

Környezet–Ember–Kultúra

Az alkalmazott természettudományok és a régészet párbeszéde

Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ
2010. október 6-8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete



MAGYAR NEMZETI MÚZEUM
NEMZETI ÖRÖKSÉGVEDELMI KÖZPONT

Környezet–Ember–Kultúra
A természettudományok és a régészet párbeszéde

Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ
2010. október 6–8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete

Environment–Human–Culture
Dialogue between applied sciences and archaeology

Proceedings of the conference held between 6th and 8th of October 2010
by the National Heritage Protection Centre of the Hungarian National Museum

Szerkesztők: Kreiter Attila–Pető Ákos–Tugya Beáta
Editors: Attila Kreiter–Ákos Pető–Beáta Tugya

Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ
Hungarian National Museum Centre for National Cultural Heritage

Budapest 2012

Környezet–Ember–Kultúra
A természettudományok és a régészet párbeszéde
Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ
2010. október 6–8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete

Environment–Human–Culture
Dialogue between applied sciences and archaeology
Proceedings of the conference held between 6th and 8th of October 2010
by the National Heritage Protection Centre of the Hungarian National Museum

Szerkesztők:
Kreiter Attila–Pető Ákos–Tugya Beáta

Editors:
Attila Kreiter–Ákos Pető–Beáta Tugya

Kiadó:
Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ
(MNM NÖK)

Published by:
Hungarian National Museum National Cultural Heritage Protection Centre
(HNM NHPC)

Felelős kiadó:
Dr. Csorba László főigazgató

Editor in chief:
Dr. László Csorba director general

Borító:
Gulyás-Kis Csaba, Horváth Zoltán, Kenéz Árpád, Kreiter Attila,
Oláh István, Pető Ákos, Rákóczi Gábor és Szilágyi-Gábor Irén
felvételeinek felhasználásával összeállította Bicskei József

Cover:
Computer graphics by József Bicskei (HNM NHPC) based on the
photographs by Csaba Gulyás-Kis, Zoltán Horváth, Árpád Kenéz, Attila
Kreiter, István Oláh, Ákos Pető, Gábor Rákóczi and Irén Szilágyi-Gábor

Nyomdai előkészítés:
Romankovics Nóra és Kvassay Judit (MNM NÖK)

Copy editor:
Nóra Romankovics and Judit Kvassay (HNM NHPC)

A kötet előkészítésében részt vettek:
Kecskés Anita, Kreiter Eszter, Pánczél Péter, Viktorik Orsolya
(MNM NÖK)

Editorial work:
Anita Kecskés, Eszter Kreiter, Péter Pánczél, Orsolya Viktorik
(HNM NHPC)

KEK logó:
Pető Ákos és Gaál Erika (MNM NÖK) ©

KEK logo:
Ákos Pető, Erika Gaál (HNM NHPC) ©

Példányszám: 500

Number of copies: 500

ISBN: 978-963-88584-8-1

Tartalomjegyzék

Bevezető	
Kreiter Attila, Pető Ákos, Tugya Beáta	9
I. Paleoökológia Szekció	11
I.1. Szekcióbevezető esszé	
Sümei Pál: Ember és környezet hosszú távú kapcsolata. Bevezető gondolatok a Környezet–Ember–Kultúra konferencia Őskörnyezettan Szekció munkájához	13
I.2. Barczy Attila, Horváth Tünde, Pető Ákos, Dani János	
Hajdúnánás-Tedej–Lyukas-halom: egy alföldi kurgán régészeti értékelése és természettudományos vizsgálata	25
I.3. Benyhe Balázs, Kiss Tímea, Sipos György, Deák Andrea, Knípl István	
Emberi hatásra átalakuló felszín vizsgálata egy bugaci régészeti feltárás területén	47
I.4. Bóka Gergely	
Településtörténeti változások a Körös-vidéken a késő bronzkorban és a vaskorban. Vízrajz, térszínek és települések	57
I.5. Dezső József, Kovaliczky Gergely, Balogh Réka, Sipos György	
Löszhátak tetején, árterek mélyén. Előzetes jelentés a Szederkény–Kukorica-dűlő (M60-as gyorsforgalmi út) nyomvonalán és a közeli ártéren végzett geoarcheológiai kutatásokról	67
I.6. Horváth Zoltán, Kárpáti Zoltán, Kropp Endre [†] , Gulyás-Kis Csaba, Medzihradszky Zsófia, Tóth Bálint	
Környezetváltozások és az urbanizáció kapcsolata üledékföldtani, talajtani, malakológiai és pollenanalitikai vizsgálatok alapján (Pécs–Búza tér)	75
I.7. Ilon Gábor	
A környezettörténeti kutatás jelene és jövőbeni lehetséges stratégiája Nyugat-Magyarországon	85
I.8. Kovács Gabriella	
A talaj-mikromorfológiai vékonycsiszolatok régészeti alkalmazásának lehetőségei Százhalombatta–Földvár bronzkori tell településen	99
I.9. Kustár Rozália, Sümei Pál	
Őskörnyezeti változások rekonstrukciója Harta környékén a 2002–2003. évi ásatások tükrében	107
I.10. Sümei Pál, Gulyás Sándor, Persaits Gergő	
Magyarország környezettörténete: ember és környezet hosszú távú kapcsolata a Kárpát-medencében. Példa az alluvialis löszös szigetek kora neolitikum hasznosítására (Nagykörű–TSz Gyümölcsös)	115
I.11. Szalontai Csaba	
A Maty-ér szerepe és jelentősége Szeged környékének településtörténetében. Előzetes eredmények	125
I.12. Serlegi Gábor, Fábíán Szilvia, Daróczi-Szabó Márta, Shöll-Barna Gabriella, Demény Attila	
Éghajlati és környezeti változások a késő rézkor folyamán a Dunántúlon	139

II. Archaeobotanika Szekció	151
II.1. Szekcióbevezető esszé	
Gyulai Ferenc: Archaeobotanika. Szekció elnöki megnyitó előadás	153
II.2. Gyulai Ferenc	
Kora vaskori fejedelmi sírok archaeobotanikai maradványai Fehérvárcsurgóról	163
II.3. Kenéz Árpád, Gyulai Ferenc, Pető Ákos	
Keszthely–Fenekpuszta késő római erőd ásatásain előkerült ételmaradványok archaeobotanikai vizsgálata különös tekintettel a fogyasztott gabonafélékre és az elkészítés módjára	173
II.4. Pető Ákos, Kenéz Árpád, Herendi Orsolya, Gyulai Ferenc	
A késő avar kor növényhasznosítási és tájgazdálkodási potenciáljának értékelése egy dél-alföldi telepen végzett mikro- és makro-archaeobotanikai vizsgálat tükrében	181
III. Archaeozoológia Szekció	195
III.1. Szekcióbevezető esszé	
Bartosiewicz László: Régészeti állattan: egy tudományág anatómiája	197
III.2. Gál Erika, Kulcsár Gabriella	
Változások a bronzkor kezdetén. A dél-dunántúli gazdálkodás jellege az állatcsont leletek alapján	207
III.3. Goldman György, Szénászký Júlia	
A Tiszapolgár kultúra települési egysége Battonya–Vertán-major lelőhelyen	215
III.4. Tugya Beáta, Rózsa Zoltán	
A szaru, mint nyersanyag felhasználása Orosháza-Községporta–Szűcs-tanya szarmata lelőhelyen. Régészeti, archaeozoológiai, néprajzi vonatkozások	225
IV. Antropológia Szekció	231
IV.1. Szekcióbevezető esszé	
Pap Ildikó: Antropológia és régészet. Egy változó viszony?	233
IV.2. László Orsolya	
„Régmúlt gyermekkor.” Középkori temetők gyermeknépességeinek összehasonlító elemzése	241
IV.3. Ósz Brigitta, Voicsek Vanda, Vandulek Csaba, Zádori Péter	
Egy kora Árpád-kori temető (Lánycsók–Gata-Csotola) csontvázanyagának elsődleges paleopatológiai feldolgozása	251
V. Archeometria Szekció	261
V.1. Szekcióbevezető esszé	
T. Biró Katalin: Régészet és archeometria: varázsvessző, divat, rutin?	263
V.2. Csedreki László, Kustár Rozália, Langó Péter	
Honfoglalás kori ezüst veretek vizsgálata mikro-PIXE módszerrel	271
V.3. Dági Marianna	
Aranyművesek és készítmények. Arany mirtuszkoszorúk a későklasszikus–korahellénisztikus kori Makedóniában	279

V.4.	Gherdán Katalin, Horváth Tünde, Tóth Mária Lehetőségek a kerámia-kőzettani kutatásokban. Esettanulmány egy több-periódusú lelőhelyen (Balatonőszöd–Temetői-dűlő, M7/S-10 lelőhely)	291
V.5.	Jakucs János, Sándorné Kovács Judit Északkelet-magyarországi és északnyugat-romániai középső neolitikus festett kerámiaak festékanyagának azonosítása Fourier-transzformációs Infravörös Spektrofotometriai (FTIR) módszerrel	307
V.6.	Kalicz Nándor, Siklósi Zsuzsanna, Schöll-Barna Gabriella, Bajnóczi Bernadett, George H. Hourmouziadis, Fotis Ifantidis, Aikaterini Kyparissi-Apostolika, Maria Pappa, Rena Veropoulidou, Christina Ziota Aszód–Papi-földek késő neolitikus lelőhelyen feltárt kagylóékszerek származási helyének meghatározása stabilizotóp-geokémiai módszerrel	317
V.7.	Kelemen Éva, Tóth Mária, Bajnóczi Bernadett Csongrád megyei Árpád- és későközépkori építőanyagok archeometriai vizsgálata	327
V.8.	Lakatos Szilvia, May Zoltán, Tóth Mária Egy bronz Venus szobor vizsgálata régészeti és természettudományos módszerek együttes alkalmazásával	335
V.9.	Pásztor Emília A csillagászat szerepe és jelentősége az ősrégészeti kutatásokban. Európai és Kárpát-medencei esettanulmányok	343
V.10.	Rácz Béla Kárpátaljai obszidiánok: szakirodalmi adatok és terepi tapasztalatok	353
V.11.	Rácz Miklós, Pusztai Sándor Talajradaros mérés és régészeti ásatás eredményeinek összevetése a sólyi református templomban végzett kutatások alapján	363
V.12.	Sipos György, Horváth Tünde, May Zoltán, Tóth Mária Adatok Balatonőszöd–Temetői-dűlő, késő rézkori rituális álarca keltezéséhez	373
V.13.	Szakmány György, Sajó István, Harsányi Eszter A trieri fekete bevonatos kerámia pannoniai utánzatainak archeometriai vizsgálati eredményei	385
V.14.	Pánczél Péter, Kreiter Attila, Szakmány György Kelta kerámiaak petrográfiai, XRF, SEM-EDS és CL vizsgálatának eredményei Báticasék–Körtvélyes-dűlő lelőhelyről	397
V.15.	Zsók Ildikó, Szakmány György, Kreiter Attila, Marton Tibor A balatonszárszói újkőkori kerámia leletgyűjtemény archeometriai vizsgálata	411
	A kötet lektorai	423



Lehetőségek a kerámia-kőzettani kutatásokban

Esettanulmány egy több-periódusú lelőhelyen (Balatonőszöd–Temetői-dűlő, M7/S-10 lelőhely)

Potentials in ceramic petrography research

A case study at a multi-period site (Balatonőszöd–Temetői-dűlő, M7/S-10)

Gherdán Katalin¹, Horváth Tünde², Tóth Mária³

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Kőzetan-Geokémiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C
Email: gherdankata@caesar.elte.hu.

²Magyar Tudományos Akadémia, Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet, 1014 Budapest, Úri u. 49.
Email: horvath.tunde@btk.mta.hu

³Magyar Tudományos Akadémia, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet, 1112 Budapest, Budaörsi út 45.
Email: totyi0713@gmail.com.

ABSTRACT

During 2001–2002, at the S-10 junction of Motorway 7, a 100 000 m² large area was excavated near Balatonőszöd in Temetői dűlő. Finds from the Middle and Late Copper Age as well as the Early Bronze Age are discussed below. We are trying to find out to what extent the material culture and raw material sources of successive cultures (Middle Copper Age Balaton-Lasinja/Furcheustich, Late Copper Age Boleráz/Baden/Kostolac and Early Bronze Age Somogyvár-Vinkovci/Proto-Kisapostag cultures) is similar. The further aim of the study is to decide if any continuity existed (in time, space, genetics, in material or spiritual culture, technology) between Middle and Late Copper Age and respectively Late Copper Age and Early Bronze Age.

1. BEVEZETÉS

2001–2002 folyamán az M7 autópálya új nyomvonalának S-10 jelzésű csomópontján 100 000 m²-es felületet tártunk fel Balatonőszöd falu Temetői dűlő határrészén. Az őskor középső, késő rézkori és korabronzkori periódusaiba tartozó kultúrák feltáráson előkerült jelenségeit és leleteit vizsgáljuk (1. ábra). Választ keresünk arra a kérdésre, hogy az egymás után következő kultúrák anyagi műveltsége és az ehhez használt helyi erőforrások kiválasztása mennyiben egyezik meg, vagy tér el a középső rézkori Balaton-Lasinja/Furcheustich, a késő rézkori Boleráz/Baden/Kostolac, és a korabronzkori Somogyvár-Vinkovci/Proto-Kisapostag kultúrák között. A különböző régészeti és természettudományos vizsgálatokból levonható következtetések távlati célja pedig az, hogy döntésre jusson azt illetően: létezett-e a középső és késő rézkor, illetve a késő rézkor és a korai bronzkor között bármiféle folytonosság (időben, térben, genetikailag, anyagi vagy szellemi kultúrában, technológiában).

2. KERÁMIA-KŐZETTAN

A kerámia-kőzettani vizsgálatok talán leggyakoribb célja az eredethatározás, ugyanakkor kerámiák eredethatározásakor (különösen a durva/házi kerámiák esetében) elengedhetetlen a petrográfiai vizsgálat, hiszen ezzel a vizsgálati módszerrel nemcsak a soványító-anyag összetételéről, de esetleges másodlagos, a betemetődés során lezajló folyamatokról (pl. karbonátosodás) is információt szerezhetünk.

A származási hely meghatározásához alapvetően két módszer áll rendelkezésünkre (Neff 2001):

1) A lehetséges geológiai nyersanyagok jellemzése megelőzi a régészeti leletek jellemzését, azaz a kerámiák összetételét a potenciális geológiai nyersanyagok összetételéhez hasonlítjuk. Ez a módszer lokális elterjedésű nyersanyagok esetében célravezető. Elsősorban olyan területeken alkalmazható, ahol a jellegzetes kőzettípusok feltáráskorban is tanulmányozhatók, és viszonylag kevés a szóba jöhető feltárások száma egy adott nyersanyagtípusból (pl. hegységi területeken) (Heidke et al. 2002; Morris and Woodward 2003; Gherdán et al. 2002, Szilágyi et al. 2007).

2) Ha a lehetséges nyersanyagváltozatok nagy területen, nem lehatárolt fordulnak elő (például a Kárpát-medence nagy részén), akkor a régészeti anyagok jellegzetességei alapján a leletanyagot csoportosítjuk. Ez esetben a potenciális nyersanyag forrásterülete csak nagyon részletes vizsgálatokkal és nagyobb bizonytalansággal lesz körülhatárolható (Bishop és Blackman 2002).

Ebben az esetben – a lelőhely adottságainak megfelelően – többféle segítséghez folyamodhatunk. Ha rendelkezésre állnak geokémiai petrográfiai adatbázisok, akkor az adott lelőhely kerámiáinak összetételét ezeknek az adatbázisoknak

az adataival vehetjük össze. További segítséget adhat, ha több periódusú lelőhely kerámiaanyagát vizsgáljuk. Ilyenkor a különböző korú kerámiaák összetételét összehasonlítva többlet-információkat kaphatunk nemcsak a kerámia készítési technológia időbeli változásáról, de a származási hely meghatározása szempontjából is (Gherdán 2009). Szerencsés esetben lehetőségünk lehet arra, hogy ismert származási helyű leleteket használjunk összehasonlításra: például úgy, hogy a lelőhelyen edényégető kemencékben talált kerámiaakat vagy technológiai darabokat, félkész termékeket, nyersanyagdarabokat elemzünk, vagy házomladék-paticsockat vonunk be a vizsgálatba.

Korábbi vizsgálataink (Horváth et al. 2007; Gherdán és Horváth 2009; Horváth 2010b; Gherdán et al. 2010) során az utóbbi két módszert alkalmaztuk. Az alábbiakban a vizsgálatba újonnan bevont, a lelőhelyről származó, eltérő korú (középső rézkor, korabronzkor) kerámiaák elemzésének eredményeit mutatjuk be, összehasonlító vizsgálatainkat kiegészítve kísérletet téve egy kis léptékű, de többlet-információk nyerésére alkalmas történeti összehasonlító elemzésre.

3. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

3.1 Petrográfia (Gherdán Katalin)

A petrográfiai vizsgálatok az Eötvös Loránd Tudományegyetem Földrajz- és Földtudományi Intézetének Kőzettan-Geokémiai Tanszékén Nikon Alphaphot-2 polarizációs mikroszkóppal készültek, normál vastagságú (30 µm), fedett vékonycsiszolatokat vizsgáltunk. Munkánk a Szakmány György (1996, 1998) által kidolgozott módszeren alapul, de figyelembe vettük a Prehistoric Ceramics Research Group ajánlásait (PCRG 1997), valamint Whitbread-nek (1986, 1989) a kerámiaák petrográfiai leírására vonatkozó kitételeit is.

A soványító-anyag törmelék szemcséinek leírásánál Pettijohn et al. (1972) valamint Tucker (2001) munkáira támaszkodtunk. A kerámiaákban a nem plasztikus elegyrészek arányát összehasonlító táblák segítségével becsültük.

A vizsgálatok során a kerámiaakat petrográfiai tulajdonságaik alapján csoportokba soroltuk, ezeket összevetettük a már korábban vizsgált kerámiaák, technológiai darabok, paticsock csoportjaival. Emellett, mivel a vizsgálatba idősebb, középső rézkori és fiatalabb, korabronzkori kerámiaakat is bevontunk, lehetőségünk volt történeti összehasonlításra is, valamint arra, hogy irodalmi adatok alapján az eredményeket összevessük a közeli Vörs–Máriaasszony-sziget lelőhelyről származó hasonló korú kerámiaák vizsgálatának eredményeivel (Gherdán 2009).

3.2 Röntgen-pordiffrakciós vizsgálatok (Tóth Mária)

A vizsgált kerámia töredékek fázisösszetételét röntgen-pordiffrakciós vizsgálat (Philips PW-1730 röntgen-diffraktométer, CuKα sugárzás, grafit monokromátor, 45kV gyorsító feszültség, 35mA csőáram, 1° divergencia és detektorrés, 0.05 2θ° léptetés, 1sec időálló) határoztuk meg. A vizsgálat célja a potenciális nyersanyag különbözőségeinek, azonosságainak feltárása és az égetési hőmérséklet meghatározása. Az égetési hőmérséklet meghatározását a maradék fázisok (kalcit, dolomit klorit (002), rehidratált szmektit, kaolinit), illetve az átalakult fázisok megnövekedő reflexiója (klorit (001)) alapján végeztük el, felhasználva a meszes agyagok termikus átalakulásának irodalmi, és a balatonöszödi ásatási anyagokról korábban szerzett ismereteinket (Nemecz 1973; Brindley et al. 1980; Maggetti 1982; Tamás 1982; Letsch és Noll 1983; Heimann 1989, 2010; Veniale 1990; Gherdán et al. 2010).

3.3 Régészet (Horváth Tünde)

A késő rézkor időszakát (1166 objektum és 99 kemence) készítés-technológiai szempontból 55 kerámiaából és paticsból készült mintán elemeztük (Horváth et al. 2007; Gherdán és Horváth 2009; Horváth 2010b; Gherdán et al. 2010). A kerámia-kőzettani (makroszkópos, vékonycsiszolati mikroszkópos, röntgen-pordiffrakciós), archaeobotanikai, infravörös-spektroszkópos és egyéb (¹⁴C, TL/OSL) vizsgálatok alapján összegzőképpen elmondható, hogy a késő rézkori leletanyag nyersanyagát tekintve homogén, feltehetően helyi nyersanyagból, helyben készült, a háztartási edényeket 850–900, a szertartási tárgyakat/edényeket alacsonyabb, 650–750 °C hőmérsékleten égették, gödörben vagy máglyán. A selejt és félkész, vagy rontott termékek, valamint a lelőhelyen feltárt kemencék összekapcsolhatók a helyi kerámia készítéssel (3. ábra). A soványítás egységesen kerámiaüzalékkal történt, amelynek mennyisége és állaga (szemcsemérete) az edények nagyságától és funkciójától függően eltérő volt. A cölöplábakon álló, Pfahlbau típusú épületek szerkezeti elemeit alkotó, helyenként festést mutató paticsock (fal, tető, padló-roncsok) nyersanyaga eltért a kerámiaától, és pusztulásuk során másodlagos égést szenvedtek (az épületek leégtek, 4. ábra). A paticsock festése összefüggést mutat

a középső/késő rézkor közép-európai kultúráiban megjelenő más festett/díszített vakolatdarabjaival, és az e kultúrák szertartási életében hangsúlyos szerepet játszó, több lelettípuson (idolok, kebles edények, sztelék, szertartási házak, 5–6. ábra) kialakított női kebel-ábrázolással (termékenység, demográfia, a nő kiemelt társadalmi szerepe, Horváth 2008, 184–189). Bár a bolerázi, badeni és a kostolaci kerámia között régészeti (forma, funkció és díszítés alapján) különbséget tudunk tenni, az analitikai vizsgálatok szerint a három különböző késő rézkori kultúra kerámiatárgyai nagyfokú hasonlóságot, azonosságot mutattak többféle vizsgálati módszerrel történt kutatások alapján. Ennek ellenére a régészeti különbség mellett a kerámiák között makroszkóposan is megfigyelhető volt néhány olyan taxonómiai bélyeg, amely eltérő kulturális (és/vagy technológiai) háttérre utalt: a bolerázi kerámia többször morzsálékos állagú, amely a középső rézkori Balaton-Lasinja és Furchenstich kultúrákkal mutat egyezést. A badeni kerámia a Boleráznál jóval kompaktabb, egységesebb belső szerkezetűnek, jobban kiégetettebbnek tűnt (összeütve csengő hangot ad, a soványító anyag eloszlása egyenletesebb). Ugyanakkor a makroszkópos régészeti megfigyelések alapján levonható különbségeket az analitikai vizsgálatok nem minden esetben támasztották alá.

A vizsgálatba most bevontuk a középső rézkori Balaton-Lasinja és Furchenstich (negyvenhét feltárt objektum, ebből három önálló Furchenstich, kilenc kevert, Balaton-Lasinja/Furchenstich leletanyaggal: összesen 1373 db kerámia vizsgálat 5 db további mintán) és a korabronzkori Somogyvár-Vinkovci/Proto-Kisapostag (huszonhét feltárt objektum, ebből öt Proto-Kisapostag jellegű leletanyaggal, 1037 db kerámia: vizsgálat 6 db mintán) horizontot is, hogy régészeti és készítés-technikai téren is összehasonlíthassuk a késő rézkor időszakával. Bár a két korszakból kiválasztott mintaszám alacsonynak tűnik (5–6 minta), a kevés régészeti jelenségből származó csekély számú, és jóval kevesebb formai és készítés-technikai változatosságot mutató középső rézkori és korabronzkori anyagot teljességgel reprezentálja. Sem a középső rézkori, sem a korabronzkori telepjelenségek és leletek között nem sikerült feltárni a kerámia-készítéshez kapcsolható jelenséget vagy tárgyat. Ugyanakkor már a hagyományos régészeti dokumentáció készítése során a kora bronzkorra keltezett Somogyvár-Vinkovci kerámia jellegtelensége esetén is biztosan szétválasztható volt a korábbi rézkori kerámiától eltérő soványítása miatt. Ugyanez a módszer azonban más szempontokkal kiegészítve (pl. inkrusztáció, beböködés, bekarcolt vonalak megjelenése) sem volt alkalmazható a középső rézkori és a késő rézkori kultúrák között, mivel mindkét korszakban előfordultak.

Egyúttal termolumineszcens és optikailag stimulált lumineszcens (TL/OSL), valamint radiokarbon mérések is történtek mindhárom vizsgált korszak kerámia és állatcsontanyagán az abszolút kormeghatározások céljából (Horváth et al. 2008; Horváth 2010).

4. KÖZÉPSŐ RÉZKOR: BALATON-LASINJA ÉS TÚZDELT BARÁZDÁS KERÁMIA (FURCHENSTICH) KULTÚRA

4.1 Régészet

A középső rézkori kerámialeletek készítése több szempontból hasonló a késő rézkori, elsősorban a bolerázi kerámiához. Hasonlónak tűnik a hurkafül és annak csapolással történő rögzítése (amfórákon és korsókon), az egyfüles korsók megjelenése, a kerámiazúzalékos soványítás és a kerámia rosszabb minőségű égetése, a szerkezet porózussága, morzsálékos jellege.

Ugyanakkor a készítés más terén, elsősorban a mészbetétes, tűzdelt jellegű díszítés kialakításában a Balaton-Lasinja/Furchenstich leleteket a Baden kerámiához kapcsoljuk (vö. 60. minta: B-2019–S-50). Eltérő a középső és a késő rézkori edények alj-kiképzése is: a középső rézkorban rétegekből épül fel, míg a késő rézkorban a fenékkorongot szalagokkal rögzítik az oldalfalhoz. A középső rézkori kerámia kivétel nélkül szalagokból épült fel, a késő rézkori leletek közt a szalag és a folttechnika egyaránt megfigyelhető volt.

4.2 Petrográfia

A petrográfiai vizsgálatok azt mutatták, hogy a két kultúrából származó kerámiák szövete, nem plasztikus elegyrészeinek összetétele megfeleltethető a korábban vizsgált késő rézkori Boleráz/Baden kerámiáénak, technológiai darabokénak (Gherdán et al. 2010). Mind az öt mintát kerámiazúzalékkal soványították, három kerámiában (56, 57, 59) jellegzetes elegyrészek a mikrites mészkőtöredékek, amelyeket, a szöveti bélyegek és a korábban vizsgált kerámiákkal és technológiai darabokkal való összehasonlítás alapján, nagy valószínűséggel az agyagos alapanyag tartalmazott. Két kerámiában (58, 60) nem jelennek meg a mészkőtörmelékek. A két változat megfeleltethető a korábban vizsgált kerámiák 1. (56, 57, 59) és 2. (58, 60) csoportjába tartozó kerámiák, technológiai darabok összetételének (erről részletesen lásd: Gherdán és Horváth 2009, Gherdán et al. 2010).

4.3 Ásványtani vizsgálatok (röntgen pordiffrakció)

A középső rézkori kerámiámintákban (6. ábra) a domináns fázisok: kvarc, plagioklász kálföldpát, 10Å-fillozilikát (szericit-illit), szmektit. Alárendelten jelenik meg a kiégetés során részben lebomlott alkotók maradékeként: klorit, kalcit, illetve kaolinit. Vasásványként hematitot, maghemitet azonosítottunk. Három mintában (56, 57, 59) mutattunk ki kalcitot, ez megfeleltethető a petrográfiai vizsgálat során azonosított mikrites mészkőtöredékeknek. Egy minta kivételével (57) minden mintában kimutatható volt a klorit fázis (002) reflexiója. Szmektit (nagy valószínűséggel montmorillonit) egy minta kivételével (60) mindegyik mintában azonosítható, jelentősebb mennyiségben két mintában (56, 59), kevesebb ugyancsak kettőben (57, 59). A szmektit jelenléte kiégetett kerámiákban kétféle módon értelmezhető. Egyrészt utólagos átítatódás eredményeként, ami a betemetődés utáni környezeti hatás eredménye, és nem kapcsolódik a kerámia nyersanyagához, másrészt a szmektitek (montmorillonit) azon képességével kapcsolatban, hogy 700°C-ot nem meghaladó hőhatás után is képes rehidratálódni: ez természetes körülmények között hosszú idő alatt nedves környezetben következik be. A szmektit-csoport tagjai között 500–1000-°C közötti hőmérsékleti tartományban némi különbség van a cserélhető kationjaik minősége, mennyisége, illetve a szerkezeti degradáltságuk függvényében. Hematitot két mintában (56, 59), maghemitet ugyancsak két mintában (58, 60) találtunk kimutatási határa feletti mennyiségben. A vázolt ásvány-paragenezis alapján az égetési hőmérséklet csak egy mintában (57) haladta meg a 650°C-ot, ebben már nem mutatható ki a klorit fázis, de még alárendelten tartalmaz kalcitot és szmektitet. A szmektites agyagok nagy száradási érzékenyséűek, nagy plaszticitásúak, kerámia-készítéshez jelentős mértékű soványításuk szükséges, ez homokos, karbonátos adalékokkal valósítható meg. A minták karbonátos (mészkő) soványító anyagában a kalcit domináns (7. ábra).

5. KORABRONZKOR: SOMOGYVÁR-VINKOVCI/PROTO-KISAPOSTAG KULTÚRA

5.1 Régészet

A késő rézkori kultúrák és a kora bronzkori Somogyvár-Vinkovci kerámia között néhány távoli formai hasonlóságon kívül (palack és aszimmetrikus fülű korsó feltűnése a badeni leletek között, amelyek más formában megtalálhatók a korabronzkori kultúrák edényművességében is) sem készítés-technikai, sem régészeti tipológiai összefüggés nem mutatható ki (Horváth 2011). A korabronzkori kerámiák többségét (lásd lent) nagyobb rögös karbonátos homokkal, esetleg meszes homokkal soványították, a kerámia megjelenésében tömörítettebb, kompaktabb jellegű a középső és késő rézkorinál, égetése is jobb minőségűnek tűnik. A késő rézkori kerámián alkalmazott durvítási és seprűzési technika is radikálisan eltér a korabronzkoritól: itt a seprűzés mély, vékony, sűrűbb növényi anyaggal (seprűvel, gallyakkal?) történt, a durvítás bevonata azonos a kerámia oldalfalának eredeti anyagával, csak annak külső felületét érinti, míg a bolerázi és badeni kerámián külön felvitt, keresztmetszetben jól elváló réteget képez. Más az edények építkezése: csak szalagtechnika mutatható ki, és az edények javítását is a szalagokból való építkezés jellegének megfelelően javították.

5.2 Petrográfia

A kultúrából vizsgált hét kerámia három csoportra osztható: egy kerámia (6) összetétele megfeleltethető a korábban vizsgált késő rézkori Boleráz/Baden kerámiák 1. csoportjába tartozó kerámiák, technológiai darabok összetételének (Gherdán et al. 2010): a kerámiazúzalékkal soványított kerámia kisebb mennyiségben mikrites mészkőtörmelékeket is tartalmaz. További három minta (39, 64, 65) hiátuszos szövetű, a durva (akár 1,5–2 mm), jól koptatott, kerekített, esetleg kerekítetlen mészkőtörmelékek karbonátos homokos soványításra utalnak. Ezekben a kerámiákban nincs kerámiazúzalék, a minták a lelőhelyről vizsgált kerámiák 4. csoportját alkotják. Hasonló soványítást több bronzkori kerámiaanyag petrográfiai vizsgálata is feltárt (Gherdán 2009; Kreiter 2006).

Három kerámia (61, 62, 63) teljesen eltér a korábban vizsgáltaktól, újabb csoportot (6. csoport) alkot. Ezek szeriális szövetű kerámiák, a nem plasztikus elegyrészek közt nincsenek a származási hely meghatározása szempontjából diagnosztikus ásvány és/vagy kőzettörmelékek. A nyersanyag nagy valószínűséggel egy előkészítés nélkül felhasznált alluviális üledék lehetett, nincs nyoma szándékos soványításnak.

5.3 Röntgen-pordiffrakciós vizsgálatok

A korabronzkori kerámiamintákban kimutatott fő komponensek: kvarc, plagioklász, kálföldpát, 10Å-filloszilikát (10. ábra). Alárendelten jelenik meg az égetés során részben lebomlott alkotók maradékaként: klorit, kaolinit, kalcit, dolomit. A fő komponensek arányaiban a plagioklász és kálföldpát viszonya némely mintában megfordul, ebben nem mutatható ki szisztematikus változás. Jellegzetes diffraktogram részletet mutat a 9. ábra. A 60, 61, 62, 63, 64, 65 mintákban a klorit, kaolinit a jellemző agyagásvány-maradék, a kisebb-nagyobb törmelék szemcsék (64 fehér csomó, 9. ábra) kalcit >>kvarc > 10Å-filloszilikát (szericit-illit) > dolomit, plagioklász összetételűek, ami mészkőnek feleltethető meg. A klorit (001) illetve (002) reflexiója az égetési hőmérséklet függvényében többé-kevésbé mutatható ki, néhány mintában amfibol-nyomokat is azonosítottunk. A relatíve alacsony égetési hőmérséklet és a gyors felfűtés a kerámiatest belsejében bezáródott karbonát szemcsék elbomlását nem tette lehetővé. A részben lebomló karbonátokból felszabaduló CO₂, illetve az oxigénhiányos kiégetési-légtér a maghemit képződésnek kedvezett. Az égetési hőmérséklet meghatározását a maradék fázisok (kalcit, dolomit), az átalakult fázisok (klorit (001)) megnövekedő reflexiója, illetve a klorit (002), kaolinit jelenléte alapján végeztük el. A minták karbonátjában nem annyira a kalcit túlsúly dominál, mint azt a középső rézkoriaknál láttuk, itt dolomit is társul a kalcithoz.

6. TERMÉSZETTUDOMÁNYOS KORMEGHATÁROZÁS

A balatonószödi lelőhelyen kettő középső rézkori, húsz késő rézkori, kettő kora bronzkori, és kettő késő vaskori objektum radiokarbon mérése volt sikeres, az adatokat három labor (Debrecen, Bécs, Kijev) szolgáltatta.

Az 5210–5000 BP közé tehető középső rézkori objektumok kora és a legkorábbi radiokarbonnal mért bolerázi jelenség, 4680/4740 BP közötti közel 300 év hiátus jelzi, hogy a Balatonószödon élt középső rézkori Balaton-Lasinja/Furchenstich közösség és a késő rézkori Boleráz között nem alakulhatott ki élő, közvetlen kapcsolat. Ha a késő rézkori jelenségek, leletek mutatnak is bármiféle hasonlóságot a középső rézkorral, akkor is biztosan kijelenthető, hogy nem itt, nem ez a közösség adta azt át, vagy örökölte a késő rézkorra.

A késő rézkorba húsz minta tartozik, 4680–3870 ± 60 BP között, a Boleráz/Baden közösség tehát közel 810 éven át létesített itt települést: kérdés, hogy állandóan vagy időszakosan lakott települést-e (inkább utóbbi).

A késő rézkori település a vízfolyással párhuzamosan, nagyjából észak–déli irányban öregszik, de a radiokarbon értékek nem felelnek meg minden esetben a tipológiai meghatározásoknak: így például a 1143. tipológiailag III/IV. periódusra keltezett gödrének radiokarbon dátuma nem a legfiatalabb értéket adta.

A lelőhelyen a 323. gödörből mért legfiatalabb késő rézkori, Baden III radiokarbon dátum 3870 ± 60 BP, míg a korabronzkori jelenségek 3550–3460 ± 60 BP-re keltezhetők. TL/OSL dátumok a 2104. és 2563. Somogyvár-Vinkovci/Proto-Kisapostag gödörből kettő tárgyon készültek, 4110 ± 580 BP, 2110 ± 580 BC, és 4070 ± 570 BP, 2070 ± 570 BC értékeket adtak, valamivel öregebbek tehát a radiokarbon dátumoknál, illetve a 1612. érték 1 szigmás felső (1960 BC), és a 2104. gödör 2 szigmás felső (1940 BC) értékeivel korrelálnak. Ez pedig azt jelenti, hogy a késő rézkor vége és a korabronzkor kezdete között is legalább 300 éves hiátus telt el lelőhelyünk esetében, és mint ahogy azt a településszerkezeti megfigyelések és a leletek készítestechnikai, tipológiai vizsgálata is mutatta, nincsenek egymással kapcsolatban, még ha a badeni leletek közt meg is jelennek korabronzkorinak tűnő, vagy azt idéző tipológiai formák (palack, aszimmetrikus fülű edény) (a késő rézkor tipo-kronológiájáról: Horváth 2011). Ha azonban elfogadjuk az 1612. áldozati gödör legfiatalabb értékét a kora bronzkorban továbbélő Baden kultúra alsó határának, a Baden és a Somogyvár-Vinkovci kultúrák kezdete és vége szorosabban érintkezhet, a hibahatárok különböző értelmezési lehetőségei szerint egymással váltásban, rövid hiátussal vagy átfedéssel is akár.

7. ÖSSZEZÉS

Összegzésként megállapítható, hogy a petrográfiai vizsgálatok eredményei jól illeszthetők a lelőhely kerámiaanyagán korábban végzett hasonló vizsgálatok eredményeihez (Gherdán és Horváth 2009; Gherdán et al. 2010). A középső rézkorból vizsgált Balaton-Lasinja és Tűzdelt barázdás kerámiák szövete, a nem plasztikus elegyrészek összetétele párhuzamosítható a Boleráz/Baden kerámiákéval (jellegzetes kerámiaüzalékos soványítás, hasonló alapanyag és díszítési technikák).

Ezzel szemben a vizsgált korabronzkori kerámiákat kétféle, a középső és késő rézkori kerámiáékétól eltérő (nincs kerámiaüzalékos soványítás, a nyers agyagot soványítás nélkül vagy mészhomokos soványítással használták fel) technikával készítették. Az alapanyag petrográfiai tulajdonságai a középső és késő rézkori kerámiáékéhoz hasonlóak.

Ha a vizsgált kerámiák összetételét összevetjük a közeli, Vörs–Máriaasszony-sziget több-periódusú lelőhely hasonló korú leleteivel (Gherdán 2009) azt találjuk, hogy a két lelőhelyen a rézkor vizsgált időszakában nagyon

hasonló alapanyagokból, nagyon hasonló módon készítették kerámiát. A kora bronzkor esetében kicsit árnyaltabb a helyzet. Mindkét lelőhelyen jellegzetes a meszes homokos soványítás, de míg Vörs–Máriaasszony-szigeten a kora bronzkori kerámiák többsége kerámiazúalékkal soványított, addig Balatonőszödön nem találtunk kerámiazúalékos soványítást. Előkerült viszont a vizsgált balatonőszödi kerámiák között néhány soványítás nélkül készült kerámia is, ami Vörs–Máriaasszony-sziget korabronzkori periódusában nem fordult elő.

A tapasztalható hasonlóságok alapján megállapíthatjuk, hogy a fazekasok nagy valószínűséggel (a származási hely meghatározása szempontjából diagnosztikus ásvány- és kőzettörmelékek hiánya miatt a petrográfiai vizsgálatok eredményei csak valószínűsítenek) az egyes vizsgált időszakokban a balatonőszödi telepen is a Vörs–Máriaasszony-szigeti rézkori, kora bronzkori fazekasok által használt nyersanyagokhoz hasonló összetételű, helyi (lelőhely-közele) nyersanyagot használtak.

A röntgen-pordiffrakciós vizsgálatok a megelőző és azt követő két korszak (középső rézkor, korai bronzkor) eltérő égetési hőmérsékletét támasztották alá: mindkét korszakban 600–650, illetve a korabronzkori minták közt egy esetben 650–700°C hőmérsékleten égtek ki. Ezt a tartományt a késő rézkorban csak a szertartási/különleges kerámialeletek közt találjuk (amely kicsit még magasabb is: 650–750°C), a hétköznapi használatra szánt finom és házikerámia 850–900°C-on égett ki.

A vizsgált három, egymást követő korszak a Balatonőszöd–Temetői-dűlőben feltárt lelőhelyen a régészeti, természettudományos analitikai és kormeghatározási vizsgálatok szerint bizonyíthatóan elválik egymástól, és a középső/késő rézkori, valamint korabronzkori népeiségek között egyelőre nem mutatható ki egyértelmű genetikai, kulturális továbbélés (vö. még Horváth 2010a). A középső és késő rézkor között megfigyelt készítéstechnikai, és a késő rézkor és a korabronzkor között kimutatott formátípus-azonosságok az egymást követő kultúrák életében talán a kultúrák kialakulási centrumához, illetve az azonos élettérhez, hasonló, helyi erőforrások alkalmazásához kapcsolhatók, és nem ezen a lelőhelyen bekövetkezett valódi, személyes találkozáshoz, kapcsolatfelvételhez. Ennek végleges bizonyításához azonban további vizsgálatok szükségesek.

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

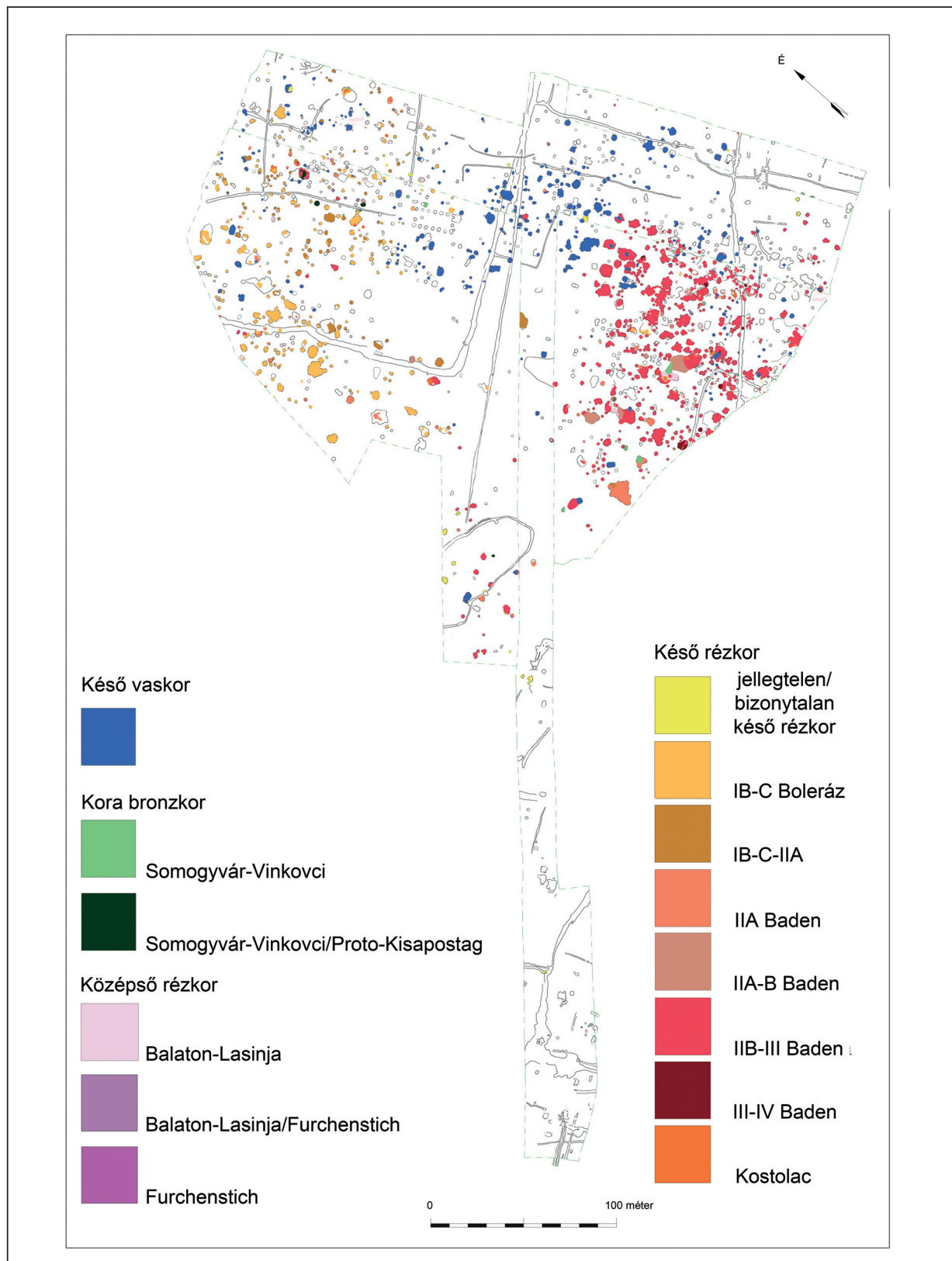
A tanulmány az OTKA F-67577 és PD-73490 pályázatok segítségével valósult meg.

A szerzők köszönetet mondanak a természettudományos kormeghatározást végző Sipos György (TL/OSL) és S. Svingor Éva, Molnár Mihály (¹⁴C) kollégáknak.

9. FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bishop, R. L., Blackman, M. J. 2002. Instrumental neutron activation analysis of archaeological ceramics: scale and interpretation. *Accounts of Chemical Research*, 35(8), 603–610.
- Brindley, G. W., Brown, G. (Eds.) 1980. *Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification*. Mineralogical Society, London, 495.
- Gherdán, K. 2009. 7000 év kerámiái. Vörs, Máriaasszony-sziget őskori kerámialeleteinek archeometriai összehasonlító vizsgálata területi kitekintéssel. *Archeometriai Műhely/Archaeometry Workshop*, 6(4), 31–36.
- Gherdán, K., Horváth, T. 2009. Petrographic investigation on the finds of Balatonőszöd-Temetői dűlő Baden settlement. In: T. Biró, K., Szilágyi, V., Kreiter, A. (Eds.) *Vessels: inside and outside*. Proceedings of the Conference EMAC'07, 9th European Meeting on Ancient Ceramics, 24–27 October 2007, Hungarian National Museum, Budapest, Hungary. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 265–276.
- Gherdán, K., Szakmány, Gy., Weiszbürg, T., Ilon, G. 2002. Petrological investigation of Bronze and Iron Age ceramics from West Hungary: Vaskeresztes, Velem, Sé, Gó. In: Kilikoglou, V., Hein, A., Maniatis, Y. (Eds.) *Modern trends in scientific studies on ancient ceramics*. British Archaeological Reports International Series, 1011, Archaeopress, Oxford, 305–312.
- 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 Balatonőszöd-Temetői dűlő lelőhelyen—Analytical data on Middle and Late Copper Age pottery production at Balatonőszöd-Temetői dűlő. *Archeometriai Műhely/Archaeometry Workshop*, 7(1), 83–104.
- Heidke, J. M., Miksa, E. J., Wallace, H. D. 2002. A petrographic approach to sand-tempered pottery provenance studies. In: Glowacki, D. M., Neff, H. (Eds.) *Ceramic production and circulation in the Greater Southwest: source determination by INAA and complementary mineralogical investigations*. The Cotson Institute of Archaeology, 152–178.

- Heimann, R. B. 1989. Assessing the technology of ancient pottery: The use of ceramic phase diagrams. *Archeomaterials*, 3, 123–148.
- Heimann, R. B. 2010. *Classic and advanced ceramics from fundamentals to applications*. Wiley Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
- Horváth, T. 2008. Sozialmorphologische Studie der spätkupferzeitlichen Baden-(Pécel)-Kultur. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*, 138, 159–203.
- Horváth, T. 2010a. Transcendent phenomena in the Late Copper Age Boleráz/Baden settlement uncovered at Balatonőszöd-Temetői dűlő: human and animal „depositions”. www.jungsteinSITE.de. 01. September 2010, Horváth.
- Horváth, T. 2010b. Megfigyelések a középső és késő rézkori kultúrák fazekasáruin Balatonőszöd-Temetői dűlő lelőhelyen. Készítéstechnikai vizsgálatok–Archaeological contribution to the study of the Middle and Late Copper Age pottery. *Archeometriai Műhely/Archaeometry Workshop*, 7(1), 51–82.
- Horváth, T. 2011. A késő rézkor időszaka más szemszögből: Typo-kronológiai megfigyelések a Balatonőszöd-Temetői dűlői késő rézkori Boleráz/Baden település leletanyagán. *Gesta*, X, 3–135. <http://tortenelemszak.uni-miskolc.hu/gesta/gesta2011.html>
- Horváth, T., Gherdán, K., Herbich, K., Vasáros, Zs, 2007. Häuser der Badener Kultur am Fundort Balatonőszöd-Temetői dűlő. *Acta Archaeologica Hungarica*, 58, 43–105.
- Horváth, T., S. Svingor, É., Molnár, M. 2008. New radiocarbon dates for the Baden Culture. *Radiocarbon*, 50(3), 447–458.
- Horváth, T., Sipos, Gy., May, Z., Tóth, M. 2010. The date of the Late Copper Age ritual mask from Balatonőszöd-Temetői dűlő. *Antaeus*, 31–32, 499–513.
- Kreiter, A. 2006. Kerámia technológiai vizsgálatok a Halomsíros kultúra Esztergályhorváti-alsóbárándpusztai településéről: hagyomány és identitás. *Zalai Múzeum*, 15, 149–170.
- Letsch, J., Noll, W. 1983. Phasenbildung in einigen keramischen Teilsystemen bei 600–1000°C in Abhängigkeit von Sauerstoffugazität. *Ceramic Forum International/Deutsche Keramische Gesellschaft*, 60(7).
- Maggetti, M. 1986. Majolika aus Mexico- ein archaometrisches Fallbeispiel. *Fortschritte der Mineralogie*, 64(1), 87–103.
- Morris, E. L., Woodward, A. 2003. Ceramic petrology and prehistoric pottery in the UK. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 69, 279–303.
- Neff, H. 2001. Synthesizing analytical data-spatial results from pottery provenance investigation. In: Brothwell, D. R., Pollard, M. (Eds.) *Handbook of archaeological sciences*. Wiley, Chichester, 733–747.
- Nemecz, E. 1973. *Agyagásványok*, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Pettijohn, F. J., Potter, P. E., Siever, R. 1972. *Sand and sandstone*. Springer-Verlag, New York.
- PCRG 1997. *The study of later prehistoric pottery: general policies and guidelines for analysis and publication*. Prehistoric Ceramic Research Group. Occasional Papers. 1–2.
- Schlichtherle, H. 2006. Kulthäuser in neolithischen Pfahlbausiedlungen des Bodensees. In: Hafner, A., Niffeler, U., Ruoff, U. (Hrsg.) *Die neue Sicht. Unterwasserarchäologie und Geschichtsbild*. Akten des 2. Internationalen Kongresses für Unterwasserarchäologie in Rüslikon bei Zürich, 21–24. Oktober 2004. *Antiqua*, 40, Basel, 122–145.
- Szakmány, Gy. 1996. Petrographical investigation in thin section of some potsherds. In: Makkay, J., Starnini, E., Tulok, M. (Eds.) *Excavations at Bicske-Galagonyás (part III)–The Notenkopf and Sopot-Bicske cultural phases*. Societa per la Preistoria e Protostoria della Regione Friuli-Venezia Giulia, Quaderno 6, Trieste, 143–150.
- Szakmány, Gy. 1998. Insight into the manufacturing technology and the workshops: evidence from petrographic study of ancient ceramics. In: Költő, L., Bartosiewicz, L. (Eds.) *Archaeometrical research in Hungary II*. Budapest–Kaposvár–Veszprém, 77–83.
- Szilágyi, V., Gyarmati, J., Szakmány, Gy., Tóth, M. 2007. Preliminary comparative archaeometric results on Inka colonial ceramics from Paria (Oruro, Bolivia). In: Waksman, S. Y. (Ed.) *Archaeometric and archaeological approaches to ceramics*. Papers presented at EMAC'05, Lyon, 195–199.
- Tamás, F. (Ed.) 1982. *Szilikátipari kézikönyv*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Tucker, M. (2001). *Sedimentary petrology*. Blackwell, Oxford.
- Whitbread, I. K. (1986). The characterisation of argillaceous inclusions in ceramic thin sections. *Archaeometry*, 28, 79–88.
- Whitbread, I. K. (1989). A proposal for the systematic description of thin sections towards the study of ancient ceramic technology. In: Maniatis, Y. (Ed.) *Archaeometry*. Proceedings of the 25th International Symposium, 127–138.
- Wiermann, R. R., Wunderlich, C. H. 2009. Wandstück aus einer Grube der Bernburger Kultur auf der Schalkenburg bei Quenstedt, Ldkr. Mansfeld-Südharz. *Jahreschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte*, 91, 11–30.
- Veniale, F. 1990. Modern techniques of analysis applied to ancient ceramics. *Proceedings in Advanced Workshop of Analytical methodologies for the investigation of damaged stones*, 2009, 1–45.

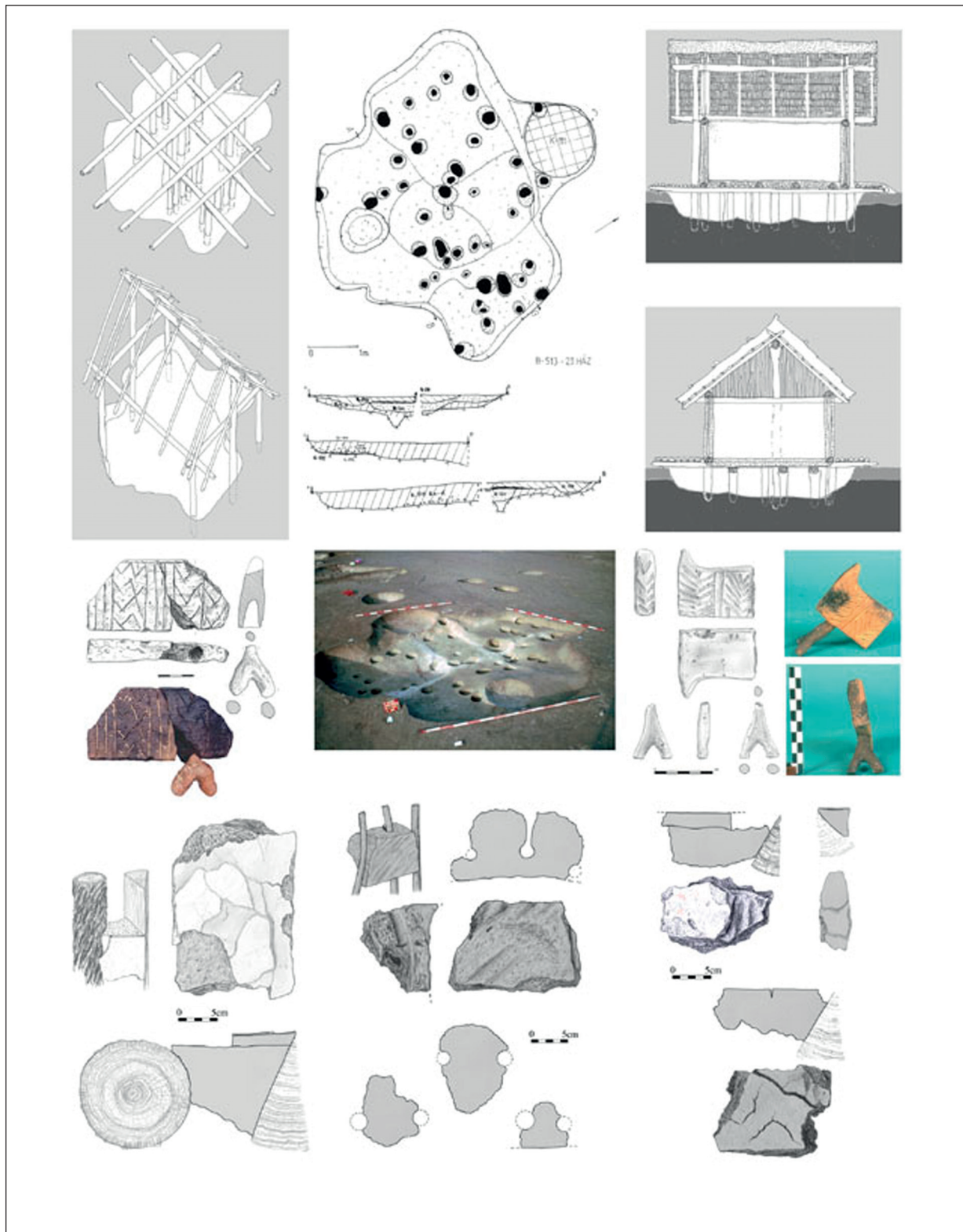


1. ábra Balatonőszöd–Temetői-dűlő, M7/S-10 lelőhely a tanulmányban vizsgált őskori periódusokkal
Fig. 1. Examined archaeological periods of Balatonőszöd–Temetői-dűlő, M7/S-10 archaeological site



2. ábra Balatonőszöd–Temetői-dűlő, M7/S-10 lelőhely épületeinek és műhelykomplexumainak szintvonalas elhelyezkedése (minden feltárt periódusban).

Jelkulcs: barna: késő rézkori épületek és kemencés műhelyek; kék: épületek és kemencés műhelyek más korszakból
Fig. 2. The appearance of workshop complexes and house features at Balatonőszöd–Temetői-dűlő, M7/S-10 on a topographic map.
 Legend: brown: Late Copper Age house fetures and workshops with kilns; blue: house features and wokshops with kilns dated to other periods



3. ábra Balatonószöd–Temetői-dűlő: cölöplábas, Pfahlbau típusú badeni épületek alaprajza, rekonstrukciója, épületmodellek, és festett-tapasztott paticszöredékek.

Fig. 3. Plan, reconstruction and modell of Pfahlbau type house, and painted daub pieces

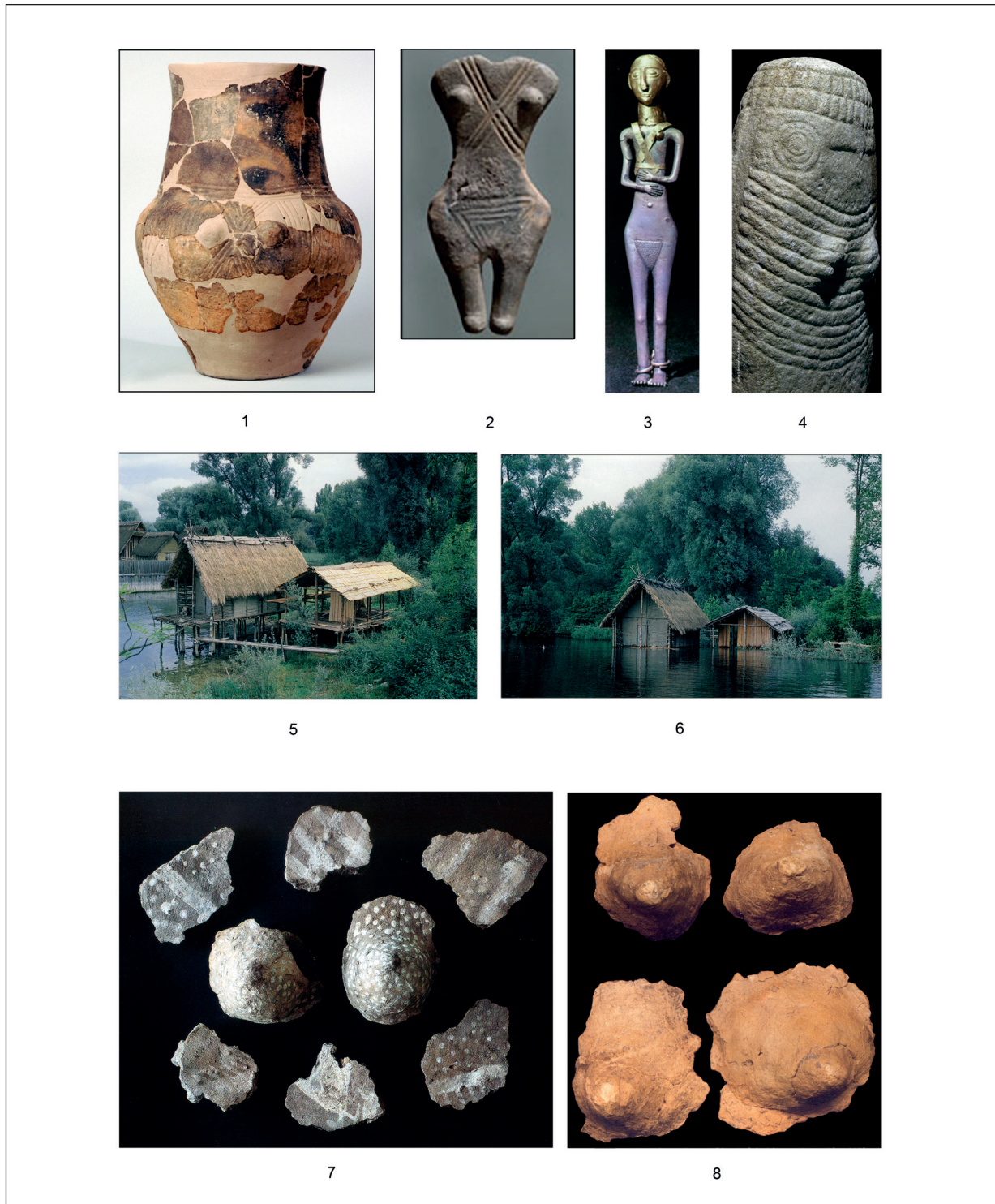


4. ábra Díszített, festett-tapasztott paticstörödékek más badeni lelőhelyekről. 1 – Budapest, XI. kerület, Skála, BTM, Szilas Gábor feltárása; 2 – Ecsér 6. lelőhely, M0, Patay Róbert ásatása; 3–5 – Kaposvár 61. elkerülő út, Gallina Zsolt/Somogyi Krisztina feltárása.

Külön köszönet a feltáróknak az ásatási fényképekért!

Fig. 4. Ornamented and painted daub pieces from other Baden culture archaeological sites. 1 – Budapest, XI. district, Skála, Budapest History Museum, archaeological excavation of Gábor Szilas; 2 – Ecsér 6. archaeological site, M0, archaeological excavation of Róbert Patay; 3–5 – Kaposvár 61. elkerülő út archaeological site, archaeological excavation of Zsolt Gallina and Krisztina Somogyi.

Special thanks to the archaeologists for the images.

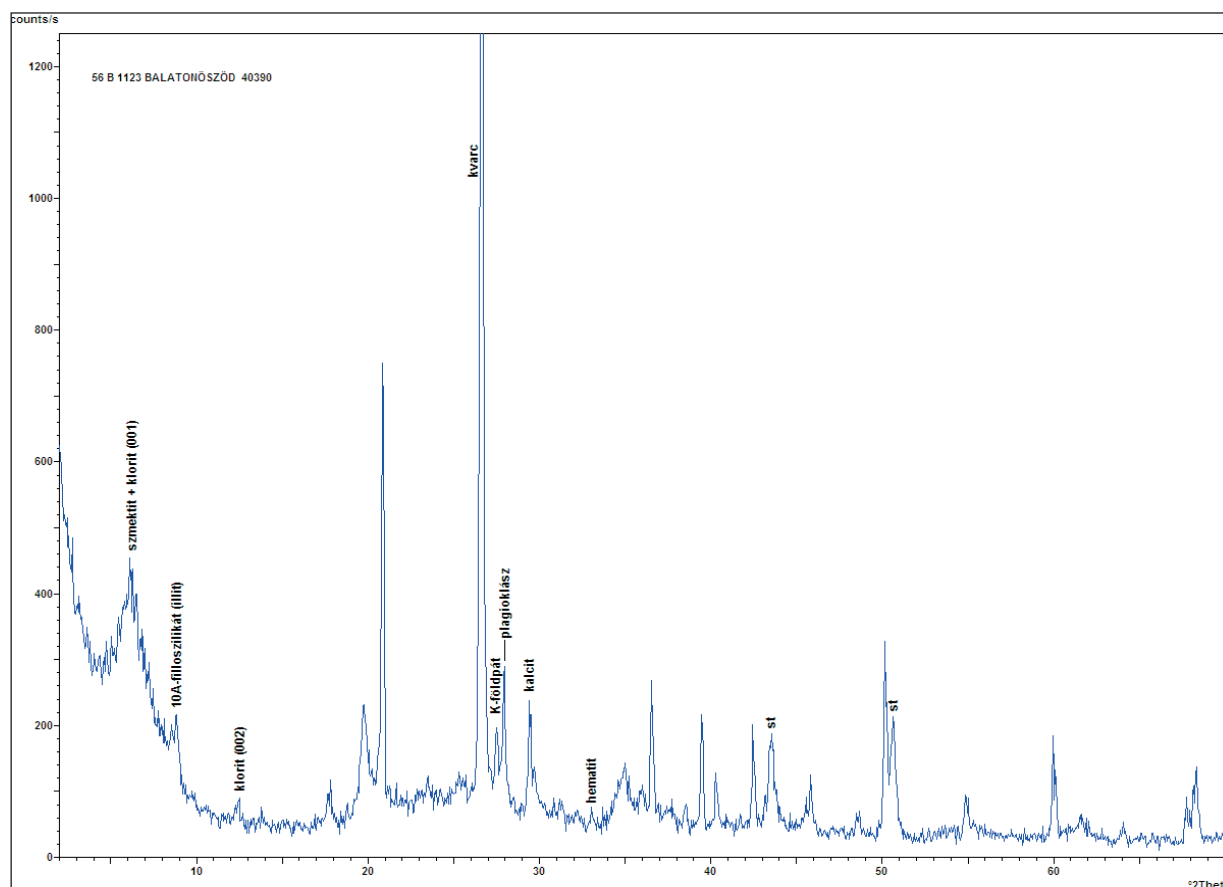


5. ábra Gynecomorf ábrázolások különböző régészeti leleteken és lelőhelyeken. 1 – Balatonőszöd, 247. kemence, kebles edény; 2 – Budapest-Káposztásmegyér – Farkaserdő, idol, Endrődi Anna feltárása (www.btm.hu/varmuzeum); 3 – Hasanoğlan, elektron-arany istennő szobor (Museum of Anatolian Civilisations, Abb. 30.); 4 – Trento, antropomorf sztélé (www.eaa2009); 5–6. Arbon-Bleiche 3 bolerazi Pfahlbautípusú épületek rekonstrukciója; 7 – Ludwighafen, szertartási épületfaltapasztástöredékei (Schlichterle 2006 után); 8 – Quenstedt/Schalkenburg: Bernburg épülettapasztás töredékei (Wiermann-Wunderlich 2009, Abb. 7. után)

Fig. 5. Gynecomorphic representations from various archaeological sites. 1 – Balatonőszöd, kiln No. 247; 2 – Budapest-Káposztásmegyér – Farkaserdő, figurine, excavation of Anna Endrődi (www.btm.hu/varmuzeum); 3 – Hasanoğlan, electrum-golden goddess sculpture (Museum of Anatolian Civilisations, Abb. 30.); 4 – Trento, anthropomorphic stele (www.eaa2009); 5–6. Arbon-Bleiche 3: reconstruction of boleraz Pfahlbau type houses; 7 – daub fragments of ceremonial house at Ludwighafen (after Schlichterle 2006); 8 – Quenstedt/Schalkenburg: daub fragments from Bernburg (after Wiermann-Wunderlich 2009, Abb. 7.)

Minta	File	Fázisösszetétel	Égetési hőmérséklet (°C)
56. B-1123 Bal-Las. hurkaful alsó töredéke oldaltöredéken, házikerámia	40390	Kvarc >> szmektit > 10Å-filloszilikát (szericit-illit) > plagioklász > K-földpát > klorit (001) > klorit (002) > kalcit > hematit	≤ 600–650
57. B-1563 Bal-Las. behúzott peremű bikónikus tál peremtöredéke, finomkerámia	40391	Kvarc >> K-földpát > 10Å-filloszilikát (szericit-illit) > szmektit > kalcit > plagioklász	650–700
58. B-1563 Bal-Las. behúzott peremű bikónikus tál oldaltöredéke bütyökkel, finom/házikerámia?	40403	Kvarc >> plagioklász >> 10Å-filloszilikát (szericit-illit) > szmektit > klorit (002)? > maghemit ?	≤ 600–650
59. B-1571 Bal-Las./Furchenstich inkrusztált oldaltöredék, finomkerámia	40404	Kvarc >> 10Å-filloszilikát (szericit-illit) > szmektit > kalcit > káli-földpát > plagioklász > klorit (001) > klorit (002) > hematit (ny)	≤ 600–650
60. B-2019, S-50 Furchenstich/Baden? tűzdelt barázda díszes oldaltöredék, finomkerámia	40405	Kvarc >> >> 10Å-filloszilikát (szericit-muszkovit) > plagioklász > kálföldpát > klorit (001) > klorit (002), kaolinit (001) > maghemit > kalcit, dolomit, amfibol (nyomokban) 14C: deb-13245: 4220 ± 50 BP, 2910-2850 cal BC, 1st Baden!	≤ 600–650

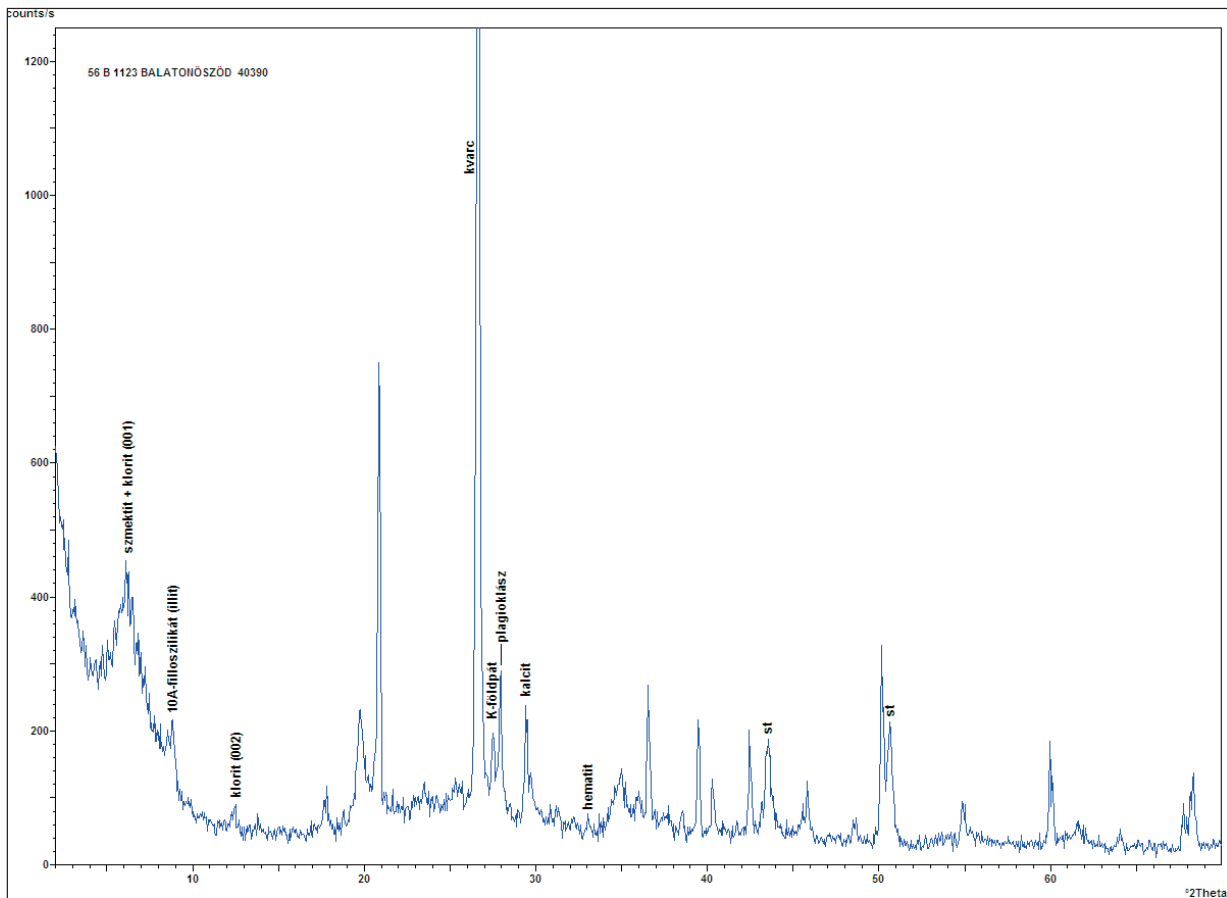
6. ábra Középső rézkori minták fázisösszetétele és égetési hőmérséklete
 Fig. 6. Phase composition and firing temperature of Late Copper Age ceramics



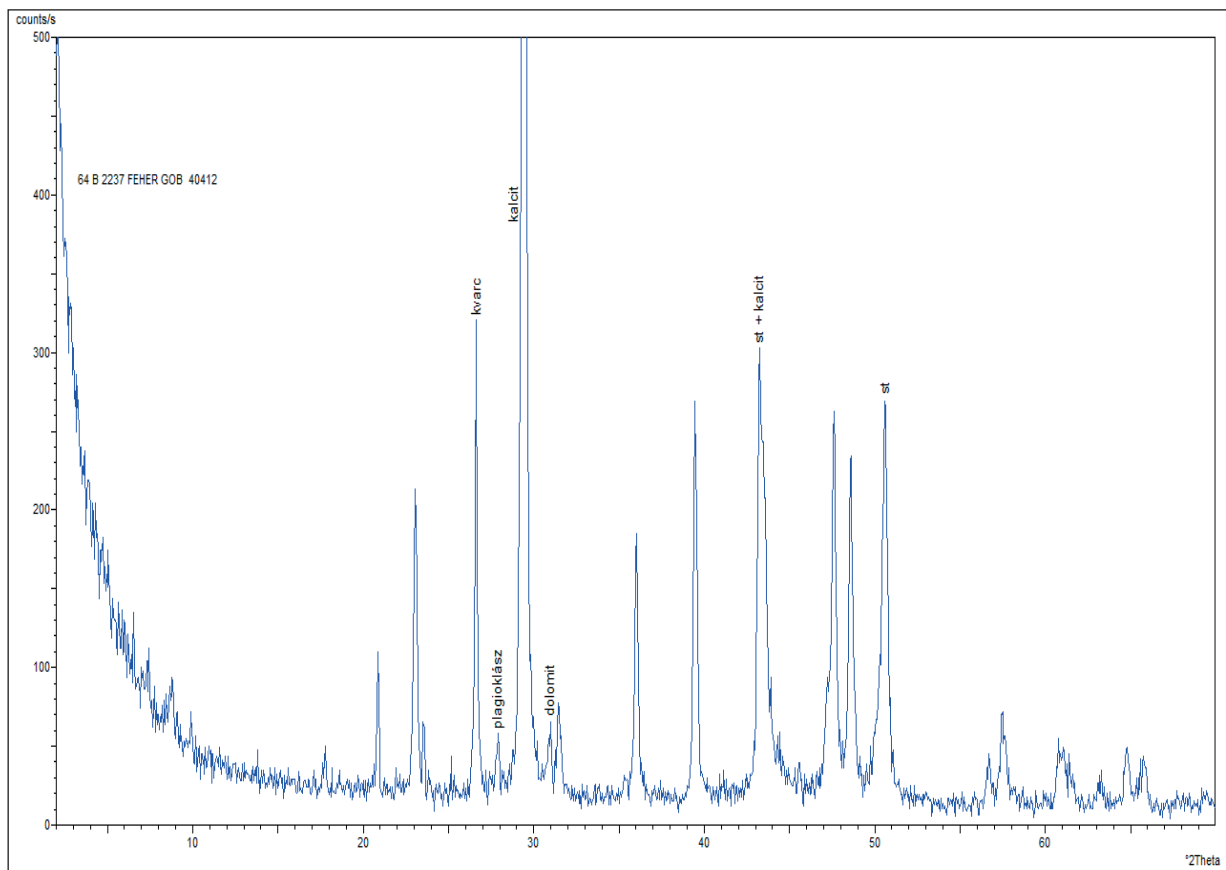
7. ábra 56, B-1123 Balaton-Lasinja minta röntgen-pordiffrakciós felvétele
 Fig. 7. XRD diagram of sample 56, B-1123 (Balaton-Lasinja culture)

Minta	File	Fázisösszetétel	Égetési hőmérséklet (°C)
61. B-1422 S-V durván seprűzött jellegtelen oldaltörések, házikerámia	40406	Kvarc >> 10Å-illozszilikát > plagioklász > K-földpát > kalcit > dolomit > maghemit	650–700
62. B-2104 átlag,kéreg S-V/P-K durván seprűzött jellegtelen oldaltörések, házikerámia	40407 40408	Átlag: kvarc >> 10Å-illozszilikát (szericit-muszkovit) > plagioklász > kálföldpát > szmektit, klorit (002), kaolinit (nyom) > kalcit > amfibol > amorf Kéreg : kvarc > 10Å-illozszilikát (szericit-muszkovit) > plagioklász > kálföldpát > szmektit, klorit (001), kalcit, maghemit TL/OSL dátum: 4070 ± 570 BP, 2070 ± 570 BC	átlag: ≤600–650 kéreg : 650–700
63. B-2104 (másik darab) S-V/P-K aljtörések, finomkerámia	40409	Kvarc >> plagioklász > 10Å-illozszilikát (szericit-muszkovit) > kálföldpát > kalcit, dolomit > hematit > klorit (002), kaolinit	≤ 600–650
64. B-2137 átlag S-V/P-K jellegtelen oldaltörések, finomkerámia	40410	Kvarc >> kálföldpát > plagioklász > 10Å-illozszilikát (szericit-illit) > kalcit > dolomit, maghemit > amfibol, klorit (001), kaolinit (ny)	≤ 600–650
64. B-2137 fehér csomó S-V/P-K.	40412	Kalcit >> kvarc > 10Å-illozszilikát (szericit-illit) > dolomit, plagioklász	–
65. B-2239 S-V/P-K jellegtelen oldaltörések, finomkerámia	40411	Kvarc >> plagioklász > 10Å-illozszilikát (szericit-illit) > kalcit > dolomit > klorit (001) > kaolinit, amfibol	≤ 600–650

8. ábra Kora bronzkori minták fázisösszetétele és égetési hőmérséklete
Fig. 8. Phase composition and firing temperature of Early Bronze Age ceramics



9. ábra 61, B-1422 Somogyvár-Vinkovci/Proto-Kisapostag minta röntgen-pordiffrakciós felvétele
Fig. 9. XRD diagram of sample 61, B-1422 (Somogyvár-Vinkovci/Proto-Kisapostag culture)



10. ábra 64, B-2137 Somogyvár-Vinkovci/Proto-Kisapostag mintából kipreparált fehér törmelékes elegyrész röntgen-pordiffrakciós felvétele
Fig. 10. XRD diagram of white tempering component recovered from sample 64, B-2137 (Somogyvár-Vinkovci/Proto-Kisapostag culture)