

# JÁSZFÉNYSZARU–SZŐLŐK-ALJA LELŐHELYRŐL SZÁRMAZÓ ÁRPÁD-KORI KERÁMIÁK ARCHEOMETRIAI VIZSGÁLATA

## ARCHAOMETRICAL ANALYSIS OF ÁRPÁDIAN AGE CERAMICS FROM JÁSZFÉNYSZARU–SZŐLŐK-ALJA

BÍRÓ GYÖNGYVÉR<sup>1</sup>; FINTOR KRISZTIÁN<sup>2</sup>; RAUCSIK BÉLA<sup>2</sup>; WOLF MÁRIA<sup>3</sup>;  
TÓTH MÁRIA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>SZTE Történelemtudományi Doktori Iskola

<sup>2</sup>SZTE Ásványtani, Geokémiai és Közettani Tanszék

<sup>3</sup>SZTE Régészeti Tanszék

<sup>4</sup>MTA CsFK Földtani és Geokémiai Intézet

E-mail: [gyongyver.br@gmail.com](mailto:gyongyver.br@gmail.com)

### Abstract

*Preventive excavation, led by Róbert Kertész in 2007 in Jászfényszaru–Szőlők-alja, revealed a fragment of a settlement from the Árpadian Age. The ceramic material is significant, and on the basis of its dating, it can be divided into two groups, an earlier one (from the end of the 11<sup>th</sup> century to the turn of the 12<sup>th</sup>/13<sup>th</sup> century) and a later one (from the turn of the 12<sup>th</sup>/13<sup>th</sup> century to the beginning of the 14<sup>th</sup> century). We chose 26 samples from the findings of the two periods which were examined with petrography and XRD analysis. On the basis of the results we can state that in the earlier period local calcareous clay was used without any clear evidence for tempering material. In the later period a carbonate-poor clay tempered with sediment grains foreign from the local geological environment was used for the production of ceramics, of mainly white pottery. Although some differences are observable between the two periods regarding the raw and temper materials, no change in the produce technology can be recognise. Based on the previous observations the same population might have lived in this settlement in the above mentioned time, but for some reason – which has not been determined yet – they started to use another clay raw material at the end of the 12<sup>th</sup> and the beginning of the 13<sup>th</sup> century.*

### Kivonat

Jászfényszaru–Szőlők-alján 2007-ben végeztek megelőző feltárást, melynek során egy Árpád-kori település részlete került elő. A kerámiaanyag igen jelentős és a keltezést tekintve egy korábbi (11. század vége – 12/13. század fordulója) és egy későbbi (12/13. század fordulója – 14. század eleje) csoportra bontható. A két periódus leleteiből összesen 26 mintát választottunk ki, melyeken petrográfiai elemzést és XRD mérést végeztünk. Az eredmények alapján a korábbi időszakban helyben található, mészből gazdag nyersanyagot használtak, amelynek mesterséges soványításra utaló nyomokat nem lehetett egyértelműen kimutatni. Ezzel szemben a későbbi periódusban egy mészből szegényebb, a közvetlen földtani környezettől idegen törmelékcsémákkal soványított agyag szolgált a kerámiák – főként fehér, részben pedig szürke vagy barnás árnyalatú edények – készítésére. Bár a technológiában a használt nyersanyagot és a soványítás módját illetően váltás figyelhető meg, az edények formálása, a korongolás azonos módja, a díszítések továbbélése, valamint az edényformák fokozatos változása arra utal, hogy feltehetően ugyanaz a népesség élt ezen a településen mindvégig. Hogy miért tértek át egy másfajta agyag használatára a 12. század végén – 13. század elején, az egyelőre nem megválaszolható.

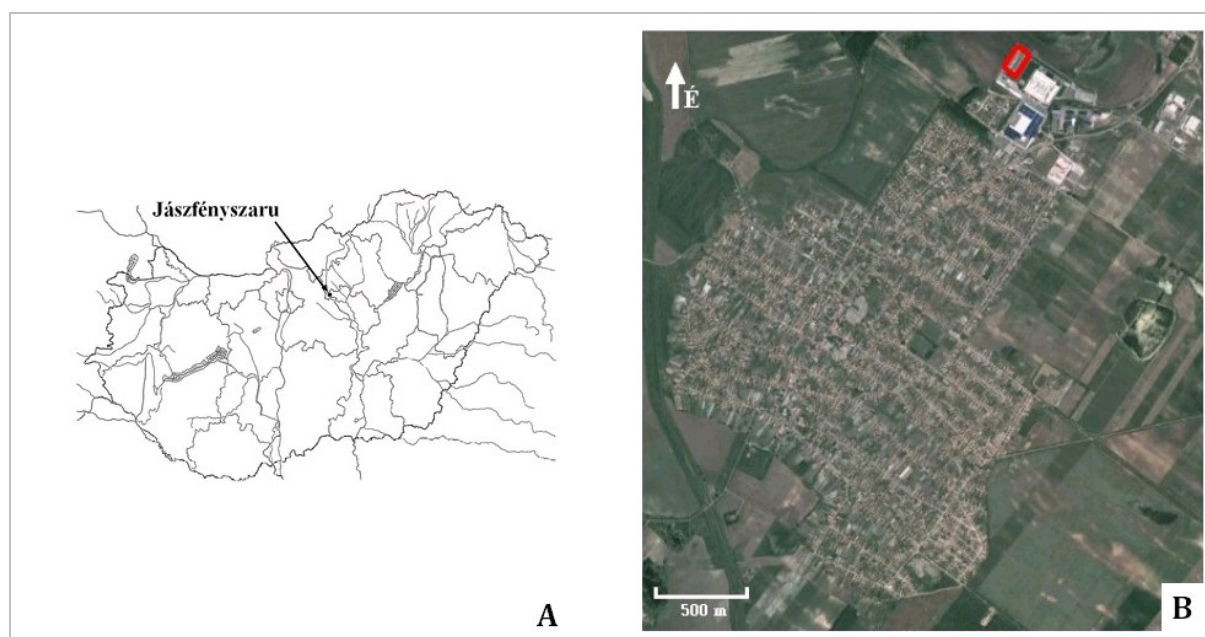
KEYWORDS: JÁSZFÉNYSZARU, ÁRPÁDIAN AGE, CERAMIC PETROGRAPHY, XRD, WHITE POTTERY

KULCSSZAVAK: JÁSZFÉNYSZARU, ÁRPÁD-KOR, KERÁMIA PETROGRÁFIA, XRD, FEHÉR KERÁMIA

### Bevezetés, a lelőhely és a régészeti háttér bemutatása

Jászfényszaru Jász-Nagykun-Szolnok megye ÉNy-i csücskében fekszik, a Szőlők-alja néven ismert lelőhely pedig a város ÉK-i határában található (1. ábra A–B). Jászfényszaru környékére (kb. 30–50 km-es körzet) földtani szempontból jellemző, hogy a folyóknak, elsősorban a Zagyvának köszönhetően többféle homokban, löszben és

agyagban gazdag terület, illetve az üledékek különböző típusai is megfigyelhetők, főként a Jászfényszarutól északra eső területen. Az Észak-középhegység déli nyúlványai – amelyek a Gyöngyössolymosi Riolit Formáció, valamint a Nagyhársasi Andezit Formáció képviselői – egészen Petőfibánya és Lőrinci magasságáig a Zagyva partját kísérik dél felé (2. ábra). Mindezek alapján Jászfényszaru viszonylag változatos földtani környezetben helyezkedik el.



**1. ábra:** Jászfényszaru–Szőlők-alja elhelyezkedése (pirossal jelölt rész) (A–B)

**Fig. 1.:** The location of Jászfényszaru–Szőlők-alja (with red mark) (A–B)

Az általunk vizsgált lelőhelyen 2007-ben végeztek megelőző feltárást Kertész Róbert vezetésével. Az ásatás több mint 30.000 m<sup>2</sup>-en zajlott és 309 objektum látott napvilágot. Ezek közül néhány a szarmatákhoz köthető, azonban a régészeti jelenségek többsége egy Árpád-kori településhez tartozott. A teleprészlet régészeti feldolgozása jelenleg is zajlik, az eddigi eredmények közlése már részben megtörtént, illetve éppen folyamatban van (Bíró 2013; Bíró s.a.). A hagyományos régészeti feldolgozást archeometriai vizsgálatokkal kívántuk kiegészíteni és ehhez a gazdag kerámiaanyag jó mintaalként szolgált.

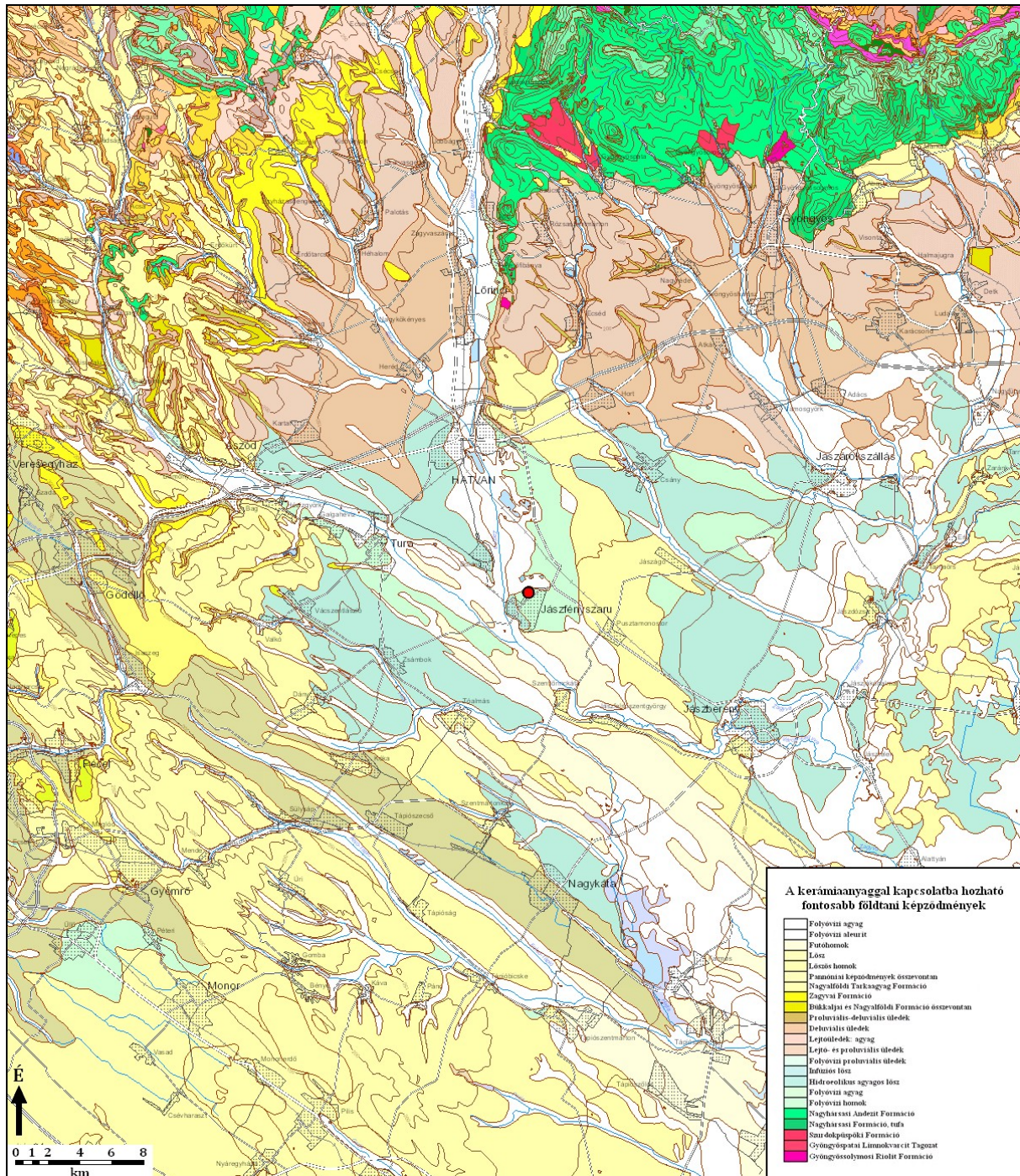
A leletanyag összetételét tekintve a fémek alulreprezentáltak és ezen fém tárgyak között is csak elvétve találni keltezhetőket. Ebből eredően az egyes objektumoknak – és így magának a településnek – a datálását elsősorban a kerámiaanyagra lehetett alapozni. A kutatás jelenlegi állása alapján a Szőlők-alján feltárt Árpád-kori település a 11. század végétől keltezhető és még a 14. század elejét is megérte, ezen az időintervallumon belül a 12. század végén – 13. század elején figyelhetünk meg váltást, amely alapján egy korai és egy kései periódust lehet elkülöníteni a település életében.

A két Árpád-kori periódus kerámiái jól láthatóan eltértek egymástól. A korábbi időszakra (11. század vége – 12/13. század fordulója) homokos anyagú, vöröses-barna, foltokban sötétre égett, lassú korongolt, gömbölyded formájú, egyszerű, kihajló peremű fazekak jellemzőek (3. ábra), csak elvétve fordul elő egy-két palacktöredék. A későbbi

fázisban (12/13. század fordulója – 14. század eleje) még mindig a fazekak dominálnak, de már más anyagúak a kerámiák. Szabad szemmel nézve is sok esetben kavicsal soványítottak, fehér, szürke, olykor narancsos-rózsaszín árnyalatúak, lassú korongoltak, némileg karcsúbb és nyúlankabb formájúak, mint a korábbiak, a peremük többnyire erősen kihajló és tagolt. A fazekak mellett bográcsok, formailag a fazekakra emlékeztető nagyméretű tárolóedények (4. ábra) és palackok töredékei is előfordulnak. Néhány épület anyagában már a 14. század elejére utaló fehér csésze-, tál- és fedőtöredékek, illetve az erősen tagolt, belső peremén a fedő számára horonnyal és magas nyakkal ellátott fazekak is megtalálhatóak. Ezeket azonban még nem vizsgáltuk, így a most bemutatott minták a 11. század vége és a 13. század közötti időintervallumra keltezhetők.

### *Az archeometriai vizsgálatok célkitűzései*

Mivel a két periódus kerámiaanyaga között szemmel láthatóan különbség mutatkozott, az archeometriai vizsgálatokkal a két csoport jellemzőit, illetve a közöttük észlelhető eltérést kívántuk meghatározni. Célunk volt továbbá, hogy a soványítás jellegét is vizsgáljuk, ugyanis makroszkópos megfigyelések során a korábbi kerámiáknál homokkal, a későbbiekénél többnyire apró kavicsal történő soványítást feltételezhettünk. Mikroszkópos elemzésre is szükségünk volt azonban ahhoz, hogy eldönthessük, valóban mesterségesen hozzáadott adalékanyagról van-e szó.



**2. ábra:** Jászfényszaru földtani környezete (Forrás: MÁFI Geo-Portál, <http://geo-portal.hu/>)

**Fig. 2.:** The geological environment of Jászfényszaru (Source: MÁFI Geo-Portál, <http://geo-portal.hu/>)

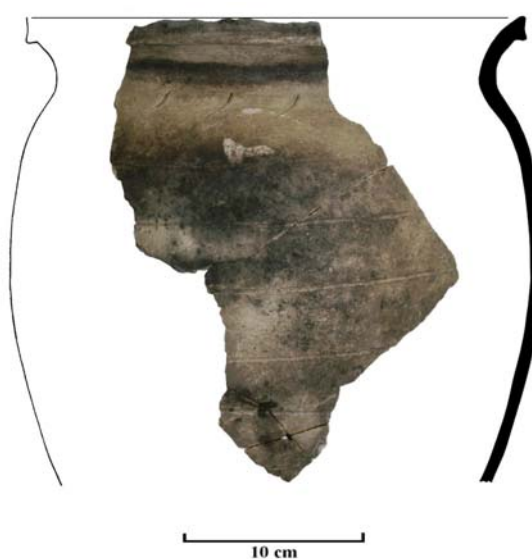
A két periódus között tapasztalt eltérés felvetette annak lehetőségét, hogy esetleg nem ugyanazon lelőhelyről származnak a korábbi és a későbbi kerámiák nyersanyagai, ezért az archeometriai módszerekkel ezt a kérdést is tisztázni kívántuk. A vizsgálatok segítségével részben a kerámiák készítési technológiájának, különösen az égetési

hőmérsékletnek a meghatározására is törekedtünk. Mindezek alapján pedig a két Árpád-kori időszak kerámiáinak egymással, valamint más lelőhelyek leletanyagával történő összevetését céloztuk meg. A kutatás még nem fejeződött be, így jelen cikkben az eddigi eredményeket mutatjuk be.



**3. ábra:** Korábbi periódus kerámiája /11. század vége – 12/13. század fordulója/: fazéktöredékek (leltári szám: 2012.2.141.890., 2012.2.145.917.)

**Fig. 3.:** Pottery from the earlier period /from the end of the 11<sup>th</sup> century to the turn of the 12<sup>th</sup>/13<sup>th</sup> century/: cooking pot fragments (accession number: 2012.2.141.890.; 2012.2.145.917.)



**4. ábra:** Későbbi periódus kerámiája /12/13. század fordulója – 14. század eleje/: tárolóedény töredéke (leltári szám: 2012.2.143.911.)

**Fig. 4.:** Pottery from the later period /from the turn of the 12<sup>th</sup>/13<sup>th</sup> century to the beginning of the 14<sup>th</sup> century/: storage pot fragment (accession number: 2012.2.143.911.)

### **Mintaválasztás és alkalmazott módszerek**

A mintaválasztásnál előnyben részesítettük a házakból származó kerámiákat, mivel ezeket az objektumokat már régészeti módszerekkel is feldolgoztuk. Fontos szempont volt a kerámiák kiválasztásánál, hogy a korábbi és a későbbi periódus leleteiből egyaránt válogassunk. A korábbiaknál a már fentebb említett homokos anyagú, vöröses-barna, foltokban sötétre égett, olykor sötétszürke töredékek, míg a későbbi keltezésűek esetében a fehér kerámiák több típusa, illetve a világosszürke vagy vöröses árnyalatú fragmentumok is mintavételre kerültek. A minták között különböző funkciójú edények töredékei szerepelnek, de mindegyik típusból több darab is, hogy minél átfogóbb és kiegyensúlyozottabb képet kaphassunk.

Összesen 26 mintán végeztünk archeometriai vizsgálatot **(1. táblázat)** a Szegedi Tudományegyetem Ásványtani, Geokémiai és Közettani Tanszékén. 18 minta esetében végeztünk petrográfiai elemzést, amely vékonycsiszolatokon történt Olympus BX41 polarizációs fénymikroszkóppal. 20 mintánál készült XRD vizsgálat Rigaku Ultima IV típusú, Bragg-Brentano elrendezésű diffraktométerrel. A készülék paraméterei: CuK<sub>α</sub> sugárzás, 50 kV csőfeszültség, 40 mA csőáramerősség, 3–70°2θ mérési

tartomány, 0,05° mérési gyakoriság, 2/3°-2/3° résrendszer, 0,5° offset szög, 0,5°/perc goniométer sebesség, hajlított grafit egykristály monokromátor, proporcionális számláló detektor. Az akcesszórius elegyrészek, egyes kérdéses plagioklászok, illetve a piroxének meghatározásához Thermo Fisher Scientific DXR Raman mikroszkópot használtunk. A mérési beállítások a következők voltak: 532 nm lézer hullámhossz, 10 mW lézer teljesítmény, ~1 μm lézer spot átmérő. A spektrum felvételek 120 mp-ig tartottak mérési pontonként.

### **Petrográfiai elemzés eredményei**

A petrográfiai elemzés alá vont minták szöveti képük és a nem plasztikus elegyrészek százalékos aránya alapján két csoportot képeztek (I. és II. csoport), melyeken belül a muszkovittartalom szerint lehetett további két-két alcsoportot elkülöníteni (I/A, I/B, II/A, II/B alcsoportok).

Az I. csoportba a 6., 10., 16., 18., 21., 33. minták sorolhatóak. Ezekre tömött anyag, homogén, az I/A alcsoport esetében többnyire szeriális szövet jellemző, amelyben nem figyelhető meg egyértelmű irányítottság **(5. ábra A–B)**, míg az I/B alcsoportnál már hiátusos szövetet figyelhetünk meg **(5. ábra C–D)**. Az I. csoportnál az uralkodó szemcseméret átlagosan 110,34 μm, a maximum szemcseméret pedig átlagosan 559,06 μm.

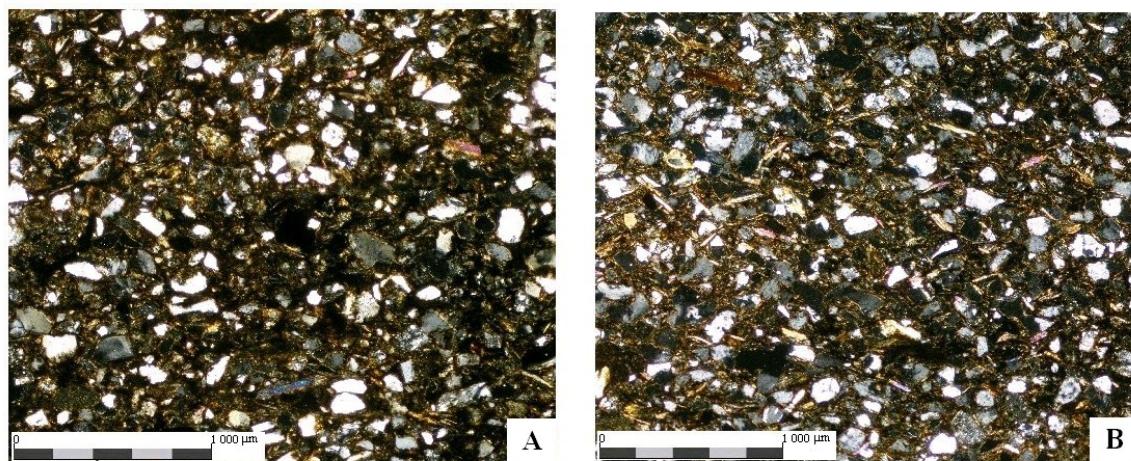
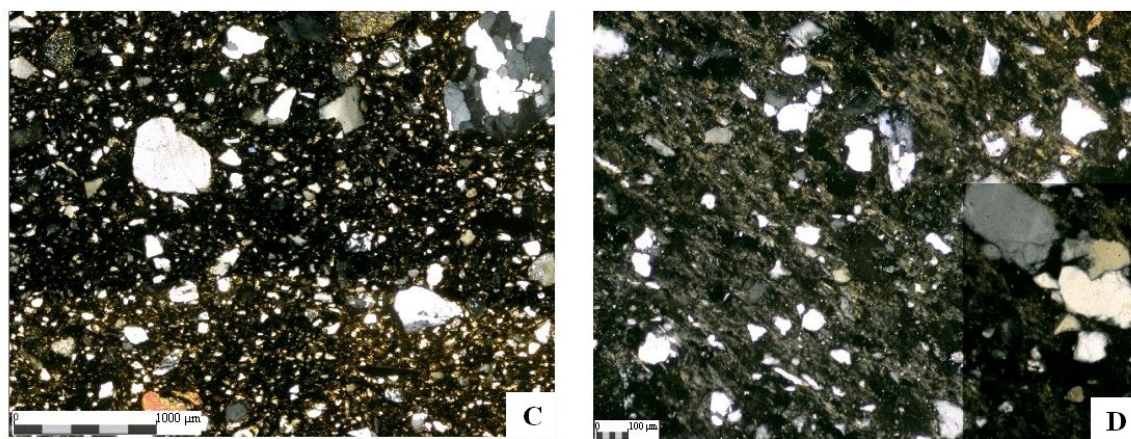
**1. táblázat:** Az archeometriai vizsgálatok mintáinak adatai: minta száma, leltári szám, edény és töredék típusa, makroszkópos leírás, keltezés (korai vagy kései periódus), petrográfiai csoport, X – ha XRD vizsgálat történt.

**Table 1.:** Parameters of the samples of the archeometrical investigations: sample's number, accession number, type of the pot and the fragment, macroscopic description, dating (early or late period), petrographic group, X – XRD investigation was performed

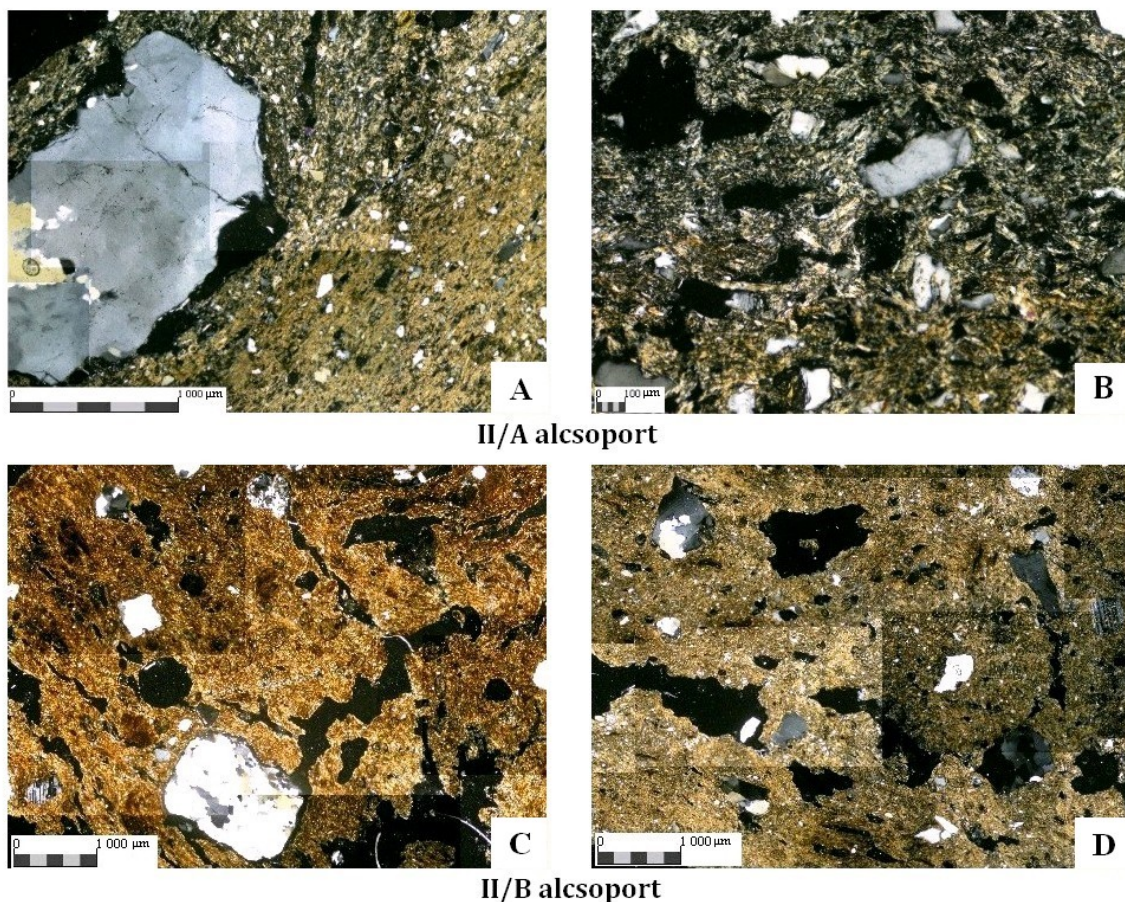
| Minta száma | Leltári szám    | Edény és töredék típusa   | Makroszkópos leírás                                                                                                       | Keltezés (korai vagy kései periódus) | Petrográfiai csoport | XRD |
|-------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----|
| 6.          | 2012.2.141.890. | fazék, válltöredék        | vörös, finom anyagú, felületén szürke foltos                                                                              | 11. sz. v. – 12. sz. (korai)         | I/A                  | –   |
| 8.          | 2012.2.124.742. | fazék, peremtöredék       | felületén narancsos-rózsaszín árnyalatú, törésfelülete fekete fakó vörös szegéllyel, sötétszürke durva anyagú             | 12. sz. v. – 13. sz. (kései)         | –                    | X   |
| 9.          | 2012.2.143.901. | bogrács, peremtöredék     | enyhén vöröses, világos krémszínű, törésfelületén világosszürke, durva anyagú                                             | 12. sz. v. – 13. sz. (kései)         | II/B                 | X   |
| 10.         | 2012.2.144.912. | fazék, oldaltöredék       | külső oldalán sötétszürke, belső oldalán vörös, finom anyagú                                                              | 11–12. sz. (korai)                   | I/A                  | –   |
| 11.         | 2012.2.145.919. | fazék?, válltöredék       | külső oldalán sötétszürke, belső oldalán barnás-vöröses, törésfelületén színátmenetes, közepesen durva anyagú             | 11–12. sz. (korai)                   | ? II/B               | X   |
| 12.         | 2012.2.43.204.  | fazék, válltöredék        | fehér anyagú, külső oldalán barnás-szürke foltos, közepesen finom anyagú                                                  | 13. sz. (kései)                      | –                    | X   |
| 13.         | 2012.2.42.198.  | fazék, oldaltöredék       | szürkés-barna anyagú, finom, de helyenként szemcsés anyagú                                                                | 11–12. sz. (korai)                   | II/B                 | –   |
| 14.         | 2012.2.121.728. | fazék?, oldaltöredék      | fehér anyagú, külső oldalán világossárga, belső oldalán világosszürke árnyalatú, finom, de helyenként szemcsés anyagú     | 12. sz. v. – 13. sz. (kései)         | –                    | X   |
| 16.         | 2012.2.42.196.  | fazék, oldaltöredék       | vöröses-barna, helyenként szürke foltos, finom anyagú                                                                     | 11–12. sz. (korai)                   | I/A                  | –   |
| 18.         | 2012.2.142.900. | fazék?, oldaltöredék      | belső oldalán és törésfelületén sötétszürke, külső oldalán világosbarnás-sárga, helyenként szürke foltos, finom anyagú    | 11–12. sz. (korai)                   | I/B                  | –   |
| 19.         | 2012.2.45.229.  | fazék, aljtöredék         | fehér, helyenként foltokban világos rózsaszín és világosbarna árnyalatú, törésfelülete is színátmenetes, finom anyagú     | 13. sz. (kései)                      | –                    | X   |
| 20.         | 2012.2.151.935. | bogrács, peremtöredék     | világosszürkés-sárgás-barna anyagú, helyenként sötétbarna foltos, közepesen durva anyagú                                  | 12–13. sz. (kései)                   | –                    | X   |
| 21.         | 2012.2.107.646. | fazék, oldaltöredék       | külső oldalán sötétszürkés-barna, belső oldalán vörös, finom anyagú                                                       | 11–12. sz. (korai)                   | I/A                  | X   |
| 22.         | 2012.2.143.911. | tárolóedény, válltöredék  | sárgás-fehér, helyenként barnás-szürke foltos, belső oldalán grafitoszürke, törésfelületén szürke, közepesen durva anyagú | 13. sz. (kései)                      | II/B                 | –   |
| 23.         | 2012.2.89.476.  | tárolóedény, oldaltöredék | szürkés-fehér, külső oldalán szürke foltos, törésfelülete szürke-fehér, durva anyagú                                      | 13. sz. (kései)                      | II/B                 | X   |
| 24.         | 2012.2.32.152.  | fazék, aljtöredék         | sárgás-fehér, finom anyagú, de helyenként szemcsés                                                                        | 13. sz. (kései)                      | II/B                 | X   |
| 25.         | 2012.2.117.705. | bogrács, peremtöredék     | világosszürkés-bézs árnyalatú, szendvicsszerkezetes törésfelületű, közepesen durva anyagú                                 | 12–13. sz. (kései)                   | II/B                 | X   |
| 26.         | 2012.2.117.706. | fazék, oldaltöredék       | külső oldalán szürke, belső oldalán fehér, törésfelülete színátmenetes, finom anyagú                                      | 12–13. sz. (kései)                   | ? II/B v. I/A        | X   |
| 27.         | 2012.2.45.211.  | bogrács, peremtöredék     | Külső oldalán szürkés-barna, belső oldalán sötétszürke, közepesen durva anyagú                                            | 12–13. sz. (kései)                   | II/B                 | X   |
| 28.         | 2012.2.100.600. | fazék, peremtöredék       | rózsaszín, fehér maggal, finom anyagú                                                                                     | 12–13. sz. (kései)                   | II/A                 | X   |
| 29.         | 2012.2.100.599. | fazék, oldaltöredék       | külső oldalán szürke, belső oldalán fehér, törésfelülete színátmenetes, finom anyagú                                      | 12–13. sz. (kései)                   | –                    | X   |

**1. táblázat, folyt.****Table 1., cont.**

| Minta száma | Leltári szám    | Edény és töredék típusa | Makroszkópos leírás                                                                    | Keltezés (korai vagy kései periódus) | Petrográfiai csoport | XRD |
|-------------|-----------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----|
| 30.         | 2012.2.99.567.  | fazék, aljtöredék       | világossárgás-fehér, finom anyagú                                                      | 13. sz. (kései)                      | II/A                 | X   |
| 31.         | 2012.2.99.559.  | fazék, aljtöredék       | vöröses-barna, helyenként fekete foltos, közepesen durva anyagú                        | 12–13. sz. (kései)                   | II/A                 | X   |
| 32.         | 2012.2.136.845. | fazék, peremtöredék     | téglavörös, közepesen finom anyagú                                                     | 11–12. sz. (korai)                   | –                    | X   |
| 33.         | 2012.2.103.609. | fazék?, peremtöredék    | fehér, szürke maggal, nagyon finom anyagú                                              | 13. sz. (kései)                      | I/B                  | X   |
| 34.         | 2012.2.89.474.  | fazék?, oldaltöredék    | külső oldalán világosbarna, belső oldalán világosvöröses-barna, közepesen durva anyagú | 12–13. sz. (kései)                   | –                    | X   |

**I/A alcsoport****I/B alcsoport**

**5. ábra:** I. petrográfiai csoport (XN vékonycsiszolati fotók) A: 6. minta, B: 16. minta, C: 18. minta, D: 33. minta  
**Fig. 5.:** I<sup>st</sup> petrographic group (XN thin section photographs) A: sample 6, B: sample 16, C: sample 18, D: sample 33.



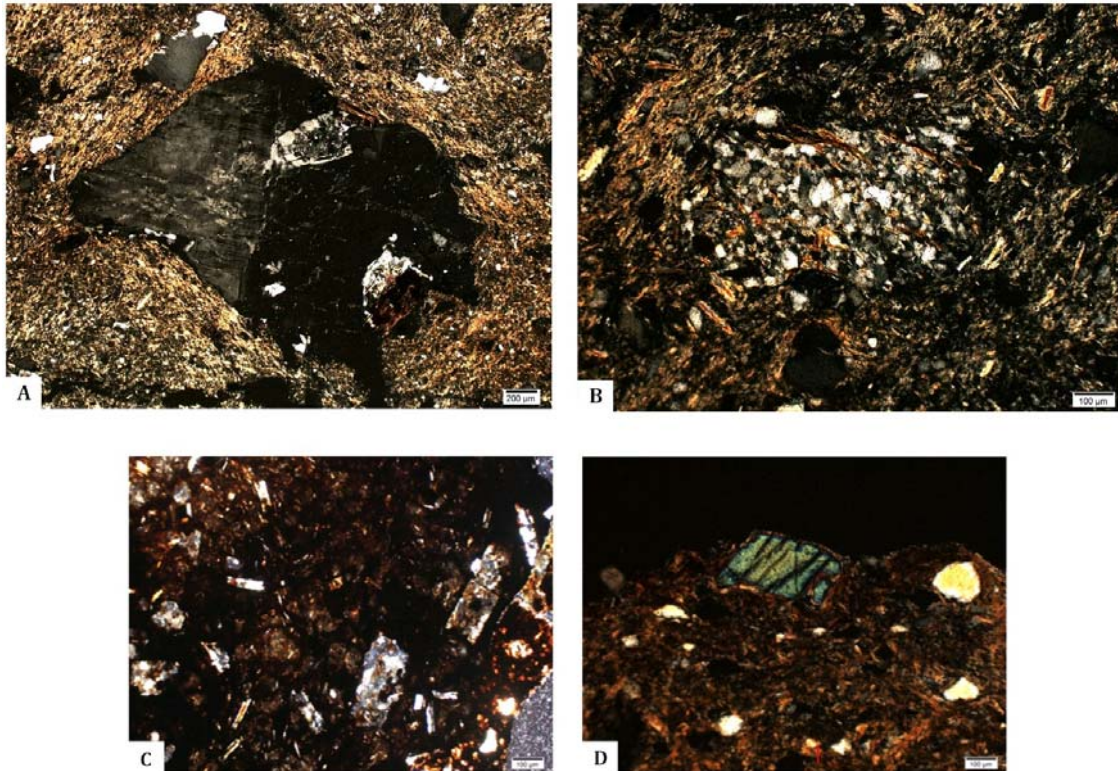
**6. ábra:** II. petrográfiai csoport (XN vékonycsiszolati fotók) A: 30. minta, B: 28. minta, C: 27. minta, D: 25. minta

**Fig. 6.:** II<sup>nd</sup> petrographic group (XN thin section photographs) A: sample 30, B: sample 28, C: sample 27, D: sample 25.

A nem plasztikus elegyrészek aránya nagy (>25%), melyek között a monokristályos kvarc dominál, majd ezt követi a polikristályos kvarc és a muszkovit, a plagioklászok, valamint néhány minta esetében agyagos közettörmelékek, akcesszóriák (cirkon, turmalin, epidot), káliföldpát, illetve a 10. mintában egy mészgöbecc is jelen volt. Továbbá a csiszolatokban egyéb nem plasztikus elegyrészek is megfigyelhetők kis mennyiségben (az egyes alkotóknál a %-os értékek a nem plasztikus elegyrészen belül értendők). Az I. csoporton belül a muszkovittartalom alapján két alcsoport rajzolódott ki: az I/A alcsoportba tartozó 6., 10., 16. és 21. minták esetében jóval nagyobb a muszkovit mennyisége (>18%), mint az I/B alcsoportba sorolt 18. és 33. mintáknál (<8%).

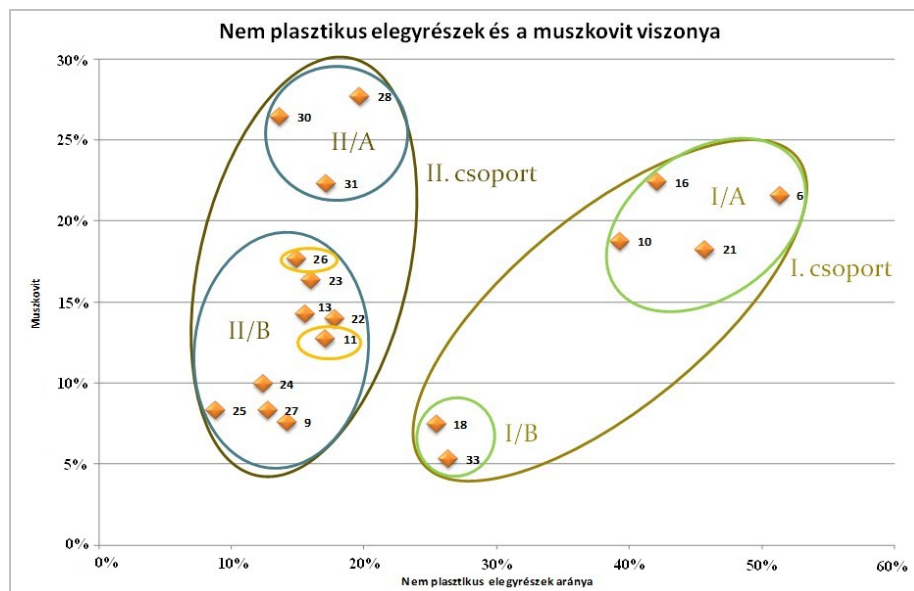
A II. csoportba a 9., 13., 22., 23., 24., 25., 27., 28., 30. és 31. minták tartoznak. Ezeknél a mintáknál a többnyire hiátusos, sok pórust tartalmazó szövet a jellemző, általában nem figyelhető meg egyértelmű irányítottság, de néhány esetben a muszkovit

szemcsék orientációja és a pórusok elnyúlt alakja egy irányt mutat (**6. ábra**). A II. csoportnál az uralkodó szemcseméret átlagosan 79,565 μm, a maximum szemcseméret pedig átlagosan 2009,83 μm. Az I. csoporthoz képest kisebb a nem plasztikus elegyrészek aránya (<25%), melyek között a monokristályos kvarc és a polikristályos kvarc dominál, amelyet a muszkovit, a közettörmelékek, illetve a plagioklász földpátok, akcesszóriák (epidot, cirkon) és egyéb nem plasztikus elegyrészek követnek kisebb mennyiségben. Jellemző erre a csoportra, hogy több mintánál is nagyméretű (>1300 μm) metamorf és magmás szövetű, szögletes és gyengén koptatott törmelékszemcséket lehetett megfigyelni (**7. ábra A–B**). Egyes mintáknál törmelékes piroxénszemcsék, valamint erősen mállott táblás plagioklász kristályokat tartalmazó kőzetmaradványok voltak jelen (**7. ábra C–D**), amelyek pontosabb meghatározásához Raman mikroszkópot használtunk.



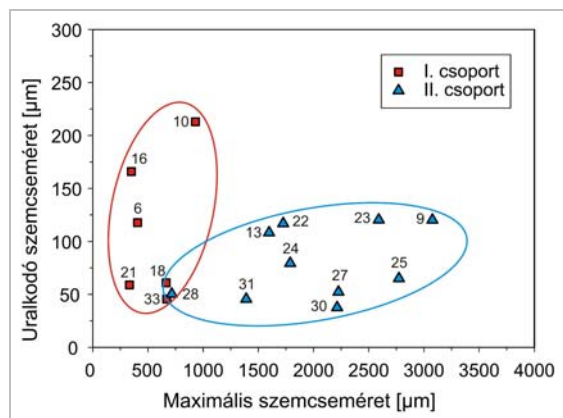
**7. ábra:** Magmás (A) és metamorf (B) eredetű törmelék szemcsék, bázikus kiömlési magmás közettörmelék (C) és diopszid (D) XN vékonycsiszolati fotók, A: 25. minta, B és D: 28. minta, C: 11. minta.

**Fig. 7.:** Grains of igneous (A) and metamorphic (B) rock origin, basic volcanic lithoclast (C) and diopside (D) XN thin section photographs, A: sample 25, B and D: sample 28, C: sample 11.



**8. ábra:** Kétváltozós diagram a minták csoportosításához. X tengely: nem plasztikus elegyrészek aránya, Y tengely: muszkovittartalom. A zöld és kék karikák az I. és II. petrográfiai csoportot, illetve ezeken belül a muszkovittartalom alapján elkülöníthető I/A–I/B és II/A–II/B alcsoportokat mutatják. A sárga karikával jelölt 11. és 26. minta szöveti képe, valamint összetétele eltérést mutat az így kialakuló petrográfiai csoportokhoz képest.

**Fig. 8.:** Bivariate scatter plot for the classification of the samples. X axis: the ratio of the non-plastic elements, Y axis: muscovite containment. The green and blue circles signify the I<sup>st</sup> and II<sup>nd</sup> petrographic group, and within they signify the subgroups I/A–I/B and II/A–II/B separately. The sample 11 and 26 are signified by the yellow circle because their ingredients and fabrics show deviation from the two petrographic groups.



**9. ábra:** Az uralkodó és a maximum szemcseméret viszonya az I. és a II. petrográfiai csoportban. (X tengely: maximális szemcseméret, Y tengely: uralkodó szemcseméret)

**Fig. 9.:** The relation of the ruling and maximal grain sizes in the Ith and IInd petrographic groups. (X axis: maximal grain size, Y axis: ruling grain size)

Az I. csoporthoz hasonlóan a muszkovittartalom alapján itt is elkülönült egymástól két egység: az II/A alcsoportba a több muszkovitot (>22%) tartalmazó 28., 30. és 31. minta sorolható (**6. ábra A–B**), míg a II/B alcsoportba a 9., 13., 22., 23., 24., 25. és 27. minták tartoznak, amelyekre a muszkovit kisebb arányú (<17%) jelenléte jellemző (**6. ábra C–D**).

A két csoport és a négy alcsoport a kétváltozós, muszkovit és nem plasztikus elegyrész tartalom szerint szerkesztett diagram alapján különíthető el szemléletesen (**8. ábra**). Mindemellett az I. és a II. csoport közötti különbséget az uralkodó szemcseméret és a maximum szemcseméret viszonya is jól kirajzolja, ugyanis míg az I. csoportnál <700 µm az eltérés, addig a II. csoportnál (a 27. minta kivételével) az 1000 µm-t is meghaladja ez az érték, a 9. mintánál pl. közel 3000 µm (**9. ábra**).

A 11. és a 26. minta jellegzetessége, hogy egyik csoportba sem sorolható. A 26. minta a nem plasztikus elegyrészek aránya és muszkovittartalma alapján jól illeszkedik a II/B alcsoport mintái közé (**8. ábra**), azonban szeriális szöveti képe az I/A alcsoporttal mutat azonosságot. A 11. minta az előbbi besorolási szempontok szerint szintén a II/B alcsoportba tartozik, viszont a petrográfiailag meghatározott modális összetétele több ponton is kiugró értéket mutat. Így a monokristályos kvarcnál igen kicsi értéket, a plagioklász földpátoknál pedig – mind a két csoport tagjaihoz képest – kiugróan nagy százalékos mennyiséget mutat, ezen kívül a közettörmelékek is kiemelkedően nagy arányban vannak benne jelen.

## XRD mérések eredményei

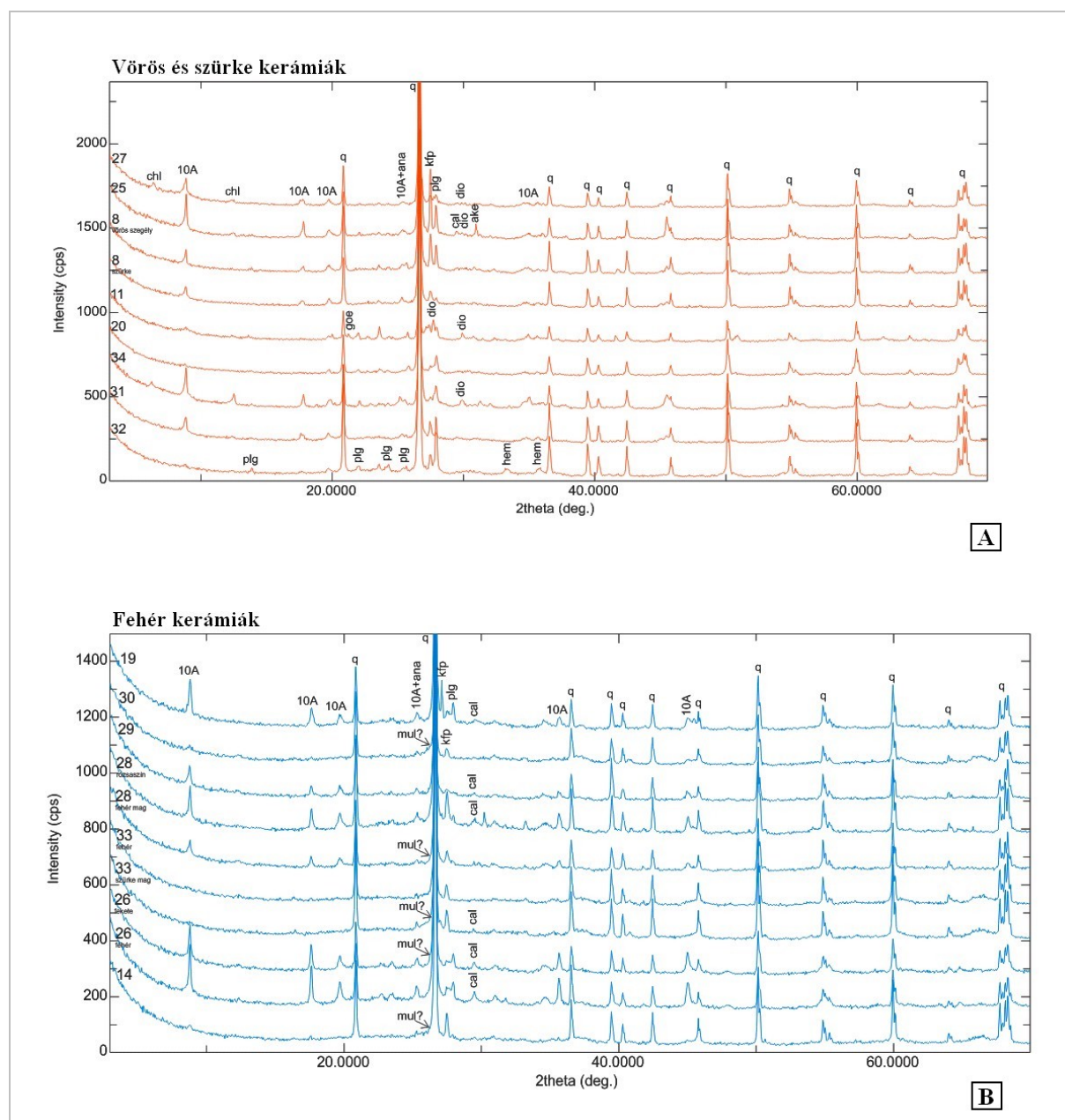
Röntgen pordiffrakciós mérést 20 mintán végeztünk, melyeket a vizsgálat előtt makroszkópos jellemzők alapján három csoportra, szürke, vörös és fehér kerámiákra lehetett bontani. Ahogy a minták makroszkópos leírásánál is olvasható (**1. táblázat**), némely töredék esetében nagy eltérés mutatkozott a törésfelület széle és a mag között, így ezeknél a mintáknál (8., 26., 28., 33.) mindkét részen történt mérés (**10. ábra**).

**A vörös kerámiák** (21., 31., 32., 34. minta) esetében a kvarc, a 10Å-ös fázisok (illit±muszkovit, szericit), anortithoz közeli összetételű plagioklász földpát, káliciföldpát, diopszid és gehlenit/ákermanit a jellemző elegyrész; mennyiségi viszonyaik szélsőségesen változnak (**10. ábra A**). A 32. és a 34. mintánál hematitot is ki lehetett mutatni.

**A szürke kerámiáknál** (8., 9., 11., 20., 25., 27. minta) a kvarc, a 10Å-ös fázisok (illit±muszkovit, szericit), anortithoz közeli összetételű plagioklász földpát és káliciföldpát a jellemző elegyrész; mennyiségi viszonyaik szélsőségesen alakulnak (**10. ábra A**). A 25. és a 27. mintában kalcit is található lényeges elegyrészként, de a többi szürke kerámia nem tartalmaz a módszerrel kimutatható kalcitot. A 11., 25. és 27. mintában diopszid, a 25. mintában közelebből meg nem határozható gehlenit-ákermanit jelenléte valószínű. A 8. minta nyomnyi anatózt, a 11. minta goethitet és esetleg cirkont tartalmazhat.

**A fehér kerámiáknál** (12., 14., 19., 23., 24., 26., 28., 29., 30., 33. minta) a kvarc, az anortithoz közeli összetételű plagioklász földpát és a káliciföldpát a jellemző elegyrész; mennyiségi viszonyaik szélsőségesen változóak (**10. ábra B**). A 10Å-ös fázisokat nem, vagy alig tartalmazó mintáknál anatóz jelenlétét feltételezhetjük. A 19., 26., 28., 29. és 33. minták nyomnyi mennyiségű kalcitot, a 14., 19., 26., 28., 29. és 30. minták illit±muszkovitot tartalmaznak. A 14., 26., 28., 30. és 33. mintáknál mullitot lehetett bizonytalanul meghatározni, amelyet kis reflexiók jeleztek.

Az XRD mérések eredményeit szemlélve néhány összefüggés rajzolódott ki, így az 50%≤ kvarctartalmú és a 10Å-ös fázisok dominanciájával rendelkező minták a II. petrográfiai csoportba tartoznak. A vörös és szürke, illetve a fehér kerámiákban egyaránt található Ca-szilikát. Azonban az fehér kerámiák kaolinban gazdagabbak és mivel ezeknél sokszor mullit is keletkezett, alumíniumtartalmuk is magasabb. Magáról a kalcitról nem dönthető el egyértelműen, hogy elsődleges vagy másodlagos fázis. Ezen felül a fehér kerámiáknál általánosnak tekinthető az anatóz járulékos elegyrészként, nyomnyi mennyiségben való jelenléte.



**10. ábra:** A jellegzetes minták diffraktogramjai: A: vörös és szürke kerámiák, B: fehér kerámiák. (Rövidítések: 10A: 10 Angströmös fázis, ake: gehlenit/akermanit, ana: anatóz, cal: kalcit, chl: klorit, dio: diopszid, goe: goethit, hem: hematit, kfp: káliföldpát, plg: plagioklász földpát, q: kvarc, mul: mullit)

**Fig. 10.:** X-ray diffractograms of the tipify samples: A: red and grey ceramics, B: white ceramics. (Abbreviations: 10A: 10 angstrom phase, ake: gehlenite/akermanite, ana: anatase, cal: calcit, chl: chlorite, dio: diopside, goe: goethite, hem: hematite, kfp: kali feldspar, plg: plagioclase feldspar, q: quartz, mul: mullite)

### Az archeometriai vizsgálatok eredményeinek értelmezése

A régészeti megfigyelések alapján definiált két periódus kerámiái közötti eltéréseket a petrográfiai és a röntgen pordiffrakciós vizsgálatok segítségével megfelelően lehetett tanulmányozni és körvonalazni. A két petrográfiai csoport a korábbi és a későbbi Árpád-kori leletanyaggal volt megfeleltethető, tehát az I. csoportba a 11–12. századra, a II. csoportba a 12. század végére –13.

századra keltezhető kerámiák tartoztak. Korszakot tekintve kivételt (átmenetet?) a 11., 13. és 33. minták képeztek. A petrográfiai vizsgálat alapján egyértelmű váltás tapasztalható a 12/13. század fordulóján az Árpád-kori kerámiaművességben. Ennek az újításnak az egyik legszembevetőbb eredménye a fehér kerámia elterjedése. A korábbi időszakban feltehetően a helyben található agyagot használhatták, a szeriális szövet alapján ezeknél a kerámiáknál nem valószínű a mesterséges soványítás. Ezzel ellentétben a későbbi periódus

idején más anyagot használtak, melyet feltűnően nagyméretű (>1300 mikrométer) magmás/metamorf eredetű kvarc- és közettörmelékkel soványítottak. Ezeknél a szögletes alak és az uralkodó szemcsemérettől való nagy eltérés a mesterséges soványítást bizonyítja.

Az egyes petrográfiai alcsoportok közötti különbségek egyelőre nem magyarázhatóak teljes bizonyossággal, meglehet a soványítóanyag eltérő jellege, vagy változó arányú hozzáadása okozta az összetételbeli változatosságokat. Ha a megmintázott edénytípusok eloszlását vesszük alapul, megállapítható, hogy a fazekak mind a négy alcsoportban (I/A–B, II/A–B) jelen vannak, illetve a mintaválasztás okán az I. csoportban kizárólag azok találhatóak meg. Azonban a II. csoportnál megfigyelhető egyfajta tendencia, miszerint míg a II/A. alcsoporthoz csak fazekak tartoznak, a két tárolóedény (22., 23.) a II/B. csoport „felső”, 14–17 %-os, a három bogrács (9., 25., 27.) pedig a II/B. csoport „alsó”, 7–9 %-os muszkovittartalommal jellemezhető részén, egymáshoz viszonylag közel helyezkedik el (**8. ábra**). Ez az összefüggés érdekes, de csak nagyobb mennyiségű mintát és több edénytípust érintő vizsgálattal dönthető el egyértelműen, hogy ezeknek az összetételbeli eltéréseknek az eredete valóban az edények funkcionális különbségeiben keresendő-e.

Az XRD segítségével kimutatható volt, hogy míg a korábban is megtalálható szürke és vörös kerámiák Ca-gazdag agyagos nyersanyagból készültek, addig a 12. század végén/13. század elején megjelenő fehér kerámiáknál egy mészben szegényebb agyagos nyersanyagot használtak.

A röntgen pordiffrakciós fázisanalízis segítségével sikerült körvonalazni az égetés körülményeit. A megfigyelések alapján oxidatív égetés történt, amelyet a vörös kerámiák hematittartalma is jelez. Más, egyértelműen redox-kontrollra utaló fázist nem sikerült azonosítani. Égetési hőmérsékletet tekintve a szürke és a vörös kerámiákban a plagioklászok, a kálföldpát, a diopszid, illetve a gehlenit/åkermanit jelenléte, valamint a mullit, olivin, cordierit, a krisztalobalit és a tridimit hiánya ~800–1000°C-ot jelez a kiégetés során (Heimann 2010, 107, 4.7a Fig.). Ennek némiképp ellentmondani látszik számos minta illit±muszkovit- (szericit-), illetve kalcittartalma, amelyek kizárnák ezt a magas hőmérsékletet, hacsak nem rövid idejű hőntartással történt a kiégetés. Azonban az sem zárható ki teljesen, hogy az illit±muszkovit és a kalcit másodlagos, a kerámia több évszázados talajban tartózkodása során kialakult elegyrészek. Ezzel kapcsolatban a petrográfiai vizsgálatok során egyedül a 10. mintában találtunk mészgöbecset, de még ennél sem lehetett egyértelműen eldönteni, hogy elsődleges vagy másodlagos a kalcit. A fehér kerámiáknál az általánosan jelenlévő kálföldpát

<1000°C-os kiégetési hőmérsékletre utal. Ugyanakkor a bizonytalanul meghatározott kevés mullit >900°C-os hőmérséklet-tartományt jelez (Heimann 2010, 107, 4.8 Fig.). A fentebbiek alapján körvonalazható égetési hőmérséklethez közeli, ill. esetenként valamivel alacsonyabb hőfokon történő égetést mutattak ki más, a jászfényszaruival hasonló korú lelőhelyek kerámiái kapcsán. Így többek között a felsőszolcai és mezőkeresztesi, kora Árpád-kori edényeknél ~700–750°C, a 12–13. századi mezőkeresztesi, hejőkúrti és felsőszolcai cserepek esetében pedig ~800–850°C-ot határoztak meg égetési hőmérsékletként (Simonyi 2005, 52).

### ***Összefoglalás és továbblépési lehetőségek***

Fentebbiek alapján az Árpád-kor két periódusának kerámiaanyaga makroszkóposan és mikroszkóposan egyaránt eltérést mutat. Míg a korábbi időszakban valószínűleg közvetlenül helyben található, mészben gazdag agyagot használhattak, addig a fehér kerámiák készítésénél egy mészben szegényebb, eddig nem meghatározható nyersanyaglelőhelyről származó agyagot alkalmaztak. Utóbbi soványítására nagyméretű magmás és alárendelten metamorf eredetű közettörmelékeket használtak, amelyek a közvetlen földtani környezettől idegenek. A magmás közetzemcsék esetében elsősorban valamilyen intermedier/bázikus kiömlési magmás forrásközet valószínűsíthető. A lelőhely tágabb környezetében a felszínen található ilyen képződmények, a földtani közelség alapján a Nagyhársasi Andezit Formáció jöhet leginkább számításba lehetséges forrásként.

Bármilyen módon került ide ez a más jellegű agyag, vagy maga a kerámia, a 12. század végén / 13. század elején történt váltást jól jelzi a fehér kerámia megjelenése. A kerámiaművességben megfigyelhető változásra más lelőhelyek kapcsán már a korábbi kutatás is felfigyelt (Parádi 1959, 26; Holl 1963, 336). A változás okát illetően több magyarázatot is találhatunk: a korábban használt nyersanyaglelőhely kimerült, bizonyos funkciójú edényekhez előnyösebb volt az új típusú nyersanyag használata, esetleg egy olyan technológiai váltás következett be, amelynek eredményeképp a korábban használatos agyag helyett egy más tulajdonságú nyersanyagot kellett találniuk. Abban az esetben, ha a korábbi periódus edényeinek nyersanyaga helyi volt, Jászfényszaru földtani környezetének ismeretében a nyersanyaghiány nem tűnik valószínűnek. A későbbi idősakra jellemző agyagból tárolóedények, bográcsok és fazekak egyaránt készültek, így a funkcionális ok sem meggyőző, hacsak az agyagnak nem volt valami olyan fizikai tulajdonsága, amit minden edényformánál hasznosnak találtak. A technológiai váltás sem támasztható alá, mivel a korábbi és a későbbi

időszakban egyaránt lassú korongolással formázták a sokszor agyaghurkákból felépített edényeket. Erre több esetben a kerámiák belső oldalán látható és kitapintható barázdák, az ezek összedolgozásakor keletkezett simításnyomok, valamint olykor a korábbi hurkák mentén kialakuló törések, repedések is utalnak. Mivel az égetési hőmérséklet nem mutat nagy eltérést a két periódus edényei között, feltehetően a kiégetés is hasonló körülmények között történt a korábbi időszak edényeinél és a fehér kerámiáknál. Mindezek alapján pusztán nyersanyagban és a soványítóanyagban mutatható ki változás, de maguknak az edényeknek a készítési módja (pl. hurkák felépítés, lassú korongolás) nem változott. Az edényformák is fokozatos fejlődést mutatnak, nem tapasztalható éles váltás a két időszak között, így valószínűleg ugyanaz a népesség élt Jászfényszaru–Szőlők-alján a 11. század végétől a 14. század elejéig, de valamilyen okból a 12/13. század fordulóján egy más típusú nyersanyagra tértek át.

A további kutatás tekintetében fontos szempont lehet a különböző lelőhelyekről származó fehér kerámiák archeometriai szempontú összevetése, mivel ez a tárgytypus térben és időben viszonylag jól körülhatárolható és így megfelelő mintacsoportként szolgálhat. Fehér kerámiákkal is részletesebben foglalkozó, valamint hasonló jellegű vizsgálatokat bemutató publikációk már születtek a témában (Gál-Mlakár 2009, 171–176; Szilágyi et al. 2010). Jászfényszaru–Szőlők-alja illeszkedik az eddig ismert, folyamatosan bővülő „fehér kerámiás” lelőhelyek csoportjába (Szilágyi et al. 2010, 155, 1. ábra), ezért alkalmas a korábbi eredményekkel történő összehasonlításra. Elsősorban szöveti képüket tekintve találtunk hasonlóságot a jászfényszarui II/B csoport egyes mintái és a korábbi vizsgálatok során „budai fehér kerámiaként” megnevezett csoport csiszolati képe között (Szilágyi et al. 2010, 162, 4. ábra B). A „budai fehér kerámia” csoport összetételében is mutat némi hasonlóságot a jászfényszarui II/B csoporttal: képlékeny, vas-oxid mentes, csillámos agyagos alapanyagból készült, a kerámiák szövete hiátuszos és közép-durvaszemcsés homokkal történő soványítást mutat, melynél a

soványítóanyag metamorf (alárendelten granitoid) kőzet eredetű (Szilágyi et al. 2010, 162). További kutatómunka és az összehasonlítható minták bővítése szükséges ahhoz, hogy az egyes lelőhelyek között fennálló, hasonló jellegű összefüggéseket tisztázhassuk.

### Köszönetnyilvánítás

A leletanyag feldolgozási és közlési lehetőségéért köszönettel tartozunk dr. Kertész Róbertnek. A kutatást a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0047. sz. pályázat támogatta.

### Irodalom

- BÍRÓ, GY. (2013): Árpád-kori teleprészet Jászfényszaru–Szőlők-alján. In: PINTÉR–NAGY K., TAKÁCS M.: *Acta Iuvenum Sectio Archaeologica Tomus I*. Szeged, 144–171.
- BÍRÓ, GY. s.a.: Többrétegű Árpád-kori település Jászfényszaru–Szőlők-alján. In: RÁCZ, T. Á.: *Fiatal Középkoros Régészek V. konferenciájának tanulmánykötete*. Szentendre, 2013. november 21–23. Megjelenés alatt.
- GÁL-MLAKÁR, V. (2009): A 13–14. századi kerámia kutatástörténete Északkelet-Magyarországon. *Marisia* **XXIX** 165–184.
- HEIMANN, R. B. (2010): *Classic and Advanced Ceramics*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 576 pp.
- HOLL, I. (1963): Középkori cserépedények a budai várpalotából. *Budapest Régiségei* **XX** 335–382.
- PARÁDI, N. (1959): Technikai vizsgálatok népvándorláskori és Árpád-kori edényeken. *Régészeti Füzetek* **12** 1–65.
- SIMONYI, E. (2005): Adatok a 10–13. századi kerámia készítéséhez Északkelet-Magyarországról. *HOMÉ* **44** 37–55.
- SZILÁGYI, V., GÁL-MLAKÁR, V., RÁCZ, T. Á., SAJÓ, I. & SIMONYI, E. (2010): 12–14. század fehér kerámiákon végzett anyagvizsgálatok első eredményei és továbblépési lehetőségei. *Gesta* **IX** 153–167.