

**CSONTVELŐ FELHASZNÁLÁSÁNAK BIZONYÍTÉKA
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY–KOPÁNC S I., OLASZ-TANYA LELŐHELY
(CSONGRÁD MEGYE) BADENI TELEPÜLÉS 98/103. SZÁMÚ
GÖDRÉNEK KERÁMIÁJÁBAN**

**EVIDENCE OF BONE MARROW CONSUMPTION IN THE BADEN CULTURE
BASED ON THE EXAMINATION OF A BOWL EXCAVATED FROM PIT 98/103 AT
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY–KOPÁNC S I., OLASZ-TANYA (CSONGRÁD COUNTY)
ARCHAEOLOGICAL SITE**

TUGYA BEÁTA¹, KOVÁCS ZSÓFIA E.¹, PETŐ ÁKOS¹, HERENDI ORSOLYA²,
SÁNDORNÉ KOVÁCS JUDIT³, MELISSA K. LOGAN⁴, LINDA S. CUMMINGS⁴

¹ Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Örökségvédelmi Központ, Restaurálási és Alkalmazott
Természettudományi Laboratórium, 1113 – Budapest, Daróci út 3., tugya.beata@mnm-nok.gov.hu,
peto.akos@mnm-nok.gov.hu, kovacs.zsofia@mnm-nok.gov.hu

² Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Örökségvédelmi Központ, IV. sz. Regionális Iroda, 6724 – Szeged, Árvíz
utca 61., herendi.orsolya@mnm-nok.gov.hu

³ Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézet, 1087 – Budapest, Mosonyi u. 9., judit.sandor@orfk.police.hu

⁴ PaleoResearch Institute, 80401 – USA, Colorado, Golden, 2675 Youngfield St., melissa@paleoresearch.com,
linda@paleoresearch.com

Abstract

*Settlement features of the Late Copper Age Baden culture at Kopáncs were excavated at the south-western boundary of Hódmezővásárhely in the autumn of 2009. Feature (pit) 98/103 yielded a brownish-grey, 11 cm high intact bowl with burnt patches, slightly outcurving rim and a body form of an upturned truncated cone, tempered with sand and grit. We examined its contents, with the intent of determining the bowl's function. Therefore, we conducted analyses of plant and animal remains as well as organic residue analysis of the vessel. The dominance of animal remains was indicated by the bone fragments inside the fill and the absence of macrofloral remains. The base fragment of the Baden vessel was examined using Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR). Data refer to the one-time presence of bone marrow. In addition to investigating the vessel, we collected recent bone marrow samples from cattle (*Bos taurus* L.), domestic pig (*Sus domesticus* Erxl.), and sheep (*Ovis capra* L.) species to examine their FT-IR signatures. The bone fragments of the species mentioned occurred both inside the vessel and in the feature. FT-IR data suggest the presence of fats and a minor peak for non-specific proteins that had been integrated into and accumulated within the vessel's wall, indicating that the vessel was used to process or cook bone marrow, suggesting rendering fat from bones. The examination of vessel contents is not yet widespread at Hungarian sites and only a few examples are known in connection with the Baden culture. The FT-IR analysis of the organic residues contained within the vessel wall from Hódmezővásárhely has added new data, supported by evaluations, to what we have known thus far about the culture's eating habits.*

Kivonat

*2009 őszén Hódmezővásárhely délnyugati, kopáncsi határrészében a késő rézkori Baden-kultúra telepobjektumait tártuk fel. A 98/103-as gödörből egy barnásszürke színű, koromfoltos, homokkal és kerámiázúzalékkal soványított, kézzel formált, enyhén kihajló peremű, bikónikus formájú, 11 cm magas, ép tálat emeltünk ki. Célunk az edény funkciójának megállapítása volt, ezért állattani, valamint kémiai vizsgálatoknak vetettük alá az épen kiemelt leletet és annak tartalmát egyaránt. A badeni tál aljtöredékét Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópia módszerével vizsgáltuk (FT-IR). Az előzetes mérések csontvelő egykori jelenlétére utaltak. Recens csont-, illetve csontvelőmintákat gyűjtöttünk szarvasmarha (*Bos taurus* L.), házisertés (*Sus domesticus* Erxl.), illetve juh (*Ovis capra* L.) fajokból további FT-IR mérésekhez. Az említett állatfajok csonttöredékei mind az edényben, mind az objektumban előfordultak, emellett ezek a fajok a Baden-kultúra gazdálkodási struktúrájában kulcsfontosságú szerepet játszanak. Az FT-IR elemzés zsírok (gliceridek) jelenlétét valószínűsítették. Az infravörös spektrum tanúsága szerint az említett anyagokkal rendszeresen érintkezett a tál fala, amely alapján valószínűsítjük, hogy állati termékeket főztek és/vagy tároltak benne,*

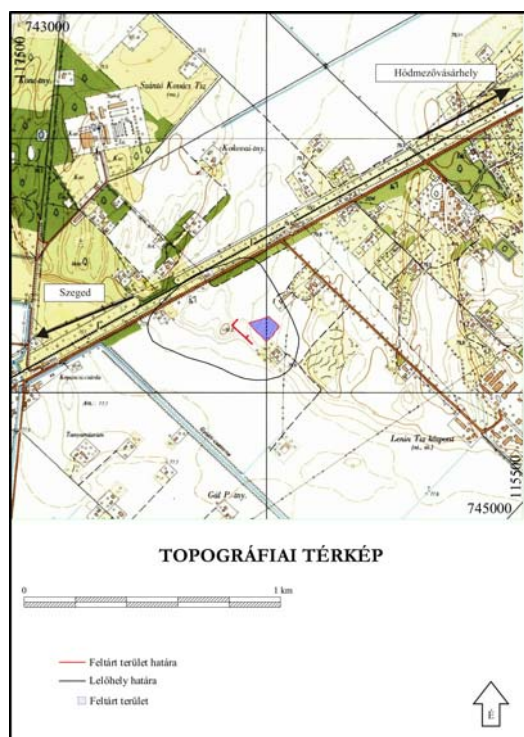
amelynek eredményeképpen a kerámia falába beépült és ott tárolódott a lebomló állati anyag. Az edénybetöltések vizsgálata a magyarországi lelőhelyek esetében még nem terjedt el, a Baden-kultúra esetében is csak néhány példa ismert. A hódmezővásárhelyi tál betöltésének FT-IR vizsgálatával a kultúra táplálkozástörténeti ismeretei újabb, mérésekkel alátámasztott adatokkal bővültek.

KEYWORDS: LATE COPPER AGE, BADEN CULTURE, BONE MARROW, FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY (FT-IR), CERAMIC CONTENT EXAMINATION, ARCHAEOZOOLOGY

KULCSSZAVAK: KÉSŐ RÉZKOR, BADEN-KULTÚRA, CSONTVELŐ, FOURIER-TRANSZFORMÁCIÓS INFRAVÖRÖS SPEKTROSKÓPIA (FT-IR), EDÉNYTARTALOM-VIZSGÁLAT, ARCHAEOZOLÓGIA

Bevezetés

2009 őszén Hódmezővásárhely délnyugati, kopáncsi határrészében, a 47. számú főúttól 200 méterrel délkeletre a Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat (K.Ö.Sz.) munkatársai végeztek feltárást. A korábban terepbejárás során ismertté vált lelőhelyen – egy homokbánya nyitását megelőzően végzett ásatás alkalmával – egy késő rézkori településrészletet tártak fel. A lelőhely az ún. Nagyszigeten, az egykori Gyülő-ér északnyugat-délkelet irányú magaspartján, a környezetéből kiemelkedő széles földháton fekszik (1. ábra). Az árvízmentes terület jó védetősége, a közlekedést biztosító vízi utak és a közeli, nagyterjedésű legelők miatt emberi megtelepedésre igen alkalmas lehetett (Andó 1984, 55), számos korszak régészeti emlékei kerültek már elő innen.



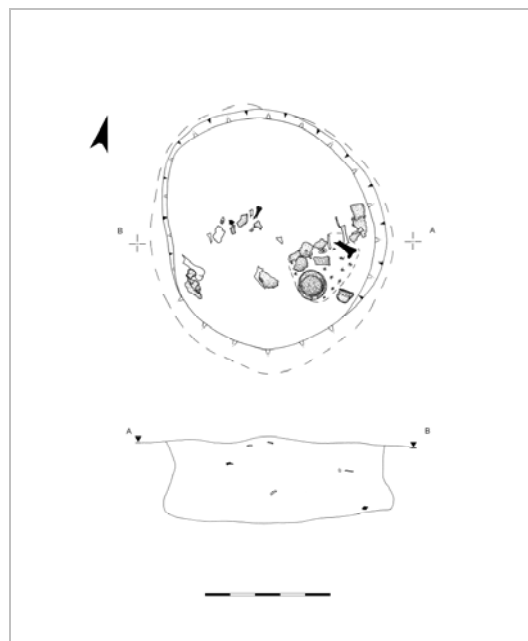
1. ábra: Hódmezővásárhely–Kopáncs I., Olasz-tanya lelőhely (Csongrád megye) elhelyezkedése Szeged és Hódmezővásárhely között, a 47-es főúttól délre.

Figure 1.: Hódmezővásárhely–Kopáncs I., Olasz-tanya archaeological site (Csongrád County): its location between Szeged and Hódmezővásárhely, south of Highway No. 47.



2. ábra: A 98/103-as objektumban talált, épségben megmaradt tál *in situ* helyzete (körülötte kerámia töredékek).

Figure 2.: The intact vessel *in situ* from feature 98/103 (surrounded by pottery sherds).



3. ábra: A 98/103-as objektum keresztmetszeti és felülnézeti rajza a benne talált leletanyagok feltüntetésével.

Figure 3.: Section and plan of feature 98/103 with finds.

A feltárt terület nagysága mintegy 6500 m², amely a teljes, több korszakú lelőhely 3,5%-át teszi ki. A lelőhelyen neolit és avar kori objektumok mellett többségében a késő rézkori Baden-kultúra telepobjektumait sikerült feltárnunk: tárolóvermek,

gödörkomplexumok, áldozati gödrök, állat- és emberi temetkezések, árokszakaszok kerültek elő. A 230 feltárt régészeti jelenség többsége a domborzat vonalát követve a magasabban fekvő, középső, északkelet-délkelet irányú félköríves sávban összpontosult. A mélyebben fekvő területeken nem vagy csak gyéren figyelhetők meg objektumok. A feltárt terület valószínűleg a badeni telep északi részét fedi le, amely déli, délnyugati és keleti irányban tovább terjedhetett.

Az általunk vizsgált gödör (98/103) az objektumokkal sűrűn fedett középső részen, sekély gödrök, tárolóvermek, állat- és emberi temetkezések között fekszik.

A 98/103-as gödörből egy ép tálát emeltünk ki (2. ábra), amelyet a K.Ö.Sz. jogutódjaként felálló Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ (MNM-NÖK) Restaurálási és Alkalmazott Természettudományi Laboratóriumába szállítottunk az edénybetöltés vizsgálatának céljából. Az eljárás célja az volt, hogy az épen maradt tál funkcióját az edénybetöltés anyagának vizsgálatán keresztül megítélhessük, ezért növény- és állattani, valamint kémiai vizsgálatoknak vetettük alá a tárgyat. A betöltésben talált – később részleteiben jellemzett – csonttöredékek meghatározása alapján az állati eredetű termékek dominanciája rajzolódott ki, amelynek értelmezéséhez szükségesnek ítéltük meg feldolgozni az objektum állatsontanyagát is.

Vizsgálatunk elsődleges célja az épen megmaradt badeni tál lehetséges felhasználásának meghatározása, illetve Baden-kultúra táplálkozástörténeti ismereteinek bővítése volt.

A Baden-kultúra táplálkozástörténeti, állattartási és állati nyersanyag-feldolgozási szokásai

A Baden-kultúra népességének gazdasági életére a háziipar és a földművelés mellett az állattartás volt jellemző. Elsősorban szarvasmarhákat, kiskérődzőket és sertést tartottak (Bartosiewicz 2005; György 2008; Horváth 2006a; 2006b). Általános kép, hogy a vadászat a hússzükségletüket csak kiegészítette (Bökönyi 1968; 1974, 46.). Az állatok csontjaiból a mindennapi élethez szükséges eszközöket is készítettek (pl. Gál 2009): árákat, vésőket, baltákat, simítóeszközöket, amelyeket állati termékek (pl. bőr) feldolgozásához is használhattak.

Feltehetőleg a késő rézkorban megjelent kocsi jelentőségének megnövekedése miatt övezi a szarvasmarhát különleges tisztelet, megbecsülés, amelyet az önálló sírba tett vagy az egykori emberekkel közös sírba temetett marhatemetkezések bizonyítani látszanak (Bondár 2002, 24-26; Horváth 2010a). A badeni népesség az egész Kárpát-medencére kiterjedő, addig soha nem

látott nagyságú kulturális egységet képviselt, nemcsak a nagyobb folyók közelében fordult elő, hanem síkvidéken, lankás domboldalakon, vízparton, olykor barlangokban is találhatóak badeni telepek. A lelőhelyek többségén a két domináns állatfaj a szarvasmarha és a kiskérődző (elsősorban juhok) voltak. A házisertés gyakorisága elsősorban attól függ, milyen földrajzi környezetben található a lelőhely: az egykor nedvesebb, víz közeli, erdős területeken a faj nagyobb gyakoriságával számolhatunk (Bartosiewicz 2000; Bartosiewicz 2005). Más elképzelések szerint a sertés megjelenése egy kultúra letelepedettségének fokmérője, illetve újabb közösségek érkezésének és beolvadásának jele is lehet (Horváth 2006a).

A Baden-kultúra táplálkozási szokásainak megítélésében az állatsontanyag játssza a főszerepet, a szisztematikus mintavételezéssel kísért feltárások hiányában viszonylag kevés ismeretünk van a növénytermesztési, illetve növényhasznosítási és –felhasználási szokásokról (Gyulai 2001, 2010). Gyulai (2011) 8 lelőhely archaeobotanikai anyagán alapuló összefoglaló tanulmánya a búzák (*Triticum* spp.) és árpa (*Hordeum* spp.) dominanciájára mutat rá, amellelt, hogy a természetes vegetáció, így a tölgyfajok (*Quercus* spp.), illetve a bükk (*Fagus sylvatica*) gyűjtögetett makktermései is szerepet kaphattak mind a táplálkozásban, mind a temetkezési rituálékban (pl. Csepel-Vízmű lelőhely, Gyulai 2011, Tab. 2, 309-311).

A Baden-kultúra különböző lelőhelyein az állattartást, vadászatot és halászatot tekintve az emberek alkalmazkodtak a gazdasági életüket és mindennapjaikat meghatározó, befolyásoló környezethez. A lelőhelyek archaeozoológiai vizsgálatai által nyert információk alapján egyre összetettebb és árnyaltabb képet kapunk a Baden-kultúra állattartási és táplálkozási szokásairól. Életükben az állattartás mellett kisebb, de nem lebecsülendő szerepe lehetett a vadászatnak, madarászatnak, halászatnak, a növénytermesztésnek, illetve az ehető növényi termékek gyűjtögetésének is. Azt, hogy az említett „kiegészítő tevékenységek” közül melyik került túlsúlyba, legnagyobb valószínűséggel a lelőhely környezete határozta meg (Tugya 2009).

A kultúra állati nyersanyag feldolgozási szokásairól valamivel több, de itt is hiányos ismereteink vannak csupán. A leggyakoribb csonteszközöket (árak, vésők) az állati bőrök megmunkálásánál, feldolgozásánál használhatták. Különböző állatáldozatok gyakran kerülnek elő badeni temetkezésekből: pl. az ép vagy csak összeroppant edényekben (tálak, hombárok) előfordulnak állatmaradványok. Budapest, Káposztásmegyer–Farkaserdő lelőhely 1. kettős sírjában női váz melletti egyik tálba egy 10-12 hónapos sertés

hosszában hasított fejének bal oldali felét helyezték (Endrődi & Vörös 1997). Tahítótfalun összeroppant hombárból égett szarvasmarha lábsontok előkerüléséről tudunk (Vörös 1985).

Anyag és módszer

98/103-as objektum és leletanyagának leírása

Szürke, közepes méretű kör alakú foltként jelentkező, a nyesett felszíntől 70 cm-re mélyülő, kissé ovális alakú, alsó részén méhkas formájú, enyhén teknős aljú gödör. Betöltése homogén sötétszürke, rétegződés nem volt megfigyelhető benne **(3. ábra)**. (szájátmérő: 160 x 190 cm, legnagyobb átmérője az alján 200 cm). Jellege megegyezett a környezetében található többi tárolóveremével. A gödör betöltésében, különböző mélységekben 3 ép edényt találtunk **(3. ábra)**. A gödör szájától alig 2 cm-re egy oldalára dőlt, kis barna színű, S-profilú, perem fölé emelkedő szalagfüles tálka feküdt, válla és hasa háromszög alakú bebökődésekkel díszített. Körülötte egyéb lelet nem volt. 35 cm mélységben egy a talpán álló tál, mellette egy helyen összegyűlve több kerámiatöredék, állatsont került elő **(2. ábra, 4. ábra)**. Alattuk egy kisebb vékony, faszenes folt volt látható. A gödör nyugati felében 45 cm mélyen feküdt oldalára dőlve a harmadik edény, egy kisméretű, sötétszürke színű, vékony falú, kissé csorba, enyhén kihajló peremű, hengeres nyakú, gömbös testű bögre. A perem fölé magasodó fül letörött. Körülötte szintén kerámiatöredékek és állatsontok kerültek felszínre. A fent említett leleteken kívül a gödör betöltésében még számos badeni kerámiatöredéket és állatsontot találtunk.

A vizsgált tál leírása

Barnásszürke színű, koromfoltos, homokkal és kerámiázúzával soványított, kézzel formált, enyhén kihajló peremű, bikónikus formájú tál.



4. ábra: A vizsgált badeni tál *in situ* (oldalnézet), kiemelés előtti állapot.

Figure 4.: The Baden vessel *in situ* (side view), before excavation.



5. ábra: Restaurálás utáni habitus kép. 1) oldalnézet, 2) alulnézet, 3) felülnézet (az FT-IR méréshez vett aljtöredék pótlásának nyoma a 2. és 3. képen, a repedés vonallal körülvárt terület).

Figure 5.: State of object after conservation. 1) side view, 2) bottom view, 3) top view (the replacement of the base fragment taken for the FT-IR analysis, the area surrounded by a crack can be seen here on Photos 2 and 3).

Pereme beböködött, kör alakú pontokkal díszített, vállán vízszintesen, szakaszosan körbefutó, beböködött hármass pontsor, a hasán pedig függőleges irányú, kettős és hármass pontsor látható. Helyenként a mélyedésekben inkusztáció nyoma fedezhető fel. A válltörésen egy vízszintesen átfűrt, hornyolt alagútfül található (m.: 11 cm, p.á.: 21,6 cm, f.á.: 7 cm, f.v.: 0,6 cm) **(5. ábra)**. A lelőhelyen hasonló egész tál került elő egy emberi temetkezést rejtő gödörből (85/90), töredékei pedig számos objektumból. A táltípus párhuzamai a közeli jelentős késő rézkori lelőhelyeken, Hódmezővásárhely–Bodzásparton és Hódmezővásárhely–Kishomokon is megtalálhatók (Banner 1956, Taf. LII. 8; Taf. LIV. 4.; Bondár & Korek 1995, 10. kép 1.; 11. kép 6.; Harkai 2000, 19. kép 6.).

Az archaeozoológiai vizsgálat módszertana

Az állatok életkor meghatározását a fogváltás (Hillson 2005) és az egyes vázrészecskék elcsontosodásának mértéke (Silver 1969) alapján végeztük. Az anyag nagymértékű töredezettsége miatt marmagassági értékek számítására egyik esetben sem volt lehetőség. A juh- és a kecskesontok elkülönítése csak néhány vázcsont anatómiai bélyege alapján kivitelezhető, ezért a töredékek nagy részének faji hovatartozása nem volt meghatározható, ezek „juh/kecske” (*Ovis/Capra*) néven szerepelnek. Az állatcsont anyag húsminőség szempontjából történő testrégiók szerinti felosztását Kretzoi (1968) módszere alapján végeztük el.

FT-IR vizsgálat módszertana

A Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópia az infravörös fény és az anyag kölcsönhatásának tanulmányozásán alapul (Smith 1996), és azt vizsgálja, hogy miképpen nyelik el különböző molekulák az infravörös sugárzást (Griffith 1987; Griffith & de Haseth 2007). A régészettudományt is számtalan tekintetben kiszolgáló módszer (Smith & Clark 2004) előnye a gyors minta előkészítés, ugyanakkor több komponensből álló anyagok esetében nem mindig teszi lehetővé az egyes összetevők anyagi minőségének pontos meghatározását. A mérés során kapott infravörös spektrumban a vizsgált anyag kémiai kötése és funkciói csoportjai anyagi jellemzőiktől függően – eltérő hullámhosszokon – infravörös elnyelési sávokat produkálnak (Isaksson 1999). Az egyes sávokból kirajzolódó mintázat „ujjlenyomatszerűen” jellemzi a minta kémiai összetételét.

A minták infravörös spektrumait recens mintákról készített, illetve ún. spektrumkönyvtárban lévő spektrumokhoz hasonlítottuk annak érdekében, hogy az ismeretlen anyagi összetételű mintákat meghatározhassuk.

1. táblázat: A badeni tál betöltésében talált állatcsontanyag tételes archaeozoológiai eredménye.

Table 1.: Archaeozoological findings recovered from the fill of the vessel.

Faj		Csont	Csontok száma (n)
Szarvasmarha	<i>Bos taurus</i> L.	dens mandibulare	1
Juh/Kecske	<i>Ovis capra</i> L. / <i>Capra hircus</i> L.	vertebrata cervicalis	2
		vertebrata thoracalis	1
		radius	1
Házisertés	<i>Sus domesticus</i> Erxl.	viscerocranium	1
Kutya	<i>Canis familiaris</i> L.	dens mandibulare	1
	Összesen:		7

A vizsgálat során két, egymástól eltérő mintacsoportot dolgoztunk fel: a tál anyagából feltárt maradványt, illetve recens csontvelő és csontmintákat vizsgáltunk. A kerámia használatából adódó, annak porózus anyagszerkezetében visszamaradó szerves molekulákat a szerves oldószerrel való kioldással vittük oldatba. Miután a badeni tál anyagából eltávolítottuk a betöltést, egy megközelítőleg 3 x 4 cm-es darabot távolítottunk el annak aljából. Az edénytöredéket kloroform (*syn.*: triklórmetán, CHCl_3) és faszesz (*syn.*: metanol CH_3OH) elegyében (CHM) áztattuk. 12 órányi kezelés után a szerves oldószer elegyet pipettával egy alumínium fóliára fejtettük, ahol azután annak bepárlásával nyertük a spektroszkópiához szükséges mintát. A méréseket egy Nicolet 6700 asztali FT-IR spektrométerrel végeztük el, és a felvett spektrumot a PaleoResearch Institute (www.paleoresearch.com) spektrumkönyvtárának adatbázisával hasonlítottuk össze.

Az eredmények validálásának érdekében recens csont-, illetve csontvelőmintákat gyűjtöttünk szarvasmarha (*Bos taurus* L.), házisertés (*Sus domesticus* Erxl.), illetve juh (*Ovis capra* L.) fajokból. A csontvelőmintákból képzett velő- és szilárd csontállomány almintákból a Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézet Bruker Vertex 70 típusú FT-IR spektrométerével készítettük el a spektrumokat.

Eredmények

Az archaeozoológiai vizsgálat tételes eredményei

A vizsgált tál állatcsontanyaga

Az edény betöltésének alján mindösszesen 7 csonttöredék helyezkedett el. A leletek jó megtartásúak, felismerhetőek voltak, ugyanakkor biometriai adatokat nem lehetett rögzíteni. A 7 csontmaradvány 4 faj között oszlik meg (**1. táblázat**).

2. táblázat: A 98/103-as badeni gödör állatsontanyagának fajmegoszlása (MNI: minimális egyedszám).

Table 2.: Species distribution of pit 98/103 based on the archaeozoological record (MNI: minimal specimen number).

Taxon		Csontok száma (n)	MNI
Szarvasmarha	<i>Bos taurus</i> L.	16	2
Juh/Kecske	<i>Ovis capra</i> L. / <i>Capra hircus</i> L.	59	3
Juh	<i>Ovis aries</i> L.	2	
Házisertés	<i>Sus domesticus</i> Erxl.	17	2
Lóféle	<i>Equus</i> sp.	1	1
Kutya	<i>Canis familiaris</i> L.	4	1
Háziemlős		99	
Gímszarvas	<i>Cervus elaphus</i> L.	12	1
Vademplős		12	
Nagypatás	<i>Bos/Equus</i> size group	15	
Kispatás	<i>Sus/Ovis/Capra</i> size group	35	
Nem meghatározható emlős		50	
Madár	<i>Aves</i> indet.	3	
Mocsári teknős	<i>Emys orbicularis</i> L.	1	
Hal	<i>Pisces</i> indet.	11	
Összesen:		176	



6. ábra: A tálban talált malackoponya töredékén megfigyelhető vágásnyomok, amelyek feltételezhetően a velőállomány kinyerését célzó kettéhasítás emlékét őrzik.

Figure 6.: Cut marks seen on the pig skull fragment found inside the vessel, which are probably signs of slicing in half to obtain the marrow.

A szarvasmarhát egy metszőfog (I_1) képviseli. A lelet egy legfeljebb 3 éves állattól származik. A megtalált 7 db csontból 4 kiskérődzőhöz sorolható. Az egyik nyakcsigolyán a nagyizületek még nem záródtak, hiányoznak: egy fiatal egyedhez tartoznak. Egy másik nyakcsigolya nagyizülete (*fossa*) is fiatal állatra utal, míg a megtalált hátszigolya craniális nagyizülete (*caput*) szintén egy juvenilis állat vázrendszeréből származik. Hasonlóan az előbbi fajhoz, a házisertés esetében is egy fiatal egyed egyetlen csontja található az edénybetöltésben, ti. a feltárt koponyatöredék varratai még nem csontosodtak el. Feltételezhető, hogy a koponyát kettéhasították az agyvelő kinyerése céljából, erre utalnak a vágásnyomok is (**6. ábra**). Az edénybetöltés anyagából még egy fiatal kutya jobb oldali molaris (M_1) töredéke is előkerült.

A 98/103-as objektum állatsontanyaga

A 98/103-as gödör mindösszesen 176 db állatsontmaradványt tartalmazott: ebből 161 db emlős (*Mammalia*), 3 db madár (*Aves*), 1 db hüllő (*Reptilia*) és 11 hal (*Pisces*) került meghatározásra.

3. táblázat: A 98/103-as badeni gödör állatsontanyagában meghatározott anatómiai elemek fajonkénti megoszlása.

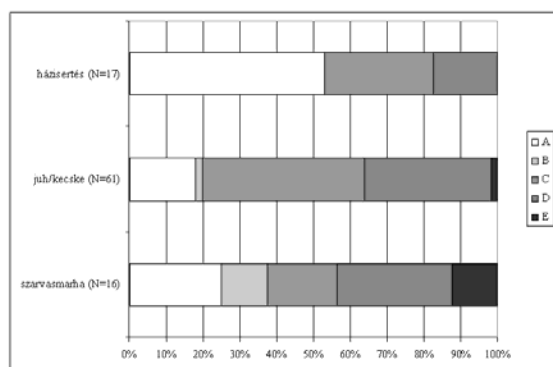
Table 3.: Distribution of the anatomical elements (bones) of each species in the archaeozoological record of pit 98/103.

Taxon	csont	Darabszám
szarvasmarha <i>Bos taurus</i> L.	neurocranium	1
	dens maxillare	1
	dens mandibulare	1
	mandibula frg.	1
	axis (epistropheus)	1
	vertebra thorachalis	1
	radius	2
	metacarpus III+IV.	3
	tibia	1
	os tarsale	1
	metatarsus III-IV.	1
	phalanx I. ant./post.	1
	phalanx II. ant./post.	1
juh/kecske <i>Ovis capra</i> L. / <i>Capra hircus</i> L. juh <i>Ovis aries</i> L.	neurocranium	1
	viscerocranium	1
	dens maxillare	1
	dens mandibulare	2
	mandibula frg.	6
	scapula	2
	humerus	7
	radius	4
	metacarpus III+IV.	3
	pelvis frg.	1
	femur	7
	tibia	18
	astragalus	1
	calcaneus	1
	metatarsus III-IV.	2
	metapodium cent. indet.	1
	phalanx I. ant./post.	1
	metacarpus III+IV.	2

3. táblázat, folyt.

Table 3., cont.

Taxon	csont	Darabszám
házisertés / <i>Sus domest-</i> <i>ticus</i> Erxl.	neurocranium	1
	viscerocranium	1
	neuro- viscerocranium et	1
	dens maxillare	1
	dens mandibulare	2
	mandibula frg.	3
	scapula	1
	humerus	1
	ulna	1
	metacarpus IV.	1
	femur	1
	tibia	1
	metatarsus	1
	metatarsus IV.	1
ló / <i>Equus</i> sp.	tibia	1
házikutya / <i>Canis familiaris</i> L.	viscerocranium	1
	mandibula frg.	1
	radius	1
	tibia	1
gímszarvas / <i>Cervus elaphus</i> L.	processus cornualis	3
	viscerocranium	2
	dens maxillare	4
	dens mandibulare	1
	pelvis frg.	1
	metatarsus III-IV.	1
hal / <i>Pisces</i> indet.	ossa plana indet.	11
mocsári teknős / <i>Emys orbicularis</i> L.	plastron	1
madár / <i>Aves</i> indet.	humerus	1
	tibia	2
Összesen:		126



7. ábra: A három gazdasági haszonállat maradványainak testrégiók szerinti megoszlása (%). (A-fejrégió; B-törzsrégió; C-húsos végtag; D-szárazvégtag; E-terminális csontok) (az adatok a gödör állatcsontanyagára vonatkoznak).

Figure 7.: Distribution (%) of the remains of the three livestock animals by anatomical regions (A-head; B-trunk; C-meat-rich limb; D-lean limb; E-terminal bones) (the data refer to the archaeozoological remains from the pit).

Az emlőscsontok közül 110 db meghatározható maradvány mellett 50 db pontos meghatározása nem volt elvégezhető. A feltárt területről előkerült állatcsontanyag több ezres darabszámú, feldolgozása jelenleg is tart.

A csontok többsége erősen töredezett, a maradványok átlagos mérete: 7,7 cm. Épségben megmaradt csontok igen kis számban (7 db) kerültek elő. Kevés csonton különböző mértékű hőhatás nyomai voltak láthatók: három barnára, öt-öt feketére vagy szürkére égett, kalcinálódott. Néhány hosszúcsont-töredéken spirális törés volt megfigyelhető (pl. két marha mellső lábközépcsonton), amely jelenséget a csontvelő kinyerésére irányuló tevékenységgel is kapcsolatba lehet hozni (Outram 2001).

A mintában a háziállatok maradványai (98 db) nagyobb arányban voltak jelen a vadászott fajokkal (12 db) szemben (**2. táblázat**). A meghatározott fajok anatómiai elemeinek megoszlását a **3. táblázat** mutatja be.

A háziállatok között legnagyobb arányban a kiskérődzők (*Ovis/Capra*) szerepeltek (61 db). Faji pontosságú meghatározásra két maradvány esetében volt lehetőség: mindkettő juhnek (*Ovis aries*) bizonyult. Összesen 8 maradvány esetében lehetett az állatok korára következtetni: egy kifejlett, hét pedig fiatal egyedhez tartozott. A Kretzoi-féle húsmínőségi kategóriákba sorolva a töredékeket a húsos- és szárazvégtagok magas aránya jellemző, míg a törzsrégió és a terminális (bőrben maradó) csontok csak egy-egy töredékkel voltak jelen a mintában (**7. ábra**). Egy alkarcsont (orsócsont) töredéken vágásnyom volt megfigyelhető.

A sertés (*Sus domesticus*) és a szarvasmarha (*Bos taurus*) hasonló töredékszámúval került elő az anyagból (17 és 16 db). A marha csontok közül összesen négy esetben lehetett következtetni az állatok korára: egy kifejlett, három fiatal egyedhez tartozott. A csontok húsmínőségi kategóriák közti megoszlása egyenletes eloszlást mutatott (**7. ábra**). Egy állkapocs töredéken vágásnyomot figyeltünk meg. A sertés csontok közül összesen három volt alkalmas életkor becslésére: valamennyi fiatal egyedhez tartozott. A csontok többsége a fejrégióhoz tartozott, emellett a húsos- és a szárazvégtag csontjai kerültek elő (**7. ábra**).

A kutya (*Canis familiaris*) mindösszesen négy maradvánnyal szerepelt az anyagban. Két marha és egy kiskérődző csonton rágásnyomokat figyeltünk meg, amelyek valószínűleg kutyától származtak.

A háziállatok között a legkisebb töredékszámúval a ló (*Equus sp.*) szerepelt (1 db).

Egyetlen vadászott faj maradványai kerültek elő a gödörből: gímszarvas (*Cervus elaphus*). A vázelemek mellett agancsot is tartalmazott az anyag, amely származhat a vetett agancs gyűjtéséből is, nem jelenti feltétlenül az állat elejtését. Egy medence töredéken vágásnyomot figyeltünk meg.

A madár és a halcsontok pontos meghatározása jelenleg még nem történt meg. Jelenlétük azonban arra utal, hogy madarászat és halászat, mint a táplálkozási stratégia elemei, előfordult a lelőhelyen. Az objektum betöltésének iszapolása nélkül e tevékenységek gyakoriságára nem lehet következtetni.

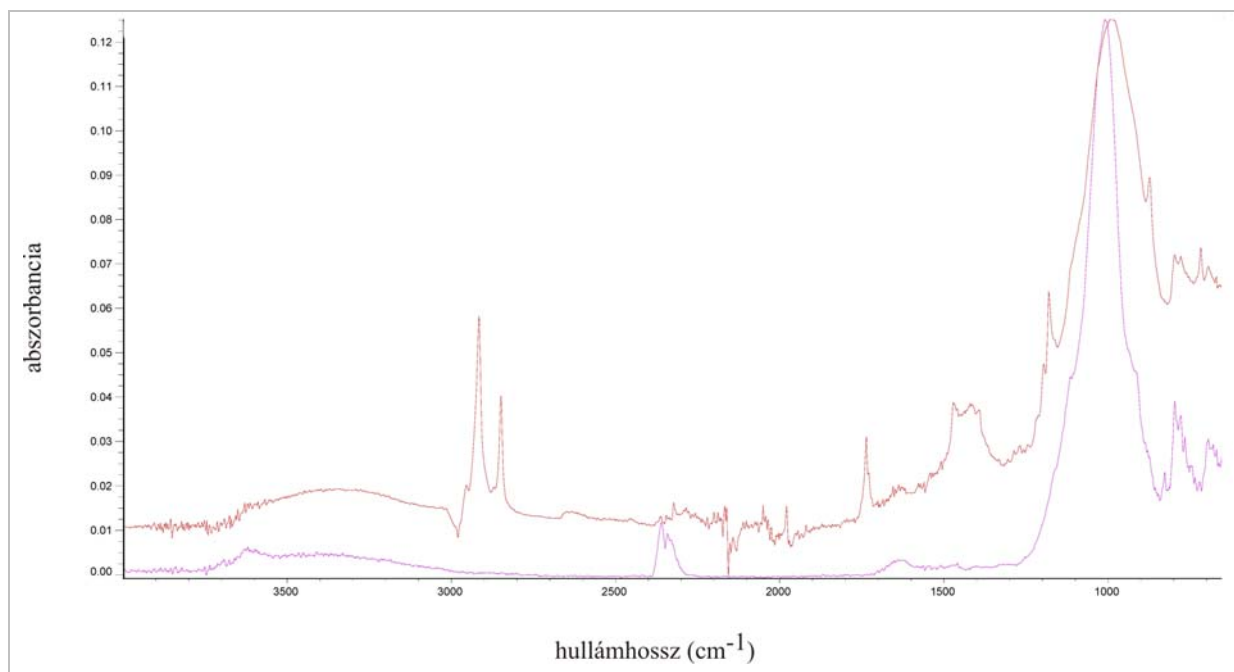
A mocsári teknősnek (*Emys orbicularis*) egyetlen maradványa került elő (plastron töredék).

Három megmunkált csontot tartalmazott a minta: egy sertés és egy kiskérődző sípcsontból készült csonteszközt, melyeket valószínűleg árként használtak. Ezek a használat során eltörhettek, a sertés sípcsont esetében mindkét törött fél előkerült a gödörből. Ezenkívül egy pontosan nem meghatározható nagypatás hosszúcsont (?) diafizis töredék törésfelületén kopásnyomokat figyelhetünk meg.

Az FT-IR vizsgálat eredménye

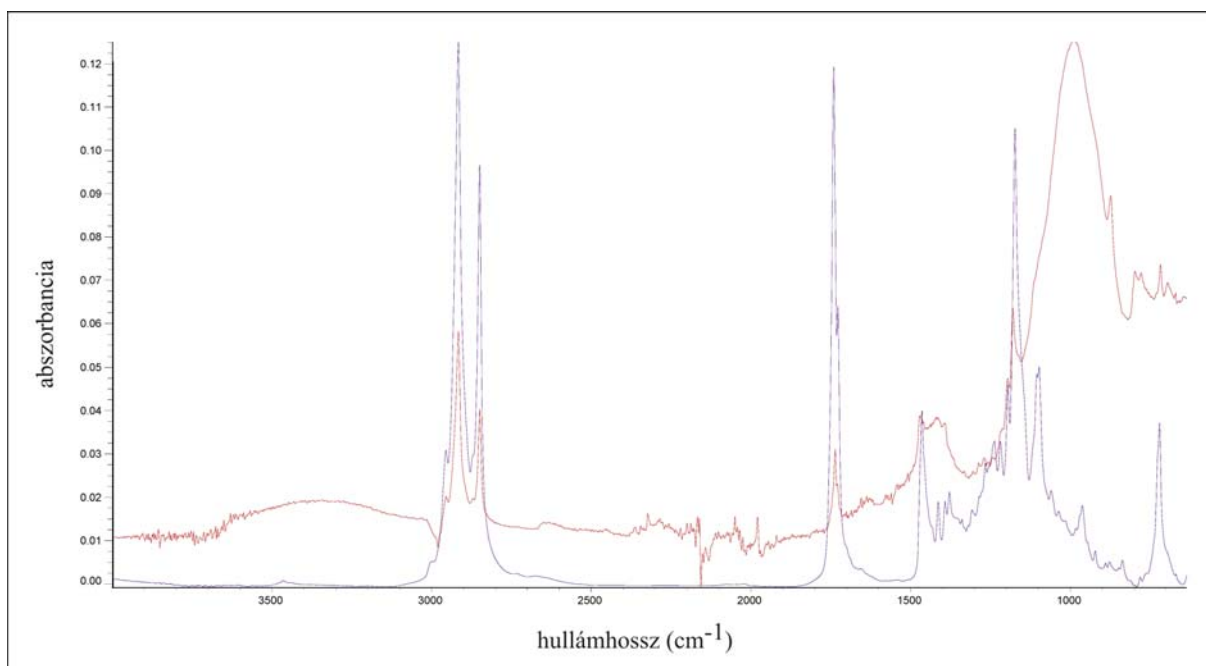
A vizsgált tálból feltárt szervesanyag mérési eredményei és annak értelmezése

A badeni tál töredékéből kioldott szerves anyagmaradvány az FT-IR spektruma alapján egyaránt tartalmaz általánosnak tekinthető, környezeti elemeket (környezeti kontamináció), illetve specifikus kémiai anyagokat.



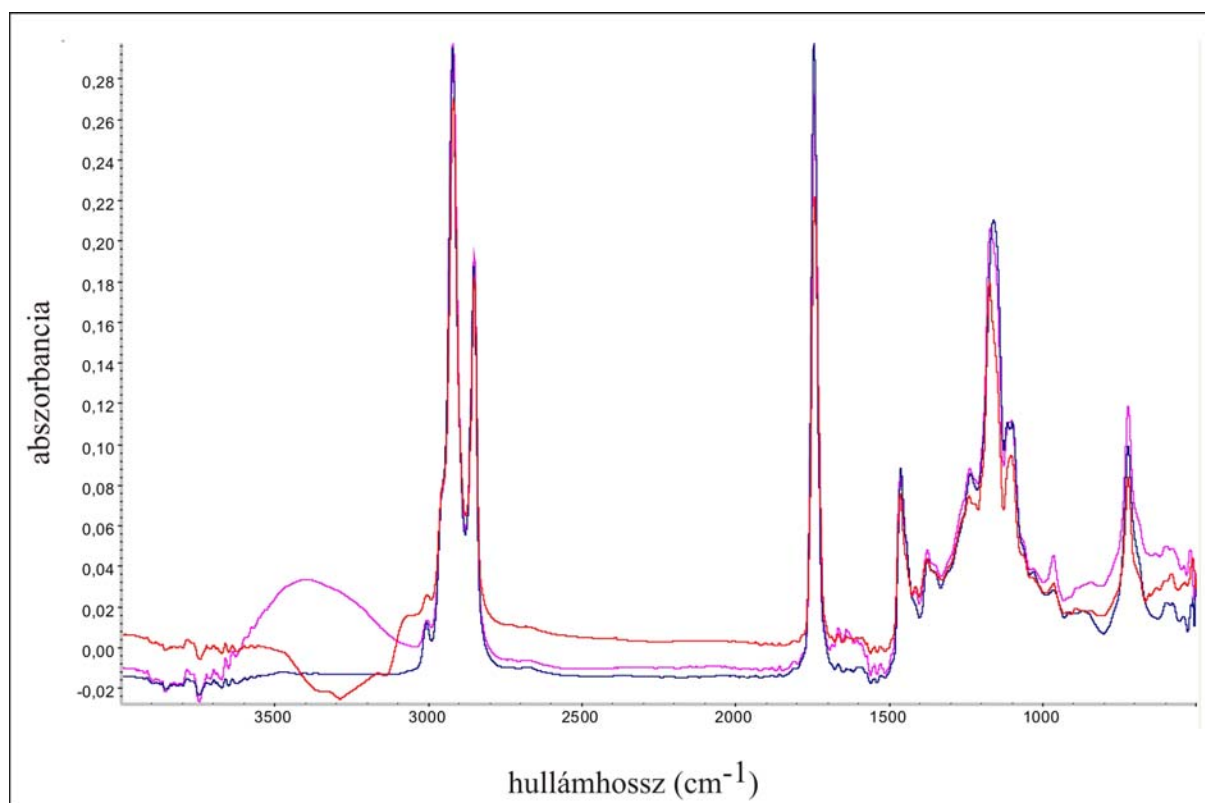
8. ábra: Cellulóz referencia görbéje (halványlila) és a badeni tál mintájának egyik spektruma (piros). Az egyezések alapján valószínűsíthető a cellulóz, azaz növényi anyag egykori jelenléte a tálban.

Figure 8.: Cellulose reference curve (pale purple) and a spectrum of the Baden vessel sample (red). Based on the similarities the former presence of cellulose, that is, plant material in the vessel is likely.



9. ábra: Emlős csontvelő referencia görbéje (halványlila) és a badeni tál mintájának egyik spektruma (piros). Az egyezések alapján valószínűsíthető a velőállomány jelenléte a tálban.

Figure 9.: Reference curve of mammal bone marrow (pale purple) and a spectrum of the Baden vessel sample (red). Based on the similarities of the spectra, the presence of the bone marrow can be underlined.



10. ábra: Recens minták csontvelő állományainak infravörös spektrumai (piros: szarvasmarha /*Bos taurus* L.; halványlila: juh /*Ovis capra* L.; kék: házi sertés /*Sus domesticus* Erxl.).

Figure 10.: Infrared spectra of bone marrow from recent samples (red: cattle /*Bos taurus* L.; pale purple: sheep /*Ovis capra* L.; blue: domestic pig /*Sus domesticus* Erxl.).

A tál beágyazódása óta eltelt idő alatti környezeti hatásokat jeleníti meg a víz, illetve – csak az általánosság szintjén meghatározható – lebomlott növényi szerves vegyületek, úgy mint a cellulóz vagy a pektin. A 986 cm^{-1} hullámhossz glükoronoxilánt, illetve arabinogalaktánt jelez, amelyek a lebomló faanyag bizonyítékai (Nothnagel et al. 2000; Tatsuva et al. 2000). A spektrum 1655 cm^{-1} hullámhossznál jelentkező csúcsa aminosavak jelenlétét támasztja alá a mintában. Ezek közül az alanin jelenlétét a 1466 cm^{-1} hullámhossznál megfigyelhető csúcs valószínűsíti. Az alanin megjelenése a mintában nemcsak állati eredetű nyersanyagból, hanem akár hüvelyesek terméséből is származhat (Nelson & Cox 2005).

A badeni tálból kioldott szerves komponensek infravörös spektruma két jól elkülönülő potenciális nyersanyaggal hozható összefüggésbe. Az egyik a cellulóz, illetve hemicellulóz bomlástermékei, amelyek növényi jelenlétet feltételeznek a mintában (8. ábra), a másik pedig emlős csontvelő „ujjlenyomata” (9. ábra).

A lebomló növényi szerves anyag jelenléte véleményünk szerint környezeti kontamináció, amely a tál tafonómiai viszonyaival hozható

összefüggésbe. A deponálás, majd a fokozatos eltemetődés folyamán a környezetben tenyésző, a vegetációs periódus végén lebomló és a talajanyaggal átkeveredő növényi hulladék jelenlétére utalhat.

Ugyanakkor a csont, csontvelőre jellemző elnyelési sávok jelenléte minden valószínűség szerint az edény használatával hozható összefüggésbe. Az infravörös spektrum tanúsága szerint az említett anyagokkal érintkezett a tál fala. Feltehetően főzték és/vagy tárolták, amelynek eredményeképpen a kerámia falába beépült és ott tárolódott a lebomló állati anyag.

Recens csontvelő minták összehasonlító mérési eredményei

A badeni tál lehetséges funkcióját az aljtörődék infravörös spektrumán keresztül járhatjuk körbe. A spektrumkönyvtárakban tárolt referencia anyagokhoz hasonlítva körvonalazódott, hogy az edény egyik rekonstruálható funkciója állati nyersanyag tárolása, elkészítése, főzése lehetett. A régészeti alkalmazásban felvett spektrum minél pontosabb validálása érdekében három – a Badenkultúra gazdálkodási struktúrájában kulcsfontosságú szerepet játszó – állatfaj csont- és csontvelő anyagán végeztünk méréseket.

A **10. ábra** (recens minták spektrumai) a háromféle állatfaj – sertés, szarvasmarha, juh – csontvelőállományáról készült infravörös spektrumokat mutatja be. Az ábrán látható, hogy az infravörös spektrumok az elnyelési sávok helye és relatív intenzitása alapján egymással lényegében megegyeznek, tehát a sertésből, marhából és juhból származó csontvelők kémiai összetétele egymással fő tömegében megegyező. A csontvelőkről készített infravörös spektrumban az 1740 cm^{-1} hullámszámnál jelentkező sáv, jellemzően rendelhető egyfajta anyagtipushoz, ugyanis az acetát észter típusú vegyületek karbonilcsoportja ezen a helyen intenzív elnyelést ad. A többi elnyelési sáv nem ennyire specifikus, mint pl. a 2920 , 2850 és 1470 és 720 cm^{-1} hullámszámoknál megfigyelhető $-\text{CH}_2-$ csoportrezgési sávok, amelyek igen sokféle szerves vegyület infravörös spektrumában jelentkeznek; továbbá az 1170 cm^{-1} -nél látható sáv, amely sokféle oxigéntartalmú szerves vegyület sajátja. Az elnyelési sávokból létrejövő mintázat azonban összességében jellegzetes: a kémiai gliceridekre (a glicerinnagy szénatomszámú karbonsavakkal képezett észterei), a köznyelven zsíroknak/olajoknak nevezett anyagokra jellemző.

A tál aljtörredékéből kioldott anyag és a recens csontvelők IR-spektrumának összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a régészeti anyag spektrumában megfigyelhetők mindazok a jellegzetes elnyelési sávok, amelyek a csontvelőre is jellemzőek. Ennek alapján a régészeti anyagmaradványban zsírok (kémiai néven gliceridek) jelenléte valószínűsíthető.

Az eredmények értékelése

A gödör funkcióját a terepen megfigyelt jelenségek alapján nem lehet teljes bizonyossággal megállapítani. Az alakja alapján eredetileg tárolóverem lehetett, melyet másodlagosan hulladékkal töltöttek fel. A három ép edény felveti a rituális, a hétköznapiól eltérő rendeltetés lehetőségét is. A sértetlenség alapján feltételezhetjük akár, hogy a gödörbe való elhelyezésük után szándékosan takarták le földdel az edényeket, ugyanis általában akkor maradhatnak épen a tárgyak, ha a behelyezésük után rövid idővel az objektumot betemetik (Tóth 1999, 34). Ebben az esetben az egységes betöltés pedig arra utalhat, hogy az edények gödörbe helyezése között nem telt el hosszú idő, hanem egy szertartássorozat egymást követő fázisaiként kerültek a gödörbe (Horváth 2010e, 3). A rituális kontextus további bizonyítékának tekinthetjük a tál alatt talált faszenes foltot is, amely esetleg szertartáshoz köthető tűz maradványaként értelmezhető. Ugyanakkor nem valószínű, hogy az égetés a gödörben zajlott le, mivel markáns égésnyomok nem voltak megfigyelhetők. Ehhez hasonló jelenségeket írt le Horváth Tünde (2006a, 130)

Balatonörsöd-Temetői dűlő badeni lelőhelyről. Valószínűbb tehát, hogy máshol, esetleg a környező állati vagy emberi temetkezésekkel kapcsolatban végzett szertartás végeztével helyezték szándékosan a tűz maradványát és a használt edényeket a gödörbe, azaz egyfajta rituális szemetesgödörként (*in sensu* Hajdú 2007, 158) funkcionálhatott az objektum.

A gödör különleges szerepét alátámasztó további bizonyítékot – szertartási kellékeket, áldozati tárgyakat – a betöltésben ugyanakkor nem találtunk. A tudatos elhelyezés és takarás egyértelmű jeleit – rétegzettséget, leletmentes takaró réteget, a leletek különleges elhelyezését (Tóth 1999, 35; Hajdú 2007, 110) – sem figyeltük meg. A rituális jelleg ellen szól továbbá, hogy egyik edény sem tartozik a ritka és különleges edénytípusok közé, nincsen egyedi formájuk, díszítésük, ezért nem jelenthető ki egyértelműen, hogy szertartási kellékeként kellene tekintenünk rájuk (Horváth 2010b, 1-2). Ugyanakkor érdemes kiemelni azt a kulturális antropológiában már ismert jelenséget, amely szerint a szakralitás nem állandó, „*hanem mindig kontextustól függ*” (Horváth 2010c, 8). Ebben a tekintetben egy, a mai ismereteink szerint nem szakrálisnak vélt tárgy, rendelkezhetett időszakos szakrális jelleggel még akkor is, ha ezt utólag rekonstruálni nem tudjuk. A relatív szakralitás (*in sensu* Dumont et Srinivas) alapján tehát fenntarthatjuk azt az elképzelést, hogy a vizsgált tárgy rituális szerepet (is) betölthetett még akkor is, ha erre a depozíció utáni jelek és megfigyelések nem utalnak. A gödör funkciójának meghatározásában segíthet az objektum közelében feltárt több rituális jellegű jelenség, lelet is (ember-, állattemetkezések, hamuval teli gödrök, idoltörredékek), amelyek esetleg kapcsolatba hozhatók a vizsgált gödörrel, és egy több objektumot magába foglaló szertartási terület részeként értelmezhetőek (Horváth 2010e, 72). Ennek a feltételezésnek a bizonyításához szükséges a feltárt településrészlet teljes elemzése, amely azonban nem képezi jelen, előzetes tanulmány részét. A badeni telep folyamatban lévő teljes és átfogó értékelése minden valószínűség szerint tovább finomítja majd az itt felvázolt előzetes képet.

Tovább fejtve az edény megtalálásának körülményeit elképzelhető az is – a gödörben talált egész edények okán –, hogy azok háztartáshoz tartozó, tároló, főző alkalmaságként (is, vagy kizárólagosan) használt eszközök voltak, és mindenféle rituális szándék nélkül, véletlenszerűen kerültek a gödörbe (Hajdú 2007, 110). A gödör betöltése állatsontok szempontjából kevert hulladékból tevődött össze: javarészt konyhai/étkezési hulladékból (erre utal a csontok nagymértékű töredezettsége és az egyes csontokon megfigyelhető vágásnyomok is). Emellett a

húsminőség szempontjából értéktelen vázrészecskék jelenléte arra utal, hogy az állatok leölését követő elsődleges feldarabolásból származó hulladék is keveredett az anyagba, amelyeken túl, használt, törött csonteszközök is előkerültek az objektumból.

A tálból feltárt, meghatározott és recens mintákkal alátámasztott szerves maradvány sem visz közelebb a ritualitás alátámasztásához. A kérődzők és a sertés a Baden-kultúra népességének gazdálkodásában fontos háziállatok voltak a szarvasmarha mellett. Ez utóbbi faj elsődleges és másodlagos hasznosítása is ismert: egyrészt táplálékként, igavonóként hétköznapi célokat szolgáltak, másrészt – mint ahogyan azt a számos marhatemetkezés is bizonyítja a badeni kultúra lelőhelyein – a marha a késő rézkori közösségek szakrális életében kiemelkedő szerepet játszott. A juhok és a sertések is megjelentek áldozati állatként, ételmellékletként a temetkezésekben (Gál 2009). Így a tálban talált szervesanyag értelmezhető egyszerű konyhai maradékként is. Annyi biztosnak tűnik, hogy a tálban talált maradvány egy része étkezéssel összefüggésbe hozható: a tálból előkerült disznókoponya homlokcsontján vágásnyomok voltak megfigyelhetők, melyek az agyvelő kinyerésével állhatnak kapcsolatban.

A kultúra edénybetöltéseinek szisztematikus vizsgálata a magyarországi lelőhelyek esetében még nem terjedt el, ugyanakkor ismeretes néhány hazai példa. A legközelebbi párhuzam Győr–Szabadrét-domb lelőhely, ahol bolezési edények belsejében szarvasmarha tejét és valószínűleg kérődzőkből nyert zsír maradványait mutatták ki (Craig et al. 2003). Balatonőszöd–Temetői-dűlőben az edények szervesanyag-vizsgálata során nyírfakéreg-kátrányt és állati zsíradékot, valamint szenült (kenyerjellegű tészta) maradékát sikerült detektálni (Horváth 2010d; Gherdán et al. 2010). Eredményeink megegyeznek a két említett lelőhelyen tapasztaltakkal: állati zsírokat lehetett kimutatni az edény falában.

Összességében elmondható tehát, hogy egy, a funkcióját tekintve még nem tisztázott objektumból előkerült tál lehetséges felhasználásának módjára sikerült a Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópia módszerével információt szolgáltatnunk. Az edény egykori csontvelő tartalma – figyelembe véve a Baden-kultúráról alkotott eddigi képünket – nem meglepő, hiszen a késő rézkori alföldi közösségek gazdálkodását a szarvasmarha, a kiskérődzők és a sertés tartása jellemezte.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönettel tartoznak Kenéz Pálnak és Tihanyi Anikónak (Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Örökségvédelmi Központ) a sertés-koponyáról és a vizsgált tálról készített felvételért, Kékegyi Dorottyanak az objektum-rajzokért, illetve

Horváth Tündének (Magyar Tudományos Akadémia Régészeti Intézete) és Gyucha Attilának (Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Örökségvédelmi Központ) a szakmai konzultációért.

Felhasznált irodalom

ANDÓ, M. (1984): Hódmezővásárhely természeti földrajza. In: NAGY I. (szerk.) *Hódmezővásárhely története. A legrégibb időktől a polgári forradalomig I.* Hódmezővásárhely, 55–110.

BANNER, J. (1956): Die Peceler Kultur. *Archaeologica Hungarica* 35.

BARTOSIEWICZ, L. (2000): A badeni kultúra állatcsontleletei Aparhant-Felső legelő településéről. *Wosinszky Mór Múzeum Évkönyve XXII* 75–88.

BARTOSIEWICZ, L. (2005): Plain talk: animals, environment and culture in the Neolithic of the Carpathian Basin and adjacent areas. In: BAILEY, D., WHITTLE, A. & CUMMINGS, V. (Eds.): *(un)settling the Neolithic*, 51–63, Oxbow Books, Oxford.

BONDÁR, M. (2002): A badeni kultúra kutatási helyzete Magyarországon (Vázlat) – Der Forschungsstand der Badener Kultur in Ungarn (Abriß). *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve – Studia Archaeologica VIII* 7–30.

BONDÁR, M. & KOREK, J. (1995): A hódmezővásárhely-kishomoki rézkori temető és település. – Gräberfeld und Siedlung aus der Kupferzeit in Hódmezővásárhely-Kishomok. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve – Studia Archaeologica I* 25–47.

BÖKÖNYI, S. (1968): Die Wirbeltierfauna der Siedlung von Salgótarján-Pécskö, 59–100, *Acta Archaeologica – Academiae Scientiarum Hungaricae. Tomus XX.* Akadémiai Kiadó, Budapest.

BÖKÖNYI, S. (1974): *History of domestic mammals in Central and Eastern Europe.* Akadémia Kiadó, Budapest.

CRAIG, O.E., CHAPMAN, J., FIGLER, A., PATAY, P., TAYLOR, G. & COLLINS, M. J. (2003): 'Milk Jugs' and other myths of the Copper Age of Central Europe. *European Journal of Archaeology* 6/3 251–265.

ENDRŐDI, A. & VÖRÖS, I. (1997): *A badeni kultúra hitvilágának emlékei Budapesten.* Kiadatlan kézirat, Budapest.

GÁL, E. (2009): Animal bone offerings from the Baden cemetery at Budakalász–Luppa csárda. In: Bondár, M. & Raczky, P. (Eds.): *The Copper Age cemetery of Budakalász*, 371–378, Pytheas, Budapest.

- GRIFFITH, W.P. (1987): Advances in the Raman and infrared spectroscopy of minerals. In: CLARK, R.J.H. & HESTER, R.E. (eds.): *Spectroscopy of Inorganic-Based Materials*, 119–188, Wiley, Chichester.
- GRIFFITH, W.P. & DE HASETH, J.A. (2007): *Fourier Transform Infrared Spectroscopy*. John Wiley & Sons, New York.
- GYÖRGY, L. (2008): A Baden-kultúra telepe Mezőkövesd-Nagy-Fertőn. – Die Siedlung der badener Kultur in Mezőkövesd-Nagy-Fertő. *Borsod-Abaúj-Zemplén megye régészeti emlékei*, 7. Herman Ottó Múzeum, Miskolc.
- GYULAI, F. (2001): *Archaeobotanika*. A kultúrnövények története a Kárpát-medencében a régészeti növénytan vizsgálatok alapján. Jászöveg Kézi Könyvek, Budapest.
- GYULAI, F. (2010): *Archaeobotany in Hungary. Seed, Fruit, Food and Beverage Remains in the Carpathian Basin from the Neolithic to the Late Middle Ages*. Archaeolingua Main Series 21, Budapest.
- GYULAI, F. (2011) Archaeobotanical remains of the Late Copper Age from the Carpathian Basin. In: PETŐ, Á. & BARCZI, A. (Eds.): *Kurgan Studies: An environmental and archaeological multiproxy study of burial mounds in the Eurasian steppe zone*, 301–313, British Archaeological Reports, International Series 2238, Archaeopress, Oxford.
- HAJDÚ, Zs. (2007): *Rituális gödrök a Kárpát-medencében a Kr.e. 6000-3500 közötti időszakban. Vallástörténeti jelenségek régészeti megközelítésének elméleti és módszertani lehetőségei*. Közöletlen PhD dolgozat, ELTE-BTK Történettudományi Doktori Iskola
- HARKAI, I. (2000): Újabb késő rézkori leletek Hódmezővásárhely-Bodzáspartról. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve – Studia Archaeologica* VI 7–46.
- HILLSON, S. (2005): *Teeth*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.
- HORVÁTH, T. (2006a): A badeni kultúráról – rendhagyó módon. *A nyíregyházi Jósza András Múzeum évkönyve* XLVIII 89–133.
- HORVÁTH, T. (2006b): Állattemetkezések Balatonöszöd-Temetői dűlő badeni lelőhelyen. Animal burials in the Late Copper Age Baden site: Balatonöszöd-Temetői dűlő. *Somogy Megyei Közlemények* 17 107–153.
- HORVÁTH, T. (2010a): A szárazföldi szállítás kezdete és hatása a Boleráz/Baden kultúrák életében. *A nyíregyházi Jósza András Múzeum évkönyve* LII 1–45.
- HORVÁTH, T. (2010b): Manifestation des Transcendentes in der Badener Siedlung von Balatonöszöd–Temetői dűlő – Zeremoniengefäße. *ActaArchHung* 61 1–48.
- HORVÁTH, T. (2010c): Hagyomány az európai maszk-viselésben egy késő rézkori lelet kapcsán. *Specimina Electronica Antiquitatis* 11 1–27.
- HORVÁTH, T. (2010d): Megfigyelések a középső és késő rézkori kultúrák fazekasáruin Balatonöszöd–Temetői dűlő lelőhelyen. Készítéstechnikai vizsgálatok. *Archeometriai Műhely* VII.1. 51–82.
- HORVÁTH, T. (2010e): Transcendent phenomena in the Late Copper Age Boleráz/Baden settlement uncovered at Balatonöszöd–Temetői dűlő: human and animal „depositions”. Elérhető: http://www.jungsteinsite.uni-kiel.de/2010_horvath/2010_Horvath_high.pdf. [Letöltve: 2012. május 14.]
- GHERDÁN, K., TÓTH, M., HERBICH, K., HAJNALOVÁ, M., HLOŽEK, M., PROKEŠ, L., MIHÁLY, J., HORVÁTH, T. (2010): Természettudományos megfigyelések a középső és késő rézkori kultúrák fazekasáruin Balatonöszöd–Temetői dűlő lelőhelyen. *Archeometriai Műhely* VII.1. 83–104.
- ISAKSSON, S. (1999): Guided By Light: The Swift Characterisation of Ancient Organic Matter by FTIR, IR-Fingerprinting and Hierarchical Cluster Analysis. *Laborativ Arkeologi* 12 35–43.
- KRETZOI, M. (1968): La répartition anatomique du matériel ostéologique selon les espèces et les amas de déchets. In: Gábori-Csánk, V. & Kretzoi, M. (Eds.): *Zoologie archéologique*. In: Gábori-Csánk, V.: La Station du paléolithique moyen d'Érd - Hongrie. *Monumenta Historica Budapestinensia* III 230–244.
- NELSON, D. L. & COX, M.M. (2005): *Lehninger Principles of Biochemistry*. 4th ed. W. H. Freeman and Company, New York.
- NOTHNAGEL, E.A., BACIC A. & CLARKE A.E. (2000): *Cell and Developmental Biology of Arabinogalactan-proteins*. Kluwer Academic, New York.
- OUTRAM, A.K. (2001): A New Approach to Identify Bone Marrow and Grease Exploitation: Why the „Indeterminate” Fragments should not be ignored. *Journal of Archaeological Science* 28 401–410.
- SILVER, I. A. (1969): The ageing of domestic animals. In: BROTHWELL, D. & HIGGS, E. S. (Eds.): *Science in Archaeology*, 283–302, Thames & Hudson, London.
- SMITH, B.C. (1996): *Fundamentals of Fourier Transform Infrared Spectroscopy*, 1–14, CRC

Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, Florida.

SMITH, G.D. & CLARK, R.J.H. (2004): Raman microscopy in archaeological science. *Journal of Archaeological Science* **31** 1137–1160.

TATSUYA, A., TAKABE, K., FUJITA, M. & DANIEL, G. (2000): Deposition of Glucuronoxylans on the Secondary Cell Wall of Japanese Beech as Observed by Immuno-scanning Electron Microscopy. *Protoplasma* **212** 72–79.

TÓTH, K. (1999): Kora bronzkori edénylelet Kecskemét-Csukáséren. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve - Studia Archaeologica* **V** 27–49.

TUGYA, B. (2009): *Adatok eltérő földrajzi környezetű badeni lelőhelyek gazdasági életéről, különös tekintettel az állattartásra és a vadászatra.* Közöletlen szakdolgozat. Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar, Földtani és Őslénytani Tanszék.

VÖRÖS, I. (1985): Késő rézkori szarvasmarha-áldozat Tahitótfalu–Váci révnél. *Studia Comitatus* **17** 15–24.

