

5-6. SZÁZADI, PANNONIA TERÜLETÉRŐL SZÁRMAZÓ KERÁMIÁK ARCHEOMETRIAI ELEMZÉSE

ARCHEOMETRIC ANALYSIS OF 5–6TH CENTURY CERAMICS FROM PANNONIA

PÁNCZÉL-BAJNOK KATALIN¹; PÁNCZÉL PÉTER²; SZAKMÁNY GYÖRGY³;
VIDA TIVADAR¹

¹ ELTE Régészettudományi Intézet, 1088 Budapest, Múzeum krt. 4/b

² Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Örökségvédelmi Központ, 1113 Budapest, Daróci út 3.

³ ELTE Közéttan-Geokémiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C

E-mail: katalin@bajnok.hu

Abstract

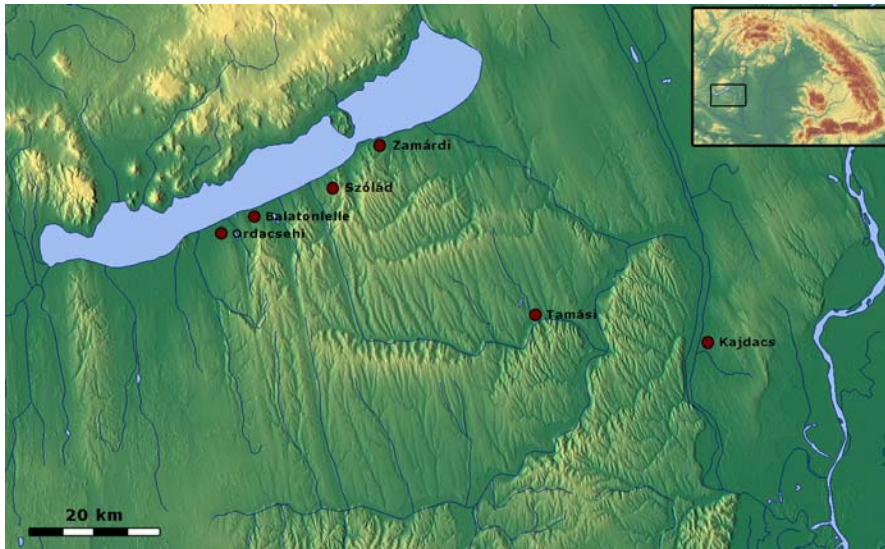
Our study contains the results of the archaeometrical examination of six archaeological sites from the 5–6th century AD located in the territory of the former province Pannonia (three cemeteries: Kajdacs, Szólád, Tamási; three settlements: Balatonlelle, Ordacsehi, Zamárdi). During our work we mainly used ceramic petrographic analysis, although in some cases (samples from Group 9) we had a chance to carry out cathodoluminescence microscopy (CL) and on one sample (151.1/48.13) electron probe microanalysis (SEM-EDX) as well. The main aim of this study is to give preliminary information on the pottery technology of this period, focusing on different types of tempering techniques. During the examination 11 groups were defined based on tempering techniques. The most common technique was tempering with limestone fragments (Group 4), which was usually used for various types of pots. The limestone, which was used for these ceramics probably arises from the vicinity of the examined archaeological sites, as well as sand (Group 3), sandstone (Group 5) and quartzite (Group 10) tempering material. Furthermore, there are certain tempering raw materials that may not originate from the direct vicinity of the archaeological sites, such as tempering with marble (Group 8), basalt (Group 6), andesite (Group 7) and metamorphic rock fragments. These raw materials might be defined as import products. Varied types of tempering were observed at each site, and almost every petrographic group contains ceramics from three or more archaeological sites. The different types of tempering are not characteristic of the type of the site i.e. of settlements or cemeteries.

Kivonat

A tanulmány hat, az egykori Pannonia provincia területén található lelőhely 5–6. századra keltezhető kerámia edényeinek archeometriai vizsgálati eredményeit tartalmazza. A lelőhelyek közül három temető (Kajdacs, Szólád, Tamási), három pedig település (Balatonlelle, Ordacsehi, Zamárdi). A vizsgálatok során elsősorban petrográfiai elemzést, a 9. petrográfiai csoport mintáin katódolumineszcens mikroszkópiát, egy mintán (151.1/48.13) pedig SEM-EDX vizsgálatot alkalmaztunk. A kutatás elsődleges célja a korszak edénytechnológiájának feltérképezése, azon belül pedig főként a soványítási technikák elkülönítése volt. A vizsgálatok során 11 csoportot lehetett elkülöníteni a soványítás típusa alapján. A legnagyobb mennyiségben mészkőtörmeléket tartalmazó soványítás fordult elő (4. csoport), amellyel főként a különböző típusú fazekakat soványították. A kerámiákhoz felhasznált mészkő feltehetően helyi vagy közeli geológiai lelőhelyről származik, hasonlóan a szintén soványításként megfigyelhető homokhoz (3. csoport), homokkőhöz (5. csoport), illetve kvarcithoz (10. csoport). Ezen kívül több olyan soványító anyag típust figyeltünk meg, amelyek nem fordulnak elő a lelőhelyek közvetlen környezetében. Ilyen típus a márványtörmeléket (8. csoport), a bazalttörmeléket (6. csoport), az andezit törmeléket (7. csoport), illetve a metamorf közettörmeléket (9. csoport) tartalmazó edények csoportja. Ezeknél a nyersanyagoknál felmerül az import lehetősége. Mindegyik lelőhelyen változatos soványító anyagok kerültek felhasználásra, és csaknem minden petrográfiai csoportba három, vagy annál több lelőhelyről származó edények tartoznak. A különböző soványító anyag típusok nem különülnek el aszerint, hogy temetőből vagy sírból előkerülő edényhez használták-e fel őket.

KEYWORDS: TRANSDANUBIA, LANGOBARD, MIGRATION PERIOD, CERAMIC PETROGRAPHY, CL, TEMPERING

KULCSSZAVAK: DUNÁNTÚL, LANGOBARD, NÉPVÁNDORLÁS KOR, KERÁMIA PETROGRÁFIA, CL, SOVÁNYÍTÁS



1. ábra:
A vizsgált lelőhelyek
elhelyezkedése

Fig. 1.:
The examined sites

Bevezetés, régészeti háttér

Az 5–6. század a népvándorláskor összetett időszak volt, amelynek a tanulmányunk szempontjából legmeghatározóbb eleme, hogy a felbomlott Pannonia provincia romanizált maradványlakossága és a betelepülő barbár, főként germán népcsoportok hogyan hatottak egymásra, hogyan zajlott az asszimiláció, mely elemek, például edénytípusok éltek tovább, és mely új elemek épültek be (Bóna & Horváth 2008).

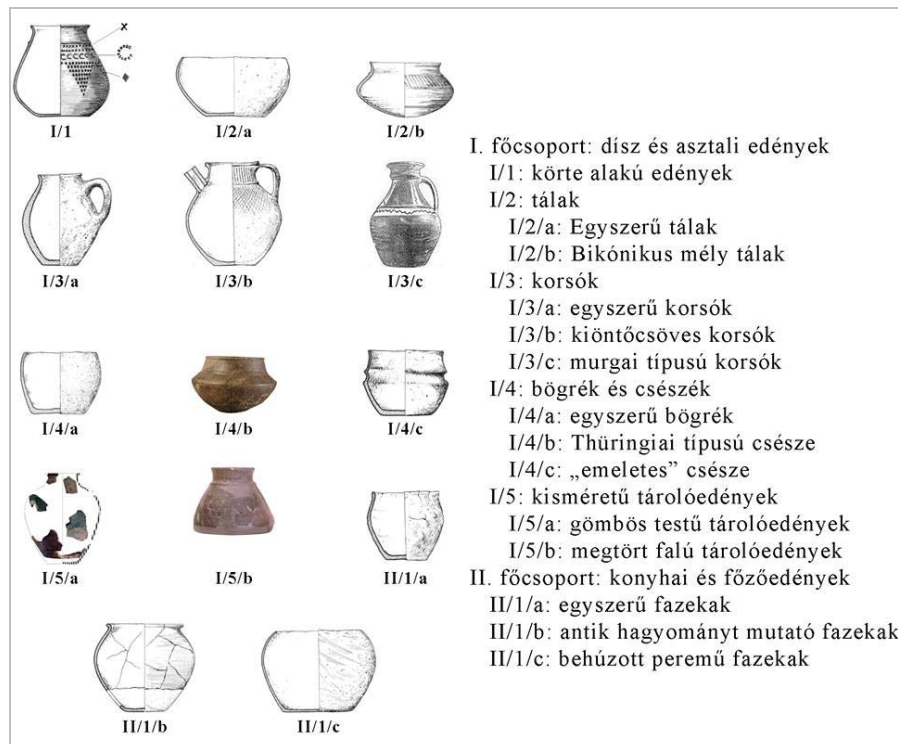
Ebből az időszakból származik az általunk vizsgált 6 lelőhely (**1. ábra**), amelyek esetén különböző mértékben langobard jellegzetességeket lehetett megfigyelni. A 6 lelőhely közül 3 temető, 3 pedig település. A lelőhelyek főként a Balaton déli partján, illetve attól kissé délre, délkeletre helyezkednek el. A három temető: Szőlád, Kertek alatt (von Freeden & Vida 2007, von Freeden 2008), Kajdacs, Homokbánya (Bóna & Horváth 2008), és Tamási, Csikólegelő (Bóna & Horváth 2008), amelyek mind a 6. század közepe tájára keltezhetők. A három feltárt település: Balatonlelle, Felső-Gamász (Skriba & Sófálvi 2004), Ordacsehi, Kis-töltés (Bocsi 2008, Bocsi 2011), Zamárdi, Kút völgyi-dűlő (Bocsi 2008, Bocsi 2011). A balatonlellei telepet a 6. század elejétől keltezhetjük, míg Ordacsehi és Zamárdi gyökerei az 5. századig nyúlnak vissza, sőt az ordacsehi telep valószínűleg nem nyúlt át a 6. századba. Mindhárom településről elmondható, hogy a kerámiák alkotják a leletanyag legnagyobb részét, amelyek több száz, Zamárdi esetében az ezret is meghaladó töredéket jelentenek.

Célok és módszerek

A vizsgálatok célja elsősorban az volt, hogy átfogó képet kapjunk a korszak edénművességének

technológiájáról, hiszen ebből az időszakból még nem készült ilyen kutatás. Ehhez elsősorban mikroszkópos petrográfiai elemzést végeztünk. A vizsgálatokhoz szükséges minták kiválasztásakor fontos szerepet játszott, hogy a mintavétel reprezentatívan történjen, alkalmas legyen az egyes lelőhelyek kerámiaanyagának összehasonlítására és minden formai csoport hasonló arányban képviseltesse magát. További törekvésünk volt annak megállapítása, hogy a régészek által kialakított formai csoportok (többek között Bóna 1956, Skriba & Sófálvi 2004, Bocsi 2008) és a mikroszkópos vizsgálataink alapján elkülönített csoportok mutatnak-e valamilyen összefüggést, valamint a felhasznált nyersanyagok illeszkednek-e valamilyen trendhez, hagyományhoz, vagy csupán lokális magyarázatuk van.

A kerámiaanyag feldolgozásának első lépéseként az edények formai csoportosítását végeztük el (**2. ábra**). Néhány lelőhely esetében korábban már történt tipológiai elemzés (Zamárdi és Ordacsehi esetében Bocsi 2007, Balatonlelléről pedig Skriba & Sófálvi 2004), azonban az egyes lelőhelyeken alkalmazott tipológiai rendszer kivitelezése eltért egymástól, így egy némileg módosított, egységes modell kidolgozása vált szükségessé, amelybe az új, korábban be nem sorolt edények is beleépülhettek. Az edénytípológia során kevert csoportosítási rendszert alkalmaztunk, amelyben elsőként két, funkció szerinti főcsoportot különítettünk el: a dísz és asztali edényeket, valamint a konyhai és főzőedényeket. Az egyes főcsoportokon belül további funkcionális csoportokat hoztunk létre, néhány csoporton belül pedig forma alapján további alcsoportokat alakítottunk ki.



2. ábra:
A tipológiai csoportok

Fig. 2.:
Typological groups

Összesen 119 csiszolatot készítettünk, amelyek közül 92 db telepről, 27 pedig temető anyagából készült (Szóládról 17, Kajdacsról 6, Tamásiból 4, Balatonlelléről 38, Ordacsehiről 22, Zamárdiból pedig 32 db), amelyeket polarizációs mikroszkóppal vizsgáltunk és írtunk le. Ezek közül 12 mintát – amely feltehetőleg márvány soványítással készült – katódlumineszcens mikroszkóppal is elemeztünk az MTA Földtani és Geokémiai Intézetében, további 3 minta esetében pedig SEM-EDX vizsgálatra nyílt lehetőség az ELTE Közéttan-Geokémiai Tanszékén.

A petrográfiai vizsgálatok eredményei és azok értelmezése

A polarizációs mikroszkópi megfigyeléseink azt mutatták, hogy a kerámiák döntő többségét (mintegy 85%-át) soványították, valamint a soványítás az edényekben nyersanyagukat tekintve rendkívül változatos volt. Ez alapján 11 csoportot különítettünk el, amelyek esetén – az első két, soványítást nem tartalmazó csoport kivételével – a csoportosítás a különböző soványító anyagok alapján történt. Az elemzések során a kerámiák összetevőinek térfogat-százalékos arányát, méretét, eloszlását és kerekítettségét a Prehistoric Ceramic Research Group iránymutatásai alapján, az üledékes közetek vizsgálatához igazítva végeztem. Térfogat százalékos mennyiség: szórványos ($\leq 3\%$), kevés (3–9%), közepes (10–19%), sok (20–29%), nagyon sok (30–39%), bőséges ($\geq 40\%$). Méretkategória: nagyon finom ($\leq 0,1$ mm), finom (0,1–0,25 mm), közepes (0,25–1 mm), durva (1–3 mm), nagyon durva (≥ 3 mm). Osztályozottság: rossz, közepes, jó, nagyon jó. Kerekítettség: nagyon szögletes,

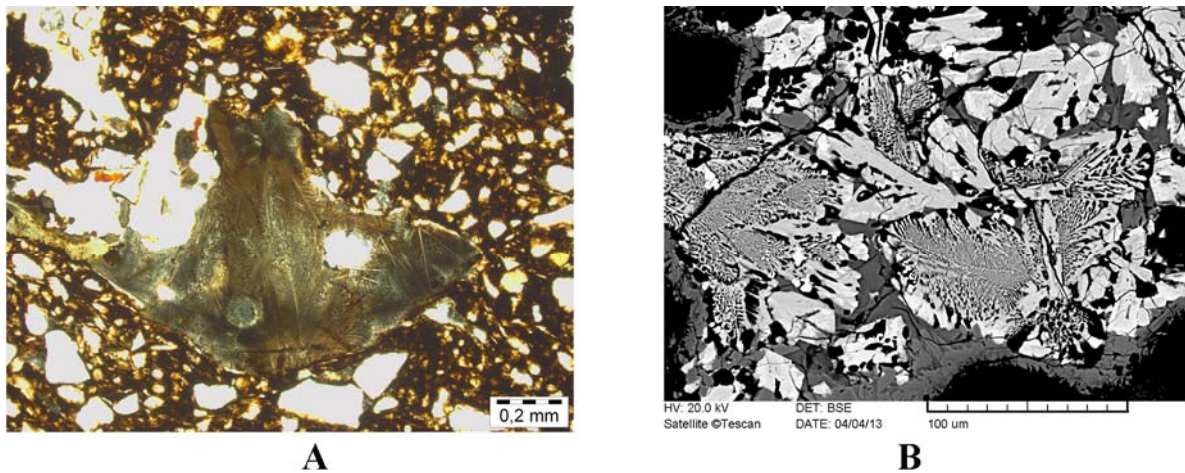
szögletes, kissé szögletes, kissé kerekített, kerekített, jól kerekített (PCRG 2010).

1. csoport: nagyon finomszemcsés törmelék tartalmazó edények (5 minta; telep: 3 db, temető: 2 db)

A minták szövete szeriális, szándékos soványításra utaló nyomot nem találtunk. A karbonát mentes alapanyagban található ásványtörmelék (főként kvarc, káliföldpát, plagioklász és csillám) mennyisége kb. 5 térfogat%, átlagos méretük nem éri el a 0,03 millimétert, amely kövér agyagra utal. A rendkívül homogén szemcseeloszlás a nyersanyag gondos előkészítésére, az agyag jó minőségű iszapolására, vagy tudatos nyersanyagválasztásra, kövér agyag használatára utalhat (5/A ábra).

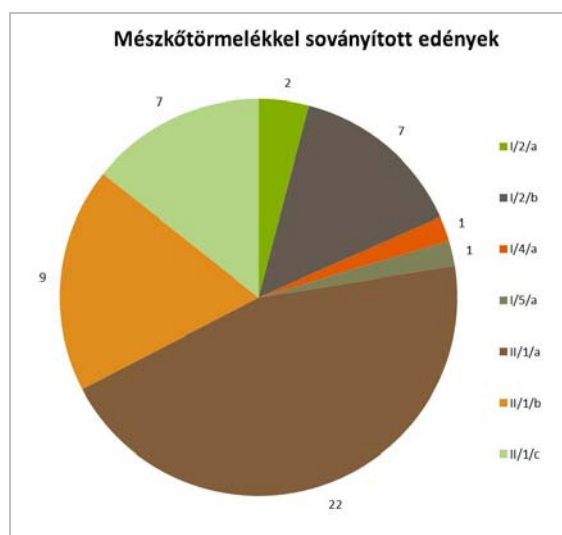
2. csoport: finom és közepes szemcsés törmelék tartalmazó edények (10 minta; telep: 8 db, temető: 2 db)

A minták szövete szeriális, azonban az előző csoporttól eltérően a kerámiák rosszul osztályozottak. Közepes mennyiségű (kb. 15 térfogat%), változatos, az előző csoportnál durvább méretű (ám maximum 0,5 mm-es) ásványtörmelék található bennük, főként kvarc, káliföldpát, plagioklász és muszkovit, valamint néhány minta esetén szórványosan kissé szögletes, átlagosan 0,25 mm-es elsődleges karbonát is. A szeriális, ám inhomogén szemcseeloszlás alapján feltételezhetjük, hogy a csoportba tartozó edények nyersanyagát alig, vagy egyáltalán nem iszapolták (5/B ábra).



3. ábra: Salakot tartalmazó kerámia polarizációs mikroszkópi (1N) és visszaszórt elektron képe (Ordacsehi 151.1/48.13)

Fig. 3.: Microphotograph by polarising microscope (1N) and backscattered electron image of a slag contained ceramic (Ordacsehi 151.1/48.13)



4. ábra: A tipológiai csoportok eloszlása a mészkövel soványított edények (4. csoport) esetén

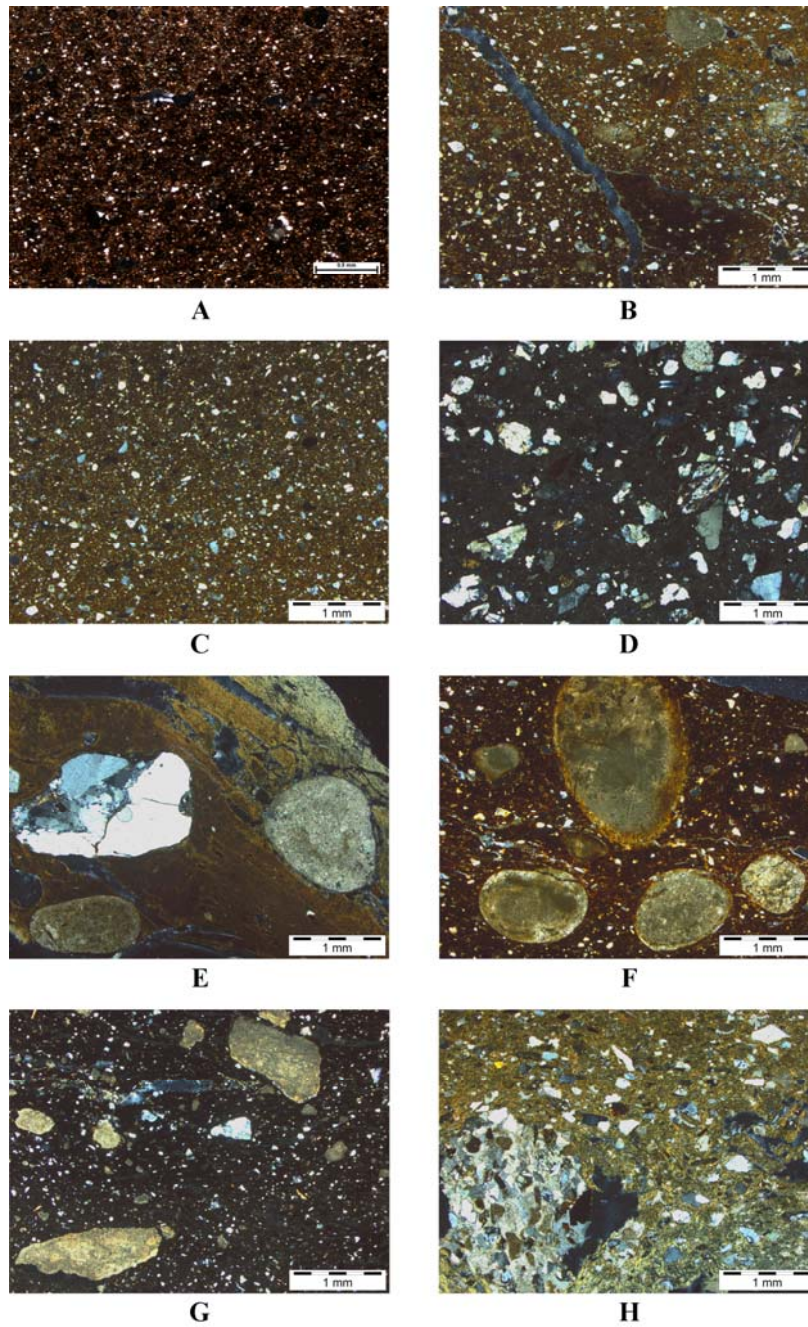
Fig. 4.: Distribution of typological groups in limestone fragment tempering ceramics (Group 4)

3. csoport: homokkal soványított edények (12 minta; telep: 10 db, temető: 2 db)

A csoportba tartozó edények szövete hiatusos, ami szándékos soványításra utal. A kerámiák alapanyaga nem egységes a csoporton belül. Néhány edény esetén a soványító anyag mellett az agyagos alapanyagban a nem plasztikus elegyrészek aránya csupán szórványos, illetve kevés (kövérebb agyag), míg a többinél az alapanyag törmelékes elegyrészeinek mennyisége meghaladja a 25 térfogat%-ot (soványabb agyag). A szögletes, kissé szögletes, közepes és nagy mennyiségű, főként monokristályos kvarcból,

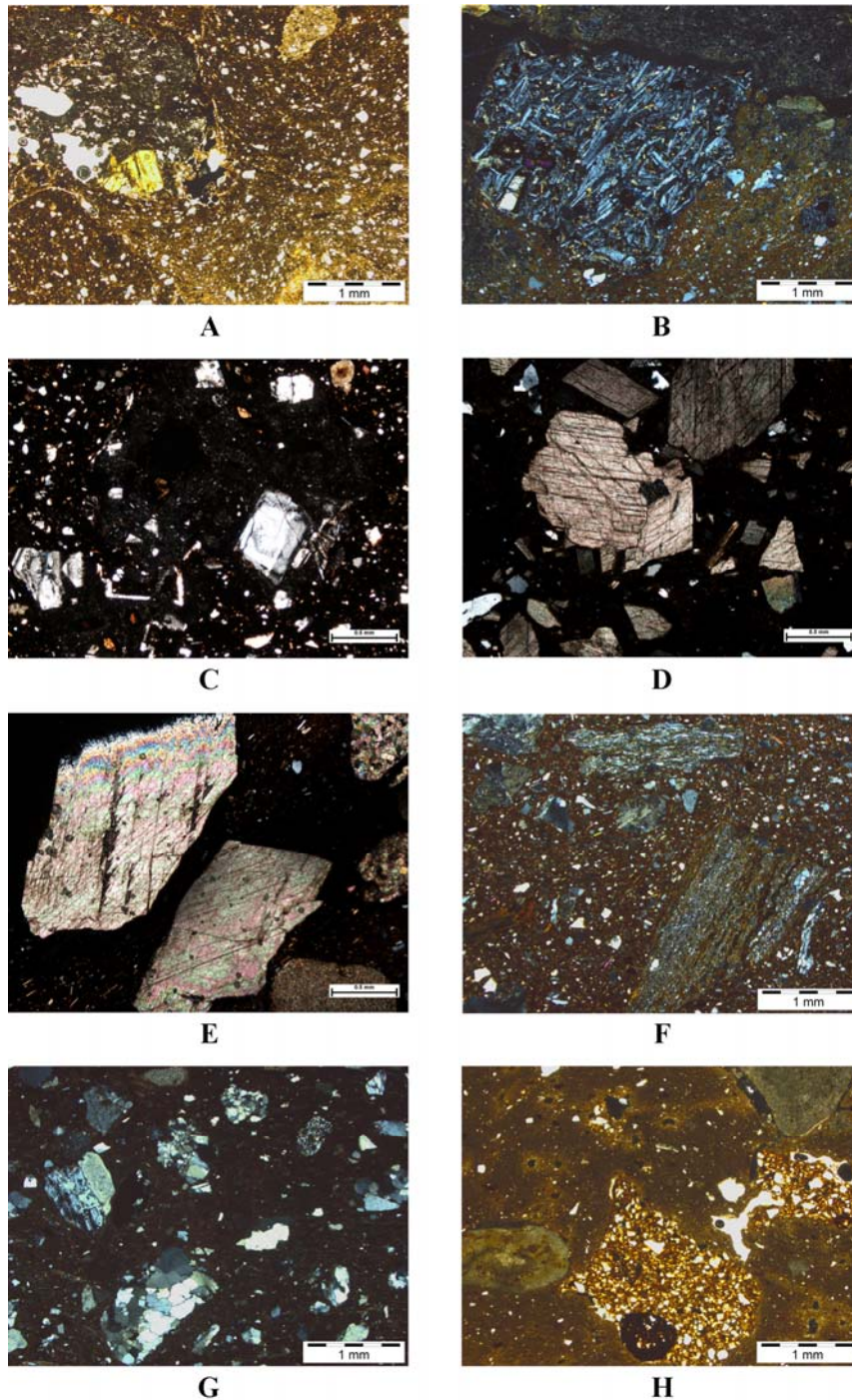
kisebb részt polikristályos kvarcból és kálicföldpátból álló homokszemcsék mérete alapján a csoportot két alcsoportra lehetett bontani: finomszemcsés (0,1–0,25 mm) (5/C ábra), valamint közepes szemcseméretű (0,25–1 mm) (5/D ábra) homok törmelék tartalmazó alcsoport. Néhány minta esetében a soványító anyag szemcséi igen sarkosak, szögletesek. A homok soványítás a legtöbb régészeti korban előfordul, mivel természetes körülmények között gyakori nyersanyag, azonban használata nagy szakértelmet kíván, ugyanis a kisméretű szemcséket könnyű „túladaogni”, ami túlzottan sovány, nehezen megmunkálható, égetés után pedig gyenge anyagot eredményez.

Ebbe a csoportba tartozik egy különleges minta, amely esetében polarizációs mikroszkóppal a homok soványító anyagon kívül két darab 0,5–2,5 mm közötti, nagyon szögletes üveges szemcsét lehetett megfigyelni. Az üveges szemcsék összetevőinek meghatározása érdekében SEM-EDX vizsgálatot végeztünk, amelynek során több, vasat vagy magnéziumot tartalmazó szilikát fázist sikerült azonosítani (3. ábra). Ezen szemcsék üveges szerkezete és kémiai összetétele alapján úgy tűnik, hogy az edény alapanyaga salakot is tartalmazott. Mivel ez az egyetlen ilyen minta létezik a vizsgált anyagban, így arra a kérdésre jelenleg nem lehet biztos választ adni, hogy a salaktörmelék szándékosan került-e be az agyagba, vagy a szintén soványításként jelen levő durva homokkal együtt. Azonban talán nem véletlen, és összefügg ezzel, hogy ugyanazon a lelőhelyen, ahonnan ez a minta is előkerült, sikerült feltárni egy objektumot, amely feltehetőleg bronzöntő gödör volt (Bocsi 2007).



5. ábra: **A:** Nagyon finomszemcsés törmelékot tartalmazó edények (1. csoport) (Szólád 21, +N); **B:** Finom és közepes szemcsés törmelékot tartalmazó edények (2. csoport) (Zamárdi 247.2/468.16, +N); **C:** Finomszemcsés homokkal soványított edények (3/a csoport) (Zamárdi 247.2/15.12, +N); **D:** Közepes szemcseméretű homokkal soványított edények (3/b csoport) (Ordacsehi 151.1/386.1, +N); **E:** Mész kötőanyagú és durva homokkal soványított edények (4/a csoport) (Zamárdi 247.2/45.37, +N); **F:** Jól kerekített mészkővel soványított edények (4/b csoport) (Ordacsehi 151.1/383.4, +N); **G:** Kissé szögletes mészkőtörmelékkel soványított edények (4/c csoport) (Zamárdi 247.2/193.2, +N); **H:** Karbonátos kötőanyagú homokkővel soványított edények (5. csoport) (Balatonlelle 432/2, +N)

Fig. 5.: **A:** Ceramics with very fine-grained debris (Group 1) (Szólád 21 +N); **B:** Ceramics with fine and medium-grained debris (Group 2) (Zamárdi 247.2/468.16, +N); **C:** Fine-grained sand tempered ceramics (Group 3/a) (Zamárdi 247.2/15.12, +N); **D:** Medium sand tempered ceramics (Group 3/b) (Ordacsehi 151.1/386.1, +N); **E:** Limestone fragment and very coarse sand tempered ceramics (Group 4/a) (Zamárdi 247.2/45.37, +N); **F:** Well-rounded limestone fragment tempered ceramics (Group 4/b) (Ordacsehi 151.1/383.4, +N); **G:** Subangular limestone fragment tempered ceramics (Group 4/c) (Zamárdi 247.2/193.2, +N); **H:** Carbonate cemented sandstone fragment tempered ceramics (Group 5.) (Balatonlelle 432/2, +N)



6. ábra: **A:** Bazalt törmelékkel soványított edények (6. csoport) (Balatonlelle 3/5, +N); **B:** Bazalt törmelékkel soványított edények (6. csoport) (Tamási 14, +N); **C:** Andezit törmelékkel soványított edény (7. csoport) (Balatonlelle 2/2, +N); **D:** Márvány törmelékkel soványított edények (8. csoport) (Balatonlelle 423/4, +N); **E:** Márvány törmelékkel soványított edények (8. csoport) (Szólád 11/1, +N); **F:** Metamorf kőzettörmelékkel soványított edények (9. csoport) (Zamárdi 247.2/45.59, +N); **G:** Összetört kvarcit törmelékkel soványított edények (10. csoport) (Ordacsehi 151.1/29.3, +N); **H:** Tört kerámiával soványított edény (11. csoport) (Zamárdi 247.2/45.62, 1N)

Fig. 6: **A:** Basalt fragment tempered ceramics (Group 6) (Balatonlelle 3/5, +N); **B:** Basalt fragment tempered ceramics (Group 6) (Tamási 14, +N); **C:** Andesite fragment tempered ceramic (Group 7) (Balatonlelle 2/2, +N); **D:** Marble fragment tempered ceramics (Group 8) (Balatonlelle 423/4, +N); **E:** Marble fragment tempered ceramics (Group 8) (Szólád 11/1, +N); **F:** Metamorphic rock fragment tempered ceramics (Group 9) (Zamárdi 247.2/45.59, +N); **G:** Shattered quartzite fragment tempered ceramics (Group 10) (Ordacsehi 151.1/29.3, +N); **H:** Grog tempered ceramic (Group 11) (Zamárdi 247.2/45.62, 1N)

1. táblázat: A vizsgált minták eloszlása lelőhelyenként a formai és a petrográfiai csoportokban
Table 1.: Distribution of the examined samples in the typological and petrographic groups, separated by archaeological sites

Kajdacs		Petrográfiai csoportok													
		1	2	3		4			5	6	7	8	9	10	11
				a	b	a	b	c							
I/1															
I/2/a					1										
I/2/b															
I/3/a											1				
I/3/b															
I/3/c															
I/4/a															
I/4/b															
I/4/c															
I/5/a															
I/5/b					2										
II/1/a															
II/1/b			1												
II/1/c				1											

Balatonlelle		Petrográfiai csoportok													
		1	2	3		4			5	6	7	8	9	10	11
				a	b	a	b	c							
I/1									1						
I/2/a															
I/2/b			1				2								
I/3/a															
I/3/b															
I/3/c															
I/4/a															
I/4/b															
I/4/c															
I/5/a															
I/5/b															
II/1/a							1	3		1	4			1	
II/1/b			2				2		2				7	2	
II/1/c							2		3		1	1			2

Szólád		Petrográfiai csoportok													
		1	2	3		4			5	6	7	8	9	10	11
				a	b	a	b	c							
I/1															
I/2/a															
I/2/b					5							1			
I/3/a															
I/3/b	1														
I/3/c															
I/4/a					1						1				
I/4/b	1										1				
I/4/c															
I/5/a															
I/5/b															
II/1/a															
II/1/b															
II/1/c					4			1							

Ordacsehi		Petrográfiai csoportok													
		1	2	3		4			5	6	7	8	9	10	11
				a	b	a	b	c							
I/1															
I/2/a					1										
I/2/b															
I/3/a															
I/3/b															
I/3/c					1										
I/4/a															
I/4/b															
I/4/c															
I/5/a															
I/5/b															
II/1/a			2				2	5					1		1
II/1/b						1	2								
II/1/c															

Tamási		Petrográfiai csoportok													
		1	2	3		4			5	6	7	8	9	10	11
				a	b	a	b	c							
I/1				1											
I/2/a															
I/2/b															
I/3/a															
I/3/b															
I/3/c															
I/4/a															
I/4/b															
I/4/c															
I/5/a															
I/5/b															
II/1/a									1						
II/1/b															
II/1/c		1							1						

Zamárdi		Petrográfiai csoportok													
		1	2	3		4			5	6	7	8	9	10	11
				a	b	a	b	c							
I/1															
I/2/a							1								
I/2/b			1												
I/3/a				1				1							
I/3/b															
I/3/c															
I/4/a															
I/4/b															
I/4/c															
I/5/a								1							
I/5/b		1			1										
II/1/a			2	2	1	7	1	2					1	2	1
II/1/b			1			5									
II/1/c															

4. csoport: mészkővel soványított edények (52 minta; telep: 38 db, temető: 14)

Ebben a csoportban a kerámiák szövete hiátuszos, az agyagos alapanyag nem plasztikus elegyrészeinek (főként kvarc, káliföldpát, plagioklász, muszkovit) térfogat-százalékos mennyisége változatos, többnyire közepes (8-20% között), méretük 0,05–0,15 mm között változik. A csoporton belül 3 alcsoportot lehetett elkülöníteni: a legnépesebb alcsoport (44 minta) a mészkőtörmelékkel és durva homokkal soványított edények (4/a csoport), ezen kívül elkülöníthetők kizárólag jól kerekített mészkőtörmelékkel soványított edények (4/b csoport; 5 minta), valamint kissé szögletes mészkőtörmelékkel soványított edények (4/c csoport; 3 minta). Ez a típus Tamásin kívül az összes vizsgált lelőhelyen megfigyelhető (**1. táblázat**), ráadásul jelentős mennyiségben, annak ellenére, hogy a meszes soványítás problémákat okozhat az edény kiégetésekor, mivel az égetett mészt oltott mészszé alakulása térfogat-növekedéssel járó folyamat, amely függ a kiégetés hőmérsékletétől, atmoszférájától, időtartamától, a kalcium mennyiségétől, valamint az agyag összetételétől. (Hoard et al. 1995, Kreiter 2006).

A mészkőtörmelékes és durva homokos alcsoportban (**5/E ábra**) a mészkőtörmelékek megjelenésük alapján valószínűleg édesvízi eredetűek, mivel jól kerekített, mikrites, ősmaradvány-mentes, kb. 0,5–1 mm-es törmelékekből állnak, a homok soványító anyag pedig főként 0,25–0,75 mm méretű polikristályos, néha monokristályos kvarc szemcsékből, tűzkőtörmelékekből és egyéb, feltehetőleg vulkanikus eredetű szemcsékből (főként kvarc, káliföldpát és kisebb mennyiségben plagioklász és muszkovit, illetve néhol a felsoroltak összenövése) áll.

A jól kerekített mészkő törmelékkel soványított edények alcsoportjában (**5/F ábra**) a soványító anyagként felhasznált törmelék közepes, illetve durva méretű (0,5–2 mm közötti), jól kerekített mészkőszemcsékből áll, amelyek tulajdonságai megegyeznek a 4/a csoportban leírtakkal, így ez esetben is feltételezhető az édesvízi eredet. Azonban az előző csoporttól eltérően itt nem figyelhető meg a mészkő mellé adagolt homok soványítás.

A kissé szögletes mészkőtörmelékkel tartalmazó alcsoport (**5/G ábra**) abban különbözik a másik két alcsoporttól, hogy a soványító anyagként felhasznált, 0,5–1,5 mm közötti méretben előforduló karbonát szemcsék nem kerekítettek, hanem szögletesek, illetve kissé szögletesek. Ez arra is utalhat, hogy a mészkő nyersanyagot az edény készítése előtt törték össze.

A nyersanyag eredet szempontjából fontos, hogy mindhárom alcsoport edényeinek soványításul szolgáló mészkő-, illetve mészkő- és homoktörmelék feltehetőleg homokos üledékből származnak, amelyet a jól koptatott szemcsék mutatnak. Ismerve a lelőhelyek geológiai környezetét (Gyalog 2005), feltételezhető, hogy ez a soványító anyag helyi eredetű.

5. csoport: karbonátos kötőanyagú homokkővel soványított edények (8 minta; telep: 7 db, temető: 1 db)

Az 5. csoport kerámiáinak szövete hiátuszos, az alapanyagukban kevés, nagyon finom (0,03 mm-nél kisebb méretű) nem plasztikus elegyrész található, főként kvarc, káliföldpát, plagioklász és csillám. A mintákban a soványításként felhasznált, közepesen, illetve jól kerekített, koptatott homokkőszemcsék mérete 1-1,5 mm, a közepesen kerekített kvarc szemcséké pedig 0,25–0,5 mm körül változik (**5/H ábra**), amelyeket gyakran karbonátos kötőanyag cementál.

6. csoport: bazalttörmelékkel soványított edények (6 minta; telep: 4 db, temető: 2 db)

A csoportba tartozó hat minta összesen két lelőhelyről származik (Balatonlelle (**6/A ábra**), Tamási (**6/B ábra**)). A bazalttörmelék átlagosan 1,5 mm méretűek, ám előfordul akár 3 mm-es szemcse is. A közettörmelék, amelyek kevés, ill. közepes mennyiségűek, gyengén-közepesen kerekítettek, főként piroxént, kisméretű plagioklász és olivint tartalmaznak, azonban az egyik minta (Tamási 14) bazalttörmelékének megjelenése némileg eltér a többitől: a plagioklászok mérete és mennyisége is nagyobb, valamint az alapanyaga nem annyira üveges. Ezen kívül az agyag alapanyaga kövérebb, törmelékes elegyrész aránya kevés, és a kvarcon, káliföldpáton, plagioklászon és csillámon kívül szórányosan elsődleges karbonát is megfigyelhető. A balatonlelle minták karbonátmentes alapanyagában ezzel szemben közepes mennyiségű törmelékes elegyrész található, melyek mérete zömmel 0,03 mm alatti.

Bár a két lelőhelyről előkerült edények bazaltos soványítása különbözik, lehetséges, hogy a két lelőhelyen azonos eredetű, így feltehetőleg a Balaton-felvidék bazalt tanúhegyeiből származó bazaltot használtak fel (Péterdi et al. 2011, Oláh et al. 2012) az edények elkészítéséhez. Ez ugyan az 5–6. században viszonylag távoli nyersanyagforrásnak számított, azonban érdemes megfontolni, hogy a bazalt népszerű örlőkő nyersanyag volt, így ilyen formában nagyobb távolságokra is eljutott (Szakmány & Nagy-Szabó 2011). Bár a tamási temetőhöz tartozó telepet még nem sikerült feltárni, azonban elképzelhető, hogy a készítő a telepen már elhasználdott bazalt örlőköveket használtak fel edényeik soványításához. A bazaltok pontos

geológiai eredetének meghatározását további – elsősorban elektron-mikroszondás – vizsgálatok segítségével lehetne megállapítani.

7. csoport: andezit törmelékkel soványított edény (1 minta; telep: 1 db, temető: 0 db)

Bár ebbe a csoportba csupán egy edény tartozik, azonban a Balatontól délre, Balatonlelle lelőhelyen különösnek hat ez a nyersanyagválasztás. A kerámia alapanyagában sűrű, finom szemcseméretű ásványtörmelék figyelhető meg, főként kvarc, kálicföldpát, plagioklász és csillám. A soványításként jelen levő nagyméretű (kb. 1,5 mm-es), kissé szögletes, üveges alapanyagú andezites közettörmelék főként opacitos amfibolból és nagyméretű plagioklászból állnak, amelyek önálló ásványtörmeléként is megjelennek a kerámia anyagában. A kerámiában előforduló opacitos amfibol egyik leggyakoribb előfordulása a Kárpát-medencei andezit előfordulások közül a Visegrádi-hegységben és a Börzsönyben jellemző (Harangi 2002) (6/C ábra).

8. csoport: márványtörmelékkel soványított edények (12 minta; telep: 9 db, temető: 3 db)

A 12 db márvány törmelékkel soványított minta négy lelőhelyről származik (1. táblázat). A márványszemcsék többnyire egyedüli soványító anyagként vannak jelen (6/D–E ábra). A csoport különlegessége, hogy márvány a Kárpát-medence területén természetes körülmények között nem található meg, egyedül a Dunántúlon, Polgárdi településen fordul elő márványhoz hasonló tulajdonságokkal rendelkező, kontakt metamorf hatást elszenvedett kristályos mészkő lelőhely (Zöldföldi et al. 2004), amely – figyelembe véve a langobardok vándorlási útvonulát – Magyarország területén az egyetlen potenciális geológiai lelőhely.

A kérdés pontos tisztázásához szükséges nagyműszeres vizsgálatokra egyelőre nem volt lehetőségünk, azonban katódlumineszcens mikroszkópiára igen, így egyrészt azt vizsgáltuk, hogy a katódlumineszcens szín alapján elkülöníthető-e egymástól a balatonllelei, ordacsehi, kajdaci és a szőládi minták márványa, másrészt a vizsgálat során arra voltunk kíváncsiak, hogy a polgárdi lelőhely potenciális nyersanyagforrás-e, vagy kizárható opció. Ezért a márvánnyal soványított kerámiamintákat a CL segítségével összehasonlítottuk három kőzetmintával: egy Polgárdiból (7/G ábra), egy Ruszkabányáról (7/F ábra), valamint egy Carrarából származó márvány mintával (7/E ábra). A két utóbbi kőzetmintára azért volt szükség, hogy megfigyeljük, milyen különbségekkel kell számolni egy valódi, regionális metamorfózissal képződő

márvány és egy kontakt metamorf eredetű kristályos mészkő esetén.

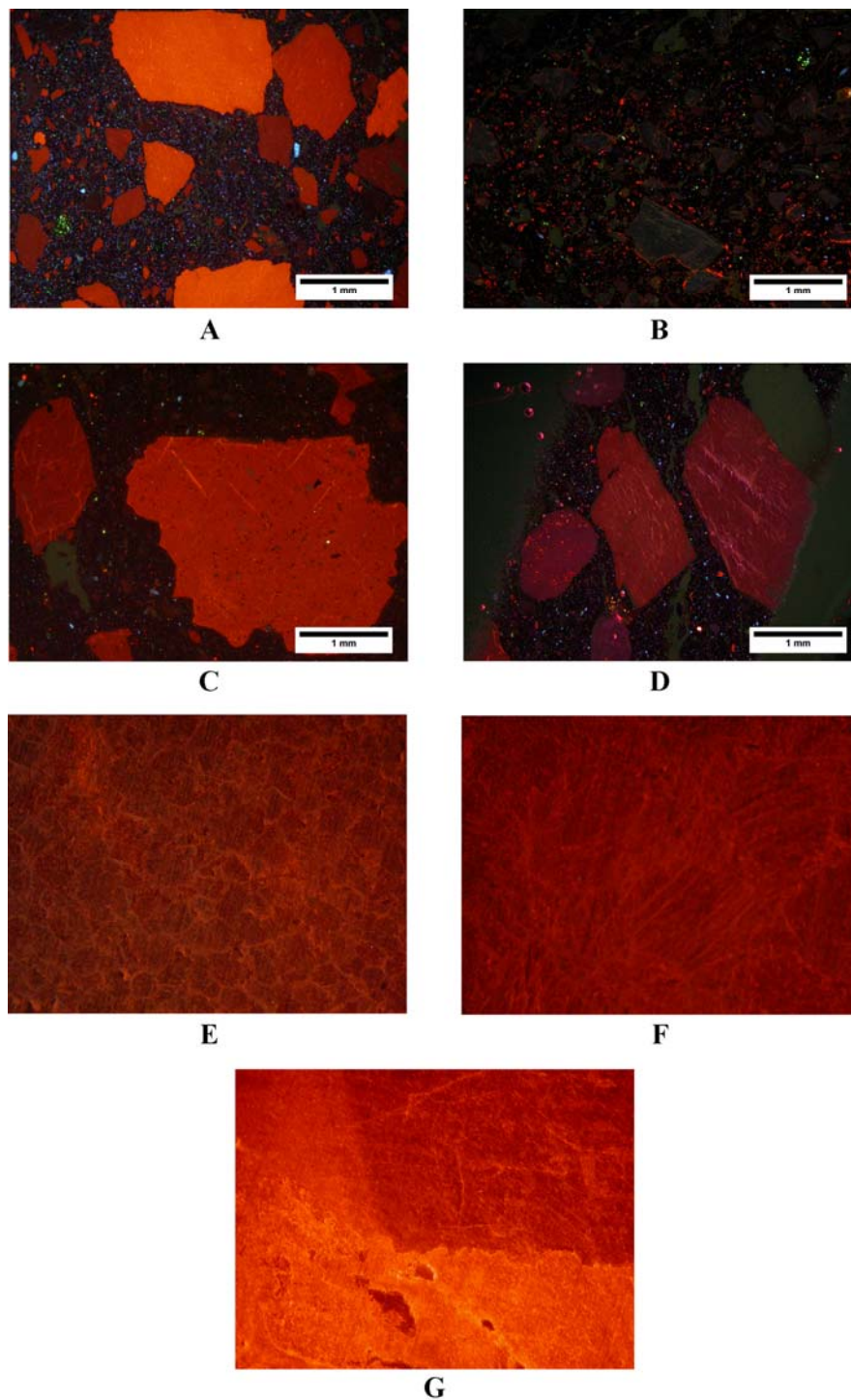
A vizsgálat során balatonllelei (7/A ábra) és az ordacsehi (7/C ábra) mintákban narancssárga, közepesen erős, többnyire egységes lumineszcencia volt megfigyelhető. A szőládi kerámiák esetén (7/D ábra) előzőektől különböző, lilásabb katódlumineszcens szint mutattak a márvány törmelék, a kajdaci minta (7/B ábra) esetén pedig a márványtöredékek nem lumineszkáltak, vagyis fekete szint mutattak.

A polgárdi kristályos mészkő katódlumineszcens színe élénk narancssárga, illetve bordó szint mutatott. Összességében elmondható, hogy a vizsgálatok során tapasztalt lumineszcens színek alapján nem kizárható, hogy a kerámiákban megfigyelt márvány vagy kristályos mészkő szemcsék a polgárdi közelében található mészkőtest enyhén metamorfizálódott részéből származnak.

A kajdaci minta esetén tapasztalt fekete szín biztos oka ismeretlen, ám lehetséges, hogy a többi mintától eltérő, magas kiégetési hőmérséklet okozza ezt a jelenséget. A vizsgálatok pontosítása érdekében olyan kísérletekre lenne szükség, amelyeknél megfigyelhető, hogy a kiégetés hőmérséklete hogyan befolyásolja a márvány katódlumineszcens színét.

9. Metamorf közettörmelékkel soványított edények (5 minta; telep: 4 db, temető: 1 db)

A 9. csoportba tartozó minták alapanyagában kvarc, kálicföldpát, muszkovit és plagioklász figyelhető meg, méretük 0,03 mm alatti, mennyiségük többnyire 10% körüli (6/F ábra). Részben átmeneti csoportnak is tekinthető, mert négy mintában kvarchomokos és karbonátos soványítás is megfigyelhető. A metamorf közettörmelék feltehetőleg gneisznek vagy csillámpalának határozható meg (irányított szövettel rendelkező, sávokba rendeződött muszkovit, közöttük irányítottan elhelyezkedő polikristályos kvarc). Ezek a kőzetek természetes körülmények között nem találhatók meg a lelőhely kb. 50 km-es körzetében. (Bár a lelőhelyek közelében található a Balatonfőkajári Kvarcfillit Formáció, amelyről nem zárható ki, hogy potenciális nyersanyaglelőhely (Gyalog 2005)) Magyarország területén gneisz és csillámpala a lelőhelyekhez legközelebb a Soproni-hegységben található, finomabb szemcsés csillámban gazdag palás metamorfit (fillit) pedig a Kőszegi-hegységben, vagyis viszonylag nagy távolságra a vizsgált lelőhelytől. A 6. század első harmadában betelepülő langobard népcsoport vándorlási útvonulát tekintve azonban több területen is előfordulhatnak ezekhez hasonló kőzetek.



7. ábra: **A:** Márvánnyal soványított balatonlellei edény katódlumineszcens mikroszkópos képe (Balatonlelle 1/9); **B:** Márvánnyal soványított kajdacsai edény katódlumineszcens mikroszkópos képe (Kajdacs 9); **C:** Márvánnyal soványított ordacsehi edény katódlumineszcens mikroszkópos képe (Ordacsehi 151.1/355.12); **D:** Márvánnyal soványított szőládi edény katódlumineszcens mikroszkópos képe (Szőlád 11/1); **E:** Carrarai márvány minta katódlumineszcens mikroszkópos képe; **F:** Ruszkabányai márvány minta katódlumineszcens mikroszkópos képe; **G:** Polgárdi márvány minta katódlumineszcens mikroszkópos képe

Fig. 7.: **A:** CL image of a marble tempered ceramic from Balatonlelle (Balatonlelle 1/9); **B:** CL image of a marble tempered ceramic from Kajdacs (Kajdacs 9); **C:** CL image of a marble tempered ceramic from Ordacsehi (Ordacsehi 151.1/355.12); **D:** CL image of a marble tempered ceramic from Szőlád (Szőlád 11/1); **E:** CL image of marble sample from Carrara (Italy); **F:** CL image of marble sample from Ruszkabánya (Romania); **G:** CL image of marble sample from Polgárdi (Hungary)

10. csoport: összetört kvarcit törmelékekkel soványított edények (7 minta; telep: 7 db, temető: 0 db)

A 10. csoportba tartozó minták alapanyagában kvarc, kálföldpát, muszkovit és plagioklász figyelhető meg, méretük 0,03 mm alatti, mennyiségük többnyire 10% körüli (**6/G ábra**). Ezek az edények összetört kvarcit törmelékes soványító anyagot tartalmaznak, emellett homokkő, metaüledékes kőzet és vulkanit törmelékek is találhatóak, így az ásványokon megfigyelhető metamorf hatás, illetve a kvarcit közepes méretű, polikristályos, nagyon szögletes-szögletes megjelenése alapján a minták egyértelműen elkülöníthetők a korábban említett 5. csoporttól.

11. csoport: tört kerámiával soványított edény (1 minta; telep: 1 db, temető: 0 db)

Ebbe a csoportba csupán egy edény tartozik (**6/H ábra**). Szövege hiátuszos, az alapanyagban a törmelékes elegyrészek (főként kvarc, plagioklász, kálföldpát és csillám) kb. 5% mennyiségben vannak jelen, méretük 0,05 mm alatti. A soványításként felhasznált összetört kerámia törmelékek mérete 1 mm és 8,5 mm közötti, tehát nagyon változó. Az edény agyagos alapanyagában kevés (kb. 5%) törmelékes elegyrész található, míg a hozzáadagolt kerámiadarabokban a törmelékes elegyrészek mennyisége 30% körüli, tehát nagyon sovány. Az összetört kerámián kívül nagyméretű (kb. 1–2 mm-es), nagyon kerekített mészkőtörmelékeket is meg lehetett figyelni, amely feltehetően szintén soványításként került az agyagba. Ez a soványítás típus a régészeti kerámiákban igen gyakori, mivel kedvező hatással lehet a hőtágulási folyamatokra a kiegészítés és a használat alatt (Kreiter 2007).

Összefoglalás, eredmények

A kerámiák összetételét összevetve formai-funkcionális alapú csoportosítással megállapítható, hogy egyes petrográfiai csoportok összefüggést mutattak a formai-funkcionális csoportokkal. A legszembevetőbb összefüggés a mészkőtörmelékes soványítás használata esetén volt, ez a soványítás típus ugyanis – amely egyben a vizsgált mintákban a legnépszerűbb soványító nyersanyag – több mint 70%-ban a különböző típusú fazekakra (II/1/a, II/1/b, II/1/c) jellemző (**4. ábra**). Ez arra utalhat, hogy ez a soványítási technika különösen alkalmas volt a nagy igénybevételnek kitett főzőedények készítésére.

Hasonló eredményre jutottunk a kvarcitos soványító anyagot tartalmazó kerámiák esetén. Bár kevés ilyen edény került elő (7 db minta), azonban ez a soványító anyag kizárólag a 3 településen,

kizárólag főzőedények esetében, ráadásul csak egyszerű fazekakra (II/1/a), illetve behúzott peremű fazekakra (II/1/c) jellemző.

Az a tény, hogy a soványítási technikák ilyen mértékben változatosak, valamint az, hogy ezek a csoportok nem egy-egy lelőhelyre jellemzőek, arra enged következtetni, hogy ebben a korszakban változatos fazekas hagyományokból, több fazekas központból származnak a vizsgált lelőhelyek edényei. Megfigyelhető, hogy a felhasznált, igen jellegzetes és változatos soványítási technikák a legkorábbra keltezhető Ordacsehi esetén nem térnek el a többi, későbbi lelőhelyektől, amely arra utal, hogy az edénykészítés legelemibb folyamatai nem változtak a vizsgált korszakban (vö. Kreiter 2006).

A kerámiák agyagos alapanyaga a polarizációs mikroszkópi megfigyeléseink alapján többnyire hasonló jellegű volt. A törmelékes elegyrészek főként kvarcot, kálföldpátot, plagioklász és muszkovitot, illetve néhány esetben elsődleges karbonátot tartalmaztak, különbség csupán az elegyrészek méretében és mennyiségében volt. Ez azonos, vagy hasonló technológiai hátteret mutat, és azt is jelezheti, hogy a felhasznált agyagok hasonló geológiai felépítésű és összetételű lelőhelyről származnak. Az alapanyag eredetének pontos meghatározására azonban mindeddig nem volt mód, ez a jövőben SEM-EDX, illetve XRD vizsgálatokat igényel.

Több soványító anyag esetén feltételezhetjük, hogy beszerzésük nem esetleges volt, hanem tudatos, így akár 50–60 km-ről vagy még messzebből is származhatnak. Azonban geológiailag nem helyi eredetű nyersanyagok – márvány, bazalt, andezit, metamorf kőzetek – akár az egyes településeken használt kőanyagból is származhatnak, ám az is lehetséges, hogy az edények érkeztek távolabbi fazekasműhelyekből. Mindkét esetben feltételezhetjük az import áruk forgalmát, kereskedelmi kapcsolatok létezését, amely az egyes nyersanyagok geológiai lelőhelye alapján úgy tűnik, hogy egy északi, északnyugati kapcsolatrendszer rajzol ki. A kereskedelmi kapcsolatok pontosabb meghatározásához további vizsgálatokra és lényegesen nagyobb területről származó mintákra lesz szükség.

Köszönetnyilvánítás:

Köszönjük a minták rendelkezésre bocsátását Bocsi Zsófiának, Ódor Jánosnak és Skriba Péternek, a csiszolatkészítésben való segítségnyújtást Józsa Sándornak, az MNM-NÖK labor használatának lehetőségét Kreiter Attilának, a katódlumineszcens vizsgálatok lehetőségét Bajnóczi Bernadettnek, a SEM-EDX vizsgálatokat Bendő Zsoltnak.

Irodalomjegyzék:

- BOCSI, Zsófia (2007): Az Ordacsehi és Zamárdi V–VI. századi telepek, különös tekintettel a kerámia leletanyagra. *Közöletlen diplomamunka*, ELTE Régészettudományi Intézet. 1–153.
- BOCSI, Zsófia (2008): Die Keramik aus zwei spätantiken Siedlungen am Balaton: Ordacsehi-Kistöltés und Zamárdi-Kútvölgyi-dűlő, Komitat Somogy, Ungarn. In: Walter, Pohl & Peter, Erhart (Hrsg.): *Die Langobarden. Herrschaft und Identität*. Wien. 415–430.
- BOCSI, Zsófia (2011): Néhány ritka és jellemző edényfajta Zamárdi-Kútvölgyi-dűlőről. In: Bíró, Szilvia & Tomka, Péter (szerk.): „Hadak Útján” *A Népvándorlás Kor Fiatal Kutatóinak XIX. Konferenciája*. Győr 2008, okt. 20–22. Konferencia kötet. Győr. 111–123.
- BÓNA, István (1956): Die Langobarden in Ungarn. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 7 183–244.
- BÓNA, István & B. HORVÁTH, Jolán (2009): Langobardische Gräberfelder in West-Ungarn. *Monumenta Germanorum Archaeologica Hungariae* 6 Budapest. 1–422.
- Von FREEDEN, Uta (2008): Ausgewählte Befunde aus dem langobardenzeitlichen Gräberfeld von Szólád, Komitat Somogy, Ungarn. In: Jan, Bemmann & Michael, Schmauder (Hrsg.): *Kulturwandel in Mitteleuropa. Langobarden – Slawen – Awaren*, Bonn. 399–413.
- Von FREEDEN, Uta & VIDA, Tivadar (2007): Ausgrabung des langobardzeitlichen Gräberfeldes von Szólád, Komitat Somogy, Ungarn. Vorbericht und Überblick über langobardzeitliche Besiedlung am Plattensee. *Germania* 85. 359–384.
- GYALOG, László (2005): *Magyarázó Magyarország fedett földtani térképéhez (az egységek rövid leírása)*. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- HARANGI, Szabolcs: Új eredmények a Kárpát-Pannon-Térség neogén vulkanizmusának ismeretéhez. *MTA Doktori Értekezés*, Budapest.
- HARANGI, Szabolcs (2001): Neogene to Quaternary volcanism of the Carpathian-Pannonian Region – a review. *Acta Geologica Hungarica* 44/2-3 223–258.
- HOARD, R. J., O'BRIAN M. J., KHORASGANY, M. G. & GOPALARATMAN, V. S. (1995): A material-science approach to understanding limestone-tempered pottery from the Midwestern United States. *Journal of Archaeological Science* 22 823–832.
- KREITER, Attila (2006): Kerámia vizsgálatok a Halomsíros kultúra Esztergályhorváti–alsóbárándpusztai településéről. *Zalai Múzeum* 15 149–170.
- KREITER, Attila (2007): Kerámiatechnológiai tradíció és az idő koncepciója a bronzkorban / Ceramic technological tradition and the concept of time in Bronze Age. *Ősrégészeti Levelek* 8–9 147–166.
- OLÁH, István, BENDŐ, Zsolt, SZAKMÁNY, György, SZILÁGYI, Veronika & PÉTERDI, Bálint (2012): Results of the archaeometric analysis of the stone implement preforms from Veszprém-Kádárta (W-Hungary). *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 63 43–68.
- Prehistoric Ceramic Research Group (2010): The study of later prehistoric pottery: general policies and guidelines for analysis and publication. *Occasional Papers* Nos 1 and 2. 3rd Edition Revised 2010. 1–78.
- PÉTERDI et al. (2011): Péterdi Bálint, Szakmány György, Judik Katalin, Dobosi Gábor, Kovács József, Kasztovszky Zsolt & Szilágyi Veronika, Bazalt anyagú csiszolt kőeszközök közzetani és geokémiai vizsgálata (Balatonöszöd – Temetői dűlő lelőhely). *Archeometriai Műhely* 8/1 33–68.
- SKRIBA, Péter & SÓFALVI, András (2004): Langobard település Balatonlelle határában. *Archaeológiai Értesítő* 129 121–163.
- SZAKMÁNY, György & NAGY-SZABÓ, Tibor (2011): Zalalövőről származó római kori malomkövek archeometriai vizsgálati eredményei. *Archeometriai Műhely* 8/1 85–99.
- ZÖLDFÖLDI et al. (2004): Zöldföldi Judit, Pintér Farkas, Székely Balázs, Taubald, Heinrich, T. Bíró Katalin, Mráv Zsolt, Tóth Mária, M. Satir, Kaszovszky Zsolt & Szakmány György, Római márványtöredékek vizsgálata a Magyar Nemzeti Múzeum Gyűjteményéből. *Archeometriai Műhely* 1/1 40–46.