. 4B, 5B*), auch Grabgruben gefunden, in denen entweder a) gar keine (6 D, 10 E; *Abb. 3*), bzw. b) verstreute (9 E; *Abb. 3*), oder c) nur an einer Stelle konzentrierte (8 E; *Abb. 3*) menschliche Knochen, bzw. andere Funde lagen (siehe auch *Ernée 2000*). Sehr markant war das vor allem bei den nur wenige cm voneinander liegenden Grabgruben 8, 9 und 10 der Grabgruppe E (*Abb. 1*).

Im **Grab 8** verteilten sich sehr gut und größtenteils auch komplett erhaltene Skelettreste einer etwa 20–30 jährigen Frau (?) auf einer regelmäßig viereckigen Fläche von 60 x 40 cm im südöstlichen Teil der Grabgrube. Teilweise zwischen den Knochen, teilweise auch über dem Rest des Grabgrubenbodens verstreut, wurden auch Bronze- (eine Ösenkopfnadel, Noppenringe, Spiralröllchen), bzw. Bernsteinperlen und ein Miniaturgefäß gefunden. Bemerkenswert war der Befund bei einem Teil einer Halskette aus Spiralröllchen und Bernsteinperlen in diesem Grab. Drei Spiralröllchen und drei Bernsteinperlen lagen im südwestlichen Teil der Grabgrube noch *in situ*, also in wechselnder Reihenfolge nebeneinander, wie auf einer Schnur aufgereiht. Die Schnur hat sich zwar nicht erhalten, der Befund zeigt aber, dass die Schmuckgegenstände in die Grabgrube noch auf einer Schnur aufgefädelt

gelegt worden sein mussten. Der ganze Befund erweckte den Eindruck, als wenn die Knochen in einer Holzkiste zusammen mit einigen Beigaben (eine Bronzenadel, Noppenringe, Teile der Halskette) in die Grabgrube gelegt worden waren. Dabei wurden weitere Gegenstände (ein Miniaturgefäß, weitere Teile der Halskette) und auch drei Steine in die Grabgrube geworfen.

Im **Grab 9** wurden mehrere verhältnismäßig gut, aber unvollständig erhaltene Knochen eines etwa 7-jährigen Kindes in „quasi anatomisch korrekter“ Lage gefunden. Fragmente des Schädels, 9 Wirbel und die erhaltenen Extremitäten lagen in der Grabgrube ungefähr dort, wo sie bei einem „echten“ rechten Hocker liegen würden. Vor allem die 9 Wirbel befanden sich noch in korrekter Lage eng beieinander, woraus zu schließen ist, dass sie im anatomischen Verband niedergelegt worden sein müssen. Es liegt daher der Schluss nahe, dass in dieser Grabgrube ursprünglich der ganze Körper bestattet wurde, dessen heute fehlende Teile (fehlende Knochen) im aggressiven, sauren Boden später vergangen sind.

Bei **Grab 6** in der Gräbergruppe D handelt es sich um eine leere Grabgrube ohne Knochen und Funde.

Im Falle einer unvollständigen oder gänzlich fehlenden Erhaltung von Skeletten oder Skelettresten in anatomisch nicht korrekter Lage, liegen als Erklärung Grabraub oder aggressive, die Knochen auflösende Bodenchemismen nahe. Ähnliche Befunde wurden in der Vergangenheit in einigen Fällen erfolgreich mit Hilfe der Phosphatanalyse untersucht. Daher bot es sich an, diese Methode auch auf dem Gräberfeld in Prag-Miškovice anzuwenden.

Zuerst wurde der Boden der Fundstelle (vor allem in der unmittelbaren Nähe der Gräber) auf seinen Kalkgehalt und die chemische Konsistenz des Bodens hin analysiert. Dabei wurde festgestellt, 1) dass die Grabgruben in einen stark kalkhaltigen Lössboden eingetieft worden waren (der Gehalt von CaCO_3 lag bei etwa 25 %), und 2) dass der Boden hier alkalisch, d.h. basisch reagiert. Dies bedeutet,

- a) dass der Boden das Phosphat aus den verwesenden Weichteilen sehr gut binden kann,
- b) dass die Bodenverhältnisse die Verwesung der Knochen und die Auslaugung des Phosphats aus den Knochen verzögern,
- c) dass die Phosphatanomalien (d.h. höhere Phosphor-Konzentrationen) in den Grabgruben somit von den Weichteilen des Körpers und nicht aus den Knochen stammen.

Mit Hilfe der Phosphatanalyse konnte dann untersucht werden: A) ob es in der Grabgrube zur Verwesung der Körperweichteile kam, oder B) ob der Tote in bereits skelettiertem Zustand bestattet wurde.

Nach der Feststellung der Eignung der Bodenverhältnisse an der Fundstelle für Phosphatanalysen, wurden in den drei Grabgruben (6, 8 und 9), jeweils in einem Raster von 10 x 10 cm, insgesamt 578 Bodenproben genommen (*Abb. 3*; Grab 6 – 128 Proben, Grab 8 – 250 Proben, Grab 9 – 200 Proben). Die für ein bestimmtes Milieu charakteristischen Werte entsprechen theoretisch einer Gaußschen Normalverteilung. Die Werte für einen sterilen Untergrund ohne sekundäre Anreicherung durch Phosphor zeichnen sich als eine Gaußsche Glockenkurve nahe dem Nullwert ab (*Abb. 2: A*), die Phosphatanomalie macht sich dann durch eine weitere, in Richtung höherer Werte verschobenen Kurve bemerkbar (*Abb. 2: B*). Die im Grab 8 gemessenen Daten (*Abb. 2: C; 3*) zeigen nur eine Kurve und die Grabgrube weist nur Werte für den normalen Untergrund auf – zu einer Anreicherung des Bodens mit Phosphor aus der Leiche kam es hier also nicht. Ähnliche Verhältnisse zeigen auch die Messungen für Grab 9 (*Abb. 2: D; 3*). Die Daten aus der Grabgrube 6 weisen zwei Glockenkurven (oder eine zweifache Kurve) auf, was darauf hindeutet, dass, neben dem Hintergrund, auch eine Phosphatanomalie vorliegt (*Abb. 2: E; 3*). Als anomale Werte, d.h. solche von mit Phosphor angereicherten Bodenproben, können, und dies gilt für alle drei Gräber, Werte mit über 0,11 mg P_2O_5 / 1 g Bodenmaterial angesehen werden. Die gemessene Phosphatanomalie in der Grabgrube 6 verteilt sich fast genau über die gesamte Grabgrube (*Abb. 3*).

Die gemessenen Daten aus diesen ersten drei analysierten Gräbern sind folgendermaßen zu interpretieren: In den Gräbern 8 und 9 hat keine Verwesung von Leichen stattgefunden, weshalb die dort gefundenen Knochen in diesen Gräbern als solche, also ohne Weichteile (ohne Fleisch) niedergelegt

wurden. Hingegen weist die Grabgrube 6 eine starke Phosphatanomalie auf, die noch dazu mit ihrer Größe und Form der Grabgrube fast genau entspricht. Sie dürfte durch Aktivitäten der hiesigen urgeschichtlichen Bevölkerung verursacht worden sein.

Nachdem im Jahr 2001 die Gräbergruppen A und C untersucht wurden, wurde beschlossen, auch bei weiteren Grabgruben Phosphatanalysen durchzuführen. Diesmal sollten nicht nur irgendwie „verdächtige“ Gräber (z. B. die Gräber 28, 30, 34; *Abb. 4: A; 5: A*) oder der sterile Untergrund untersucht werden, sondern auch Gräber mit gut und komplett erhaltenen Skelettresten (z. B. die Gräber 32 und 42; *Abb. 4: B; 5: B*), um dadurch auch Vergleichsdaten aus „regulären“ Bestattungen mit gut erhaltenen Skelettresten in anatomisch korrekter Lage zur Verfügung zu haben. Im Jahr 2001 wurden daher insgesamt 114 Bodenproben aus 20 Grabgruben der Gräbergruppe A genommen (*Abb. 1*). Diesmal wurden die einzelnen Gruben nicht durch Hunderte von Bodenproben rasterartig untersucht. Es sollte lediglich herausgefunden werden, ob jeweils in den Grabgruben ursprünglich auch die weichen Körperteile (also vor allem Fleisch) niedergelegt wurden und ob es dort auch zur Zersetzung ganzer Leichen kam oder nicht. Um die Frage nach der Präsenz oder Absenz einer Phosphatanomalie in einem Grab zu beantworten, reichte es 6–8 Bodenproben aus einem Grab zu entnehmen und zwar stets entlang der dokumentierten (oder vorausgesetzten) „Bestattungslinie“ (siehe *Abb. 4; 5*). Auch dabei wurden sehr interessante Ergebnisse gewonnen, von denen einigen Beispiele hier vorgestellt werden sollen.

Abb. 4 zeigt deutlich, wie sich die gemessenen Daten aus zwei unmittelbar benachbarten Gräbern, a) von einem mit einem komplett und gut erhaltenen (Grab 42) und b) von einem mit einem unvollständigen menschlichen Skelett mit verstreut liegenden, vor allem vom Schädel- und den Extremitäten stammenden Knochen (Grab 34), voneinander unterscheiden. Der Durchschnitt der unter der Leiche im Grab 42 gemessenen Werte beträgt 0,15 mg P₂O₅ / 1 g Bodenmaterial. Dagegen betrug der Durchschnittswert der Daten aus dem benachbarten Grab 34 nur 0,04 (höchstens aber 0,065) mg P₂O₅ / 1 g Bodenmaterial. Dank der gleichen Bodenverhältnisse in beiden Gräbern ist eindeutig festzustellen, dass es in der Grabgrube 34, im Unterschied zum Grab 42, nie zu einer Zersetzung von Weichteilen kam. Daraus ist zu schließen, dass es sich auch hier um eine reine „Knochenbestattung“ handelt.

Die Analyse der Durchschnittswerte für den sterilen Hintergrund (0,05 ± 0,002 mg P₂O₅ / 1 g Bodenmaterial; n = 51 Proben) der durch Phosphor deutlich kontaminierten Grabgrubenteile unter den komplett erhaltenen Skeletten (0,13 ± 0,008 mg P₂O₅ / 1 g der Erde; n = 25 Proben) hat gezeigt, dass sich der sterile Boden von dem durch das Phosphor aus einer Leiche angereichertem Boden signifikant unterscheidet, und zwar auch im Hinblick auf den sog. mittleren Fehler der Messungen. Diese mittleren Fehler der Messungen grenzen hier zwei sich nicht überlappende Intervalle der Werte ab (*Abb. 5*: graue Streifen), was eine klare Interpretation der gemessenen Daten ermöglicht. Dieser Umstand konnte sehr gut z. B. bei der Interpretation des Befundes im Grab 28 (*Abb. 5: A; 9*: Steinkonzentration in der Mitte) ausgenutzt werden. Es handelt sich um eine leere Grabgrube ohne Skelettreste oder Funde, die aber wie Grab 25 mit einer Steinschüttung bedeckt wurde. Als Vergleich kann hierzu Grab 32 mit einem komplett erhaltenen Skelett in anatomisch korrekter Lage dienen (*Abb. 5: B*). Auf *Abb. 5* ist gut zu erkennen, dass während keine der Bodenproben aus dem Grab 28 (Durchschnittswert 0,048 mg P₂O₅ / 1 g des Bodenmaterials) das Intervall für die sterilen Bodenproben überschreitet, im Falle des Grabes 32 die Werte für die Bodenproben (2) 3–5 aus dem Bereich unter der Leiche viel höher liegen, und zwar meistens in dem Intervall der kontaminierten Proben. Die weiteren Proben aus den Randbereichen der Grabgrube entsprechen dann den nichtkontaminierten aus Grab 28.

Eine Phosphatuntersuchung sollte immer im Zusammenhang mit einem konkreten archäologischen Befund interpretiert werden. In Miškovice unterstützen die Ergebnisse der Phosphatanalyse die archäologischen und anthropologischen Beobachtungen. Es ließen sich wenigstens vier folgende „Bestattungsarten“ identifiziert:

1) „Reguläre“ Bestattungen intakter Körper, die durch komplett oder fast komplett erhaltene Skelette in anatomisch korrekter Lage und gleichzeitig durch eine Phosphatanomalie charakterisiert sind.

2) Niederlegung von Skelettresten, d.h. der Knochen ohne Weichteile, oft aber zusammen mit reichen Beigaben (Dolch, Nadeln, Bernstein, Gefäß usw. – Gräber 8, 9, 34).

3) Sog. Kenotaphe, d.h. symbolische Bestattungen in Form von leeren Grabgruben ohne Funde (Skelettreste und Beigaben) und ohne Phosphatanomalien, manchmal aber mit „normaler“ Steinabdeckung (Gräber 28, 30).

4) Grabgruben ohne Skelett und Beigaben, die aber eine eindeutige Phosphatanomalie aufweisen (Grab 6).

Hinzu kommt eine Pithosbestattung (Grab Nr. 36).

Insgesamt zeigt sich, dass zumindest während der klassischen Phase der böhmischen Aunjetitzer Kultur mit erheblich voneinander differierenden Bestattungsriten zu rechnen ist.

Deutsch von *Michal Ernée*, English by *David J. Gaul*

MICHAL ERNÉE, Archeologický ústav AV ČR, Praha, v.v.i., Letenská 4, CZ-118 01, Praha 1

erne@arup.cas.cz

ANTONÍN MAJER, Palackého nám. 62, CZ-387 01 Volyně; tel. 00420 383 372 547