

A BESZTERCEBÁNYAI (BANSKÁ BYSTRICA) TÍPUSÚ KÁLYHACSEMPÉK ARCHEOMETRIAI KUTATÁSÁNAK ELŐZETES EREDMÉNYEI*

PRELIMINARY RESULTS OF THE ARCHEOMETRIC INVESTIGATION ON THE SO-CALLED BESZTERCEBÁNYA/BANSKÁ BYSTRICA TYPE STOVE TILES

GYÖRKÖS Dorottya^{1*}, BAJNÓCZI Bernadett¹, SZAKMÁNY György²,
BALOGH-LÁSZLÓ Emese³, SZABÓ Máté¹, TÓTH Mária¹

¹ MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézet, 1112 Budapest, Budaörsi út 45.

² ELTE TTK Közettan-Geokémiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

³ ELTE BTK Magyar Középkori és Kora Újkori Régészeti Tanszék, 1088 Budapest, Múzeum krt. 4/B.

*E-mail: gyorkos.dorottya@csfk.mta.hu

Abstract

A special collection of late Medieval stove tiles characterized by identical features was found at different sites of the northern part of the Carpathian Basin. First findings were discovered in Besztercebánya (Banská Bystrica, present day Slovakia) at the end of the 19th century. The unique, high-quality stove tiles are decorated by circumstantial motives, and illustrate religious and profane topics. Most of them are glazed and apart from the dominant green glaze, on some pieces yellow glaze also appear. The earlier archaeological and art historical studies classified these stove tiles into one group, however, it cannot be decided whether these products were made in a single workshop in Besztercebánya/Banská Bystrica or in several workshops. In order to determine the material and production technique of the ceramics the body of the tiles were investigated by polarizing microscopy, X-ray diffraction and electron microprobe analyses. This paper presents the preliminary results of 79 tile fragments found at four sites (Besztercebánya/Banská Bystrica in Slovakia, Salgó, Eger and Szécsény in Hungary).

Based on the petrographic features (texture, type of non-plastic inclusions) and the phase composition (presence or lack of mullite) the body of the findings can be classified into three main groups. Samples from the Hungarian sites – apart from one tile fragment from Eger – are similar regarding their raw material. Presence of mullite in two subgroups in addition to 10Å phyllosilicate refers to the use of illitic+/-kaolinitic clay and/or higher firing temperature compared to other (sub)groups. The largest subgroup was possibly made from intentionally tempered clay due to the presence of large angular granitoid and metamorphic rock fragments. In contrast, the ceramic body of the stove tiles from Besztercebánya/Banská Bystrica contains magmatic, metamorphic and calcareous rock fragments. Regarding the raw material, all but one of the tiles from Besztercebánya/Banská Bystrica differ from the tiles found in Northern Hungary implying that the analysed findings were made in several (at least two) workshops. However, considerable similarities in size and motives of the tiles suggest technological transfer (presumably through negatives) between the workshops.

Kivonat

Egyedülálló, magas színvonalat képviselő, azonos mintakincsű késő középkori kályhacsempe gyűjtemény került elő több lelőhelyről a Kárpát-medence északi részén. A leletegyüttes első darabjait Besztercebányán (Banská Bystrica, Szlovákia) találták meg a 19. század végén. A kályhacsempéket díszítő motívumok vallási és világi témákat egyaránt ábrázolnak. Többségük mázas, a domináns zöld máz mellett kisebb számban sárga máz is előfordul a csempéken. A korábbi régészeti és művészettörténeti kutatások a különböző lelőhelyekről származó csempéket az egységes mintakincs, valamint az azonos méretarányokkal rendelkező részletgazdag kidolgozás alapján egy műhelykörhöz, egy, valószínűleg Besztercebányán működő műhelyhez kötik. Az archeometriai vizsgálatok során a kályhacsempék anyagának és készítőtechnikájának meghatározására négy lelőhelyről (Besztercebánya, Salgó, Eger és Szécsény) előkerült, 79 kályhacsempe alaptestét tanulmányoztuk polarizációs mikroszkóppal, röntgen-pordiffrakciós és elektron-mikroszondás analízissel.

A petrográfiai jellemzők (szövet, nem plasztikus elegyrészek típusa), valamint a fázisösszetétel alapján a leletek három fő csoportra oszthatók. Az észak-magyarországi minták – egy Egerből előkerült csempetöredéket kivéve –

* How to cite this paper: GYÖRKÖS et al., (2018): A besztercebányai (Banská Bystrica) típusú kályhacsempék archeometriai kutatásának előzetes eredményei. *Archeometriai Műhely* XV/1 45–56.

nyersanyagukat tekintve hasonlóak. Két alcsoport számos darabjában a 10Å-ös filloszilikát mellett kimutatott mullit illites+/-kaolinites agyag használatára és/vagy a többi (al)csoporthoz képest magasabb égetési hőmérsékletre utal. A legtöbb töredéket tartalmazó alcsoportra jellemzők a szögletes, nagy- és durvaszemcsés homok méretű nem plasztikus elegyrészek (granitoid és metamorf közettöredékek), amelyek szándékos soványításra utalnak. Ezzel szemben a Besztercebányán előkerült karbonátos, magmás és metamorf töredékeket is tartalmazó csempék – egy kivétellel – nyersanyag és készíttéstechnika szempontjából eltérnek az Észak-Magyarországon előkerült kályhacsempéktől. Mindez arra utal, hogy a vizsgált besztercebányai és a magyarországi leletek több (legalább két) műhelyben, nem egy mester által készültek, azonban a mintakincs nagyfokú hasonlósága miatt a technológiai ismeretek átadása (feltehetően negatívok útján) valószínűsíthető.

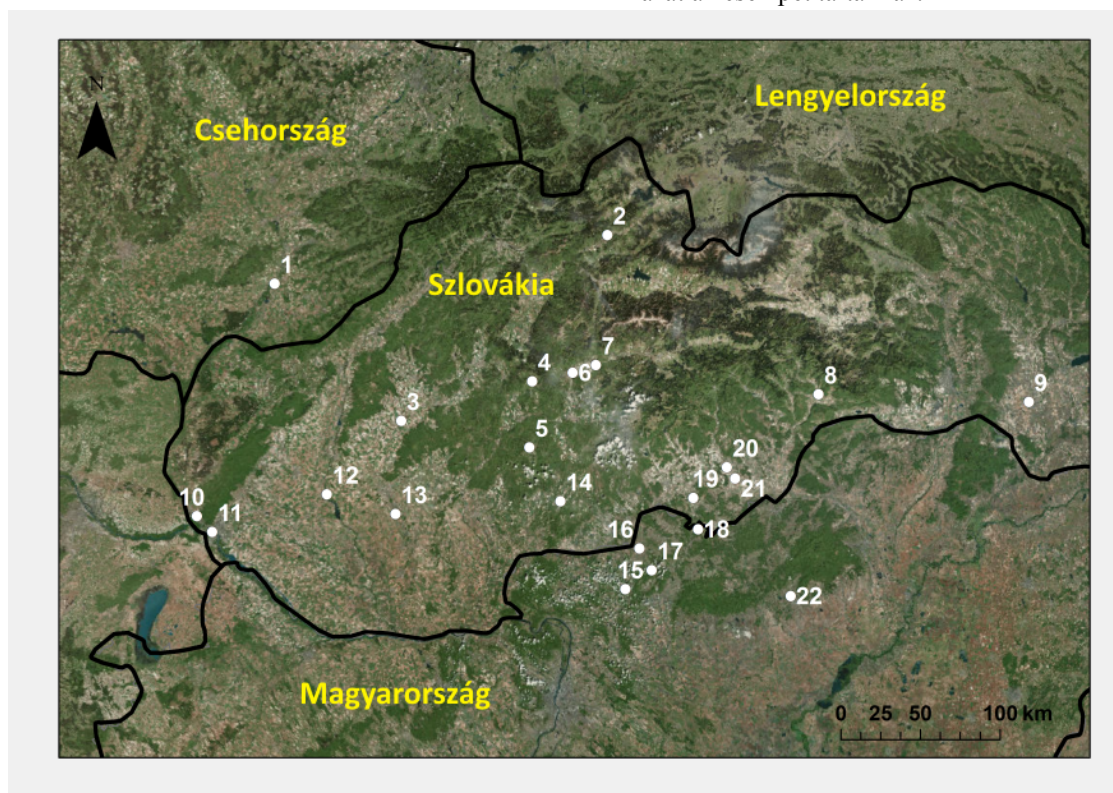
KEYWORDS: STOVE TILE, PRODUCTION TECHNOLOGY, BESZTERCEBÁNYA, BANSKÁ BYSTRICA, MEDIEVAL

KULCSSZAVAK: KÁLYHACSEMPE, KÉSZÍTÉSTECHNOLÓGIA, BESZTERCEBÁNYA, KÖZÉPKOR

Bevezetés

A Kárpát-medence egyre növekvő késő középkori kályhacsempe leletanyaga lehetőséget ad az eltérő anyaghasználat, díszítés, méret és kidolgozottság tanulmányozására, ezek alapján műhelyek és környezetük lehatárolására. A 20. század közepe óta zajló széleskörű régészeti és művészettörténeti kutatás (S. Cserey 1974; Parádi 1984; Hoššo 2005;

László 2011, 2012; Mezei 2013, 2016) során kirajzolódott egy, a Kárpát-medence északi részén, Besztercebánya (Banská Bystrica, Szlovákia) köré csoportosuló műhelykörzet (**1. ábra**). A körhöz köthető egyedülálló, magas színvonalat képviselő gyűjtemény több országból (Magyarország, Szlovákia, Csehország, Lengyelország), összesen 28 lelőhelyről előkerült, több mint kétszáz mázas és mázatlan csempét tartalmaz.



1. ábra: A besztercebányai típusú kályhacsempék előfordulási helyei a Kárpát-medencében (hat lelőhely a térképen kívül esik) (Balogh-László Emese gyűjtése, a térképet készítette: Szabó Judit (MTA CSFK Földrajztudományi Intézet)).

Fig. 1.: Occurrences of the so-called Besztercebánya/Banská Bystrica type stove tiles in the Carpathian Basin (six occurrences are outside the map) (Data by Emese Balogh-László, map compiled by Judit Szabó).

1: Magyarhadsz/ Uherské Hradiště, 2: Árva/Oravský hrad, 3: Kistapolcsány/Topolčianky, 4: Körmöcbánya/Kremnica, 5: Selmecbánya/Banská Štiavnica, 6: Besztercebánya/ Banská Bystrica, 7: Zólyomlőpce/Slovenská Ľupča, 8: Rozsnyó/Rožňava, 9: Tőketerebes/Trebišov, 10: Dévény/Devín, 11: Pozsony/Bratislava, 12: Sempete/Šintava, 13: Berencs/Branč, 14: Csábrág/Čabrad, 15: Szanda, 16: Szécsény, 17: Hollókő, 18: Salgó, 19: Fülek/Fil'akovo, 20: Rimaszombat-Barátkút/Rimavská Sobota, 21: Jánosi/Rimavské Janovce, 22: Eger.

A névadó leletegyüttest Besztercebányán 1894-ben, csatornázási munkálatok során találták meg a Bothár-ház telkén. 1907-ben az Ébner-ház dongaboltozatába beépítve újabb kályhacsempék láttak napvilágot (Parádi 1984). Az elmúlt ötven évben a városban zajló régészeti ásatások újabb leleteit Marta Mácelová tette közzé (Mácelová 2005, 2006, 2009). A besztercebányai kutatással párhuzamosan a Kárpát-medencében többek között Egerből, Salgóból, Szécsényből, Fülekről, Csábrágról, Pozsonyból és Dévényből kerültek elő szintén a körhöz tartozó kályhacsempék (Bodnár 1988; László 2011, 2012; Feld et al. 2013; Mordovin 2015). Az egyes lelőhelyeken előkerült darabokat azonos növényi, illetve figurális – egyházi, valamint világi témájú, néhány esetben pajzán történetet ábrázoló – motívumok díszítik (László 2012). Az egységes mintakincs, valamint az azonos méretarányokkal rendelkező részletgazdag kidolgozás (**2. ábra**) alapján az eddigi kutatás azonos műhelykörhöz kötötte a csempéket. A leletek összetartozását bizonyítja továbbá egy, a Bothár-házból előkerült pikkelydiszes negatív, amelybe az Ébner-házból előkerült egyik töredék pontosan beleillik (Parádi 1984). Már az első besztercebányai leletek, az előkerült rontott darabok, nyomódúcok és modellek alapján egy, a Bothár-telek területén álló műhelyközpont feltételeztek (S. Cserey 1974). A műhelyközpont lehatárolását nehezíti azonban, hogy a leletek nagy része nem köthető datálható rétegekhez, valamint hiányoznak az írott források. Így felmerült a szélesebb körű interdiszciplináris kutatások szükségessége, amelyben kiemelkedő szerepet kapnak az archeometriai vizsgálatok.

A középkori kályhacsempék archeometriai kutatásának célja a felmerült régészeti kérdések megválaszolása, miszerint a különböző lelőhelyen előkerült azonos kivitelezésű darabok készülhettek-e ugyanazon műhelyben, azonos-e a csempék nyersanyaga és hasonló technikával készültek-e.



2. ábra: A besztercebányai típusú, Szent Pétert ábrázoló kályhacsempék. **2/A:** Besztercebánya, Ébner-ház, **2/B:** Szécsény, Bíróság.

Fig. 2.: Besztercebánya (Banská Bystrica) type stove tiles illustrating St. Peter. **2/A:** Ébner House, Besztercebánya, **2/B:** Szécsény, Courthouse.

A kérdések megválaszolását célzó hazai anyagvizsgálatok korábban a dunántúli „oroszlános” típusú, mázatlan kályhacsempéken (Varga 1989, 1995), valamint a többek között Budáról, Visegrádról, Pécsről és Kisnánáról előkerült kályhacsempéken (Holl és Balla 1994) készültek.

Jelen cikkben négy lelőhelyről származó besztercebányai típusú kályhacsempé alaptestek petrográfiai, röntgen-pordiffrakciós és előzetes elektron-mikroszkopos vizsgálati eredményei alapján mutatjuk be a felhasznált nyersanyagok és a készítéstechnika (kerámia égetési hőmérséklete) hasonlóságait és különbségeit.

Vizsgált minták

Az Iparművészeti Múzeum, a Magyar Nemzeti Múzeum, a Dobó István Vármúzeum és a Kubinyi Ferenc Múzeum gyűjteményét képező, a körhöz tartozó kályhacsempé töredékekből összesen 79 darabot vizsgáltunk négy lelőhelyről: Besztercebánya (8 db), Salgó vára (47 db), Eger vára (13 db) és Szécsény (11 db) (**1. ábra**). A vizsgált minták válogatott jegyzékét ld. az **Appendix**-ben.

A magyarországi minták alapteste fehér, világosbarna, illetve rózsaszín, melyben makroszkóposan fehér, szürke és fekete szemcsék figyelhetők meg. A mázzal ellentétes oldalt használatból eredő fekete korom borítja. Ezzel szemben a besztercebányai minták alapteste vörös színű, melyben elszórtan fehér, szürke és vörös szemcsék láthatók.

A vizsgálati eredmények régészeti szempontú értelmezését nehezítik a nem túl szerencsés lelőkörmények. A leletanyag nagy része ugyanis szórvány, datálható rétegekhez nem kapcsolható. Kivételt képez a salgói vár, ahol az 1981-1984 és 2000-2006-os évek ásatásai során előkerült leletek nagy része a XIII. és XV. számú szelvényekhez köthető (László 2012; Feld et al. 2013).

Vizsgálati módszerek

A kerámiákból az alaptest-máz határra merőlegesen vettünk mintát. A kályhacsempék alaptestének anyagát, szöveti bélyegeit és nem plasztikus elegyrészeit vékonycsiszolatban Nikon Eclipse E600 polarizációs mikroszkóppal tanulmányoztuk (fényképezés: SPOT (v4.6.4.2) szoftverrel). A szemcsék mennyiségi meghatározásánál a Prehistoric Ceramics Research Group (PCRG 2010) ajánlását, a szemcseméret-tartományok meghatározásakor Adams et al. (1984) felosztását vettük alapul.

1. táblázat: A petrográfiai és röntgen-pordiffrakciós vizsgálatok eredménye alapján csoportosított besztercebányai típusú kályhacsempék jellemzői (ny: nyomokban).

Table 1.: Characteristics of the Besztercebánya/Banská Bystrica type stove tiles based on the results of petrographic and X-ray diffraction analyses.

	I. csoport (7 minta)	II/A alcsoport (3 minta)	II/B alcsoport (58 minta)	II/C alcsoport (10 minta)	III. csoport (1 minta)
Lelőhely	Besztercebánya	Salgó (2 db), Szécsény (1 db)	Salgó (45 db), Eger (12 db), Besztercebánya (1 db)	Szécsény	Eger, Zöldmázás szőlőinda
Nyersanyag - Plasztikus elegyrész	illites	illites	illites+/- kaolinites	illites+/- kaolinites	illites
Nyersanyag - Nem plasztikus elegyrészek	10–100 µm: kvarc, polikristályos kvarc, káliföldpát, csillám> plagioklász, kalcit 300–750 µm: polikristályos kvarc, magmás, metamorf és karbonátos közettöredék, ARF	20–550 µm: kvarc, polikristályos kvarc, káliföldpát, biotit, ARF	30–150 és 350–500 µm: kvarc, polikristályos kvarc, káliföldpát> plagioklász, mikroklin 900–1200 µm: polikristályos kvarc, káliföldpát, granitoidos és metamorf közettöredék	30–550 µm: kvarc, polikristályos kvarc> káliföldpát, biotit, ARF	30–80 és 100–200 µm: kvarc, polikristályos kvarc, káliföldpát, plagioklász, átalakult csillám 200–600 µm: karbonátos és metamorf közettöredék
Szövet	hiátuszos	szeriális	hiátuszos	szeriális	hiátuszos
Soványítás	?	-	szándékos	-	-
XRD-vel kimutatott fázisok	kvarc, káliföldpát, 10Å-ös filloszilikát, plagioklász, kalcit, dolomit, gipsz	kvarc, káliföldpát, 10Å-ös filloszilikát, plagioklász, kalcit (ny), dolomit (ny)	kvarc, káliföldpát, 10Å-ös filloszilikát, plagioklász, mullit, klorit (ny), kalcit (ny), dolomit (ny)	kvarc, káliföldpát, 10Å-ös filloszilikát, mullit	kvarc, káliföldpát, 10Å-ös filloszilikát, plagioklász, kalcit
Max. égetési hőmérséklet	~650–700 °C	~650–700 °C	~700–850 °C	~800–850 °C	~650–700 °C

A petrográfiai vizsgálatok alapján elkülönített csoportok jellegzetes mintáinak ásványfázisait Oxford Instruments INCA Energy 2000 típusú energiadiszipatív röntgenspektrométerrel (EDS) felszerelt JEOL JXA-733 típusú elektronmikroszondával vizsgáltuk. A mérési körülmények: 20 kv gyorsító feszültség, 5-6 nA mintaáram, 40 másodperces elemzési idő.

Az alaptestek fázisösszetételét röntgen-pordiffrakciós vizsgálattal határoztuk meg, amelyhez Philips PW 1730 típusú, Bragg-Brentano elrendezésű diffraktométert használtunk. A műszer paraméterei: Cu K α sugárzás, 45 kV feszültség, 35 mA áramerősség, 0,05°- 0,01° 2 θ léptetés, 1 sec időállandó, 1-1° detektor- ill. divergenciarés, PW-1050/25 típusú goniométer, grafit monokromátor, proporcionális számláló detektor.

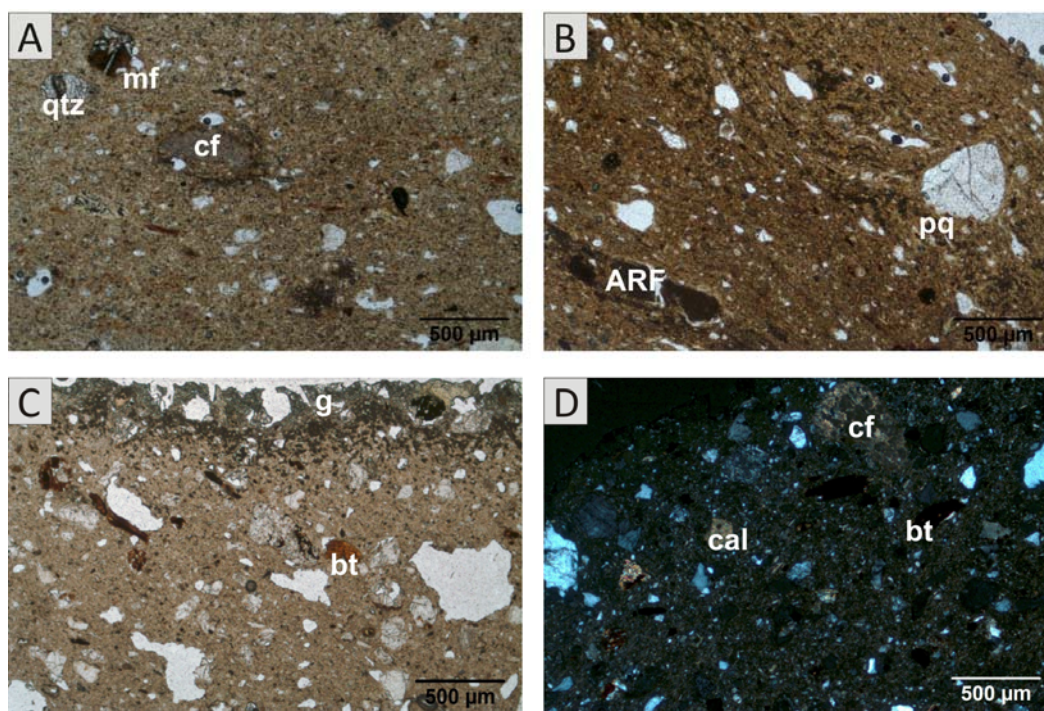
Eredmények

A petrográfiai és az előzetes elektron-mikroszkopos vizsgálatok alapján az alaptestek három fő csoportba sorolhatók (**1. táblázat**).

I. csoport

A csoportba hét, Besztercebányáról, a Bothártelekről és az Ébner-házból előkerült csempetöredék sorolható. Az alapanyag egy nikollal vörösbarna, keresztezett nikolok között sárgásbarna-sötétbarna színű, anizotróp. Az alapanyag kövér agyag, amelyben homogén eloszlásban nem plastikus elegyrészek fordulnak elő kis mennyiségben. A szövet hiátusos (**3. ábra/A és B**), és nem vagy csak gyengén irányított. A szemcsék rosszul osztályozottak. A nem plastikus elegyrészek két fő mérettartományba – 10–100 µm (kőzetliszt–finomszemcsés homok) és 300–750 µm (közép–nagy szemcsés homok) – esnek. A kisebb mérettartományba tartozó ásvány szemcséket nagyobb részben kvarc, polikristályos kvarc, káliföldpát és csillámok

(muszkovit és biotit) képviselik, mellettük kisebb mennyiségben plagioklász és kalcit szemcsé is megjelenik. A nagyobb mérettartományba a polikristályos kvarc szemcséken kívül változatos közettöredékek (magmás, metamorf (kvarcit), karbonátos (mikrites mészkő)) és agyagos közettöredékek (ARF – argillaceous rock fragments) tartoznak. A magmás közettöredékek főként kvarcot és földpátot tartalmazó granitoidok, valamint egy (diopszidos-hedenbergites összetételű) piroxént tartalmazó bázikus közettöredék (**4. ábra/A**) és egy andezittöredék. Egyes mintákban elszórtan a mátrixhoz képest sötétebb barna színű, kövérebb agyagsomók jelennek meg (**3. ábra/B**), melyekben néhány, <30 µm nagyságú kvarc szemcse azonosítható. Akcesszóriaként közepes mennyiségben ilmenit és titán-oxid, kis mennyiségben cirkon, apatit, monacit és barit van jelen. A baritszemcsék a kvarc és káliföldpát alkotta granitoid közettöredékekhez kapcsolódva fordulnak elő. A szemcsék és közettöredékek koptatottak. A 50–300 µm nagyságú pórusok többnyire nyúltak.

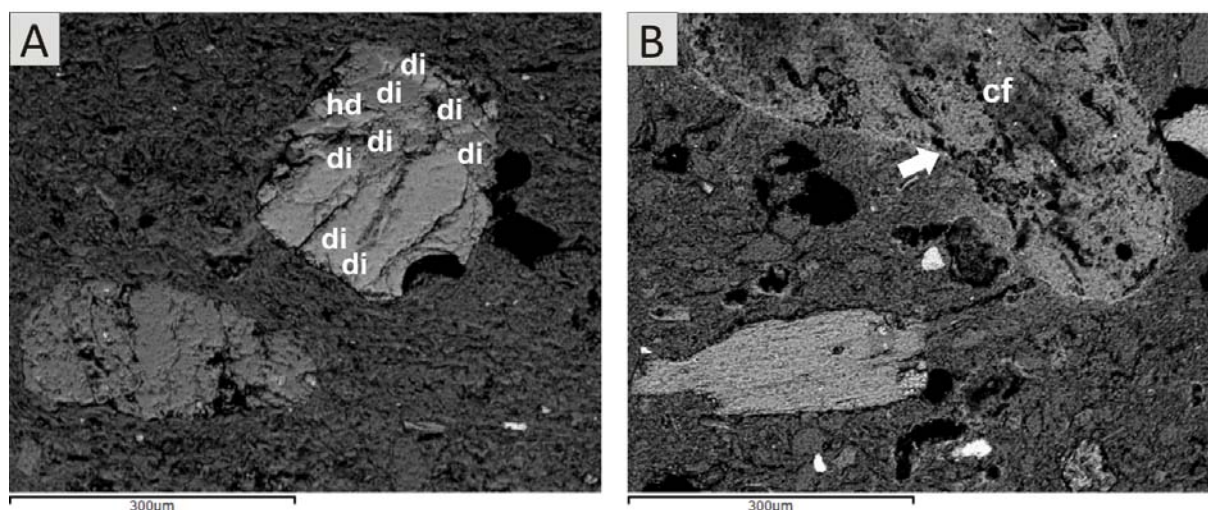


3. ábra: 3A-B (1 N): I. csoport kerámia alaptestének szöveti képe; Besztercebánya, Ádám és Éva. **3C** (1 N) és **3D** (+ N): III. csoport kerámia-alaptestének szöveti képe; Eger, Zöldmázás szőlőinda (polarizációs mikroszkópi képek).

Rövidítések: ARF – agyagos közettöredék, bt – biotit, cal – kalcit, cf – karbonátos közettöredék, g – máz, pq – polikvarc, qtz – kvarcit, mf – magmás közettöredék.

Fig. 3.: **3A-B** (PPL): Texture of the ceramic body of Group 1; Adam and Eve, Besztercebánya. **3C** (PPL) and **3D** (XPL): Texture of the ceramic body of Group 3; Green-glazed grape tendrils, Eger (polarizing microscope images).

Abbreviations: ARF – argillaceous rock fragment, bt – biotite, cal – calcite, cf – carbonate rock fragment, g – glaze, pq – polycrystalline quartz, qtz – quartzite, mf – magmatic rock fragment.



4. ábra: 4A: Bázikus közettörmelék, I. csoport, Besztercebánya, Ádám és Éva. 4B: Karbonátszemcse körül megfigyelhető reakciószegély, III. csoport, Eger, Zöldmázás szőlőinda (visszaszórtelektron-képek).

Rövidítések: cf – karbonátos közettöredék, di – diopszid, hd – hedenbergit.

Fig. 4.: 4A: Basic rock fragment, Group 1, Adam and Eve, Besztercebánya. 4B: Carbonate rock fragment with reaction rim, Group 3, Green-glazed grape tendrils, Eger (Backscattered electron images).

Abbreviations: cf – carbonate rock fragment, di – diopside, hd – hedenbergite.

II. csoport

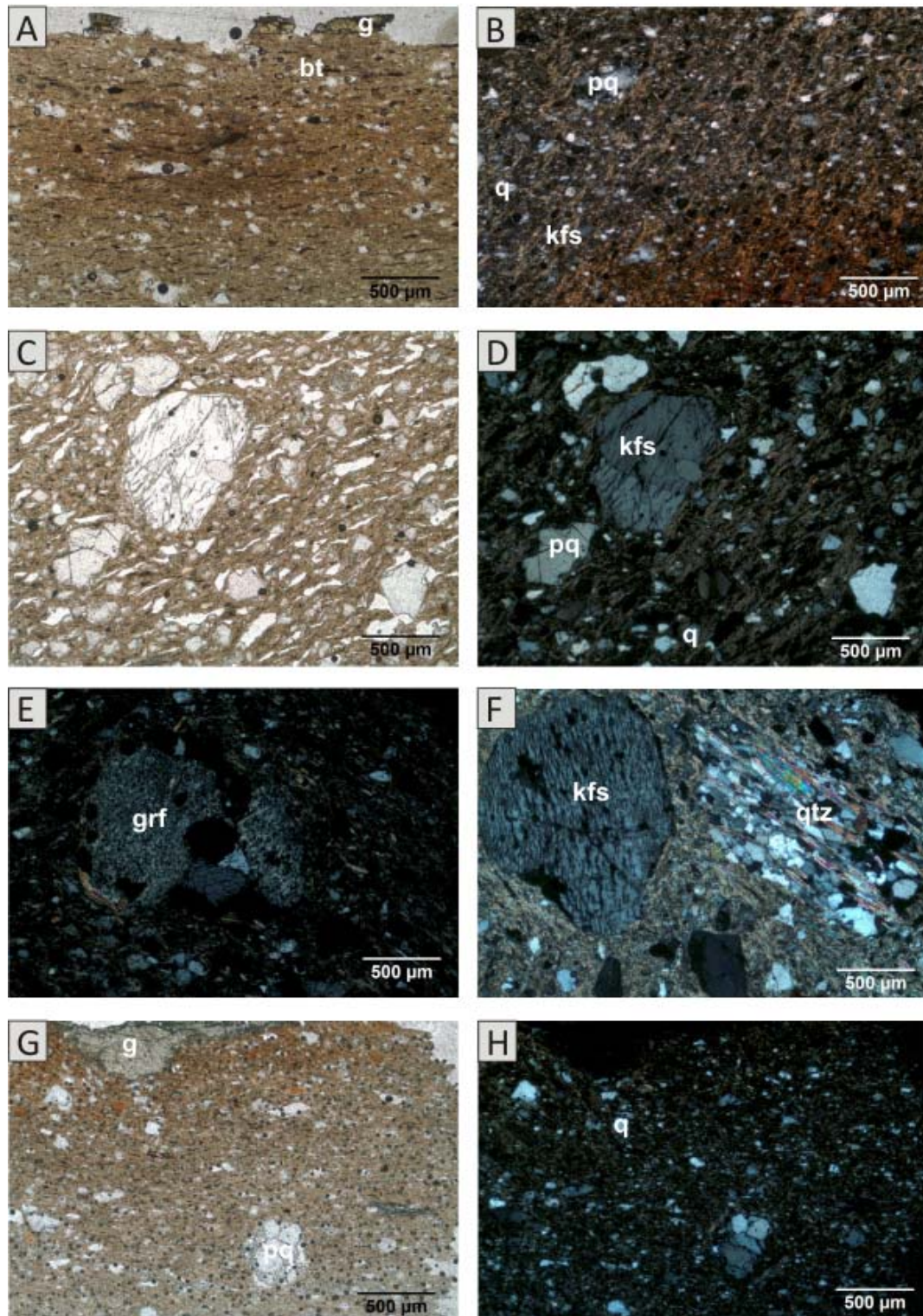
A salgói és az egri várban, valamint Szécsényben előkerült kályhacsempék – egy kivétellel (lásd: III. csoport) – egy petrográfiai csoportba sorolhatók. A csoportba tartozó kályhacsempék alapanyaga hasonló, egy nikollal világosbarna, néhol vörösbarna, kereszttezett nikollokkal sötétebb sárgásbarna, illetve vörösbarna színű, anizotróp. Az alapanyag alapvetően kövér agyag, néhány mintában a kis mennyiségű és kisméretű nem plastikus elegyrészek alapján kicsit soványabb. A minták szövete változó mértékben irányított. A nem plastikus elegyrészek eloszlása homogén. Az ásványszemcsék mérete, típusa, aránya, és a közettöredékek jelenléte alapján három alcsoport különíthető el.

A II/A alcsoportba tartozó minták Salgó várában (2 db), valamint Szécsényben (1 db) kerültek elő. Szövetük szeriális, a szemcsék mérete 20 és 550 µm közötti (középszemcsés közetliszt–középszemcsés homok). A szemcsék közepesen osztályozottak. A mátrixban előforduló nem plastikus elegyrészek főként kvarc, polikristályos kvarc, közepes mennyiségben káliföldpát és biotit (5. ábra/A és B). Az akcessóriák közül közepes mennyiségben ilmenit, kis mennyiségben titán-oxidot és cirkont azonosítottunk. A szemcsék koptatottak, néhány esetben a nagyobb töredékek szögletesek. Az irányítottsággal párhuzamosan megnyúlt pórusok mérete 30–500 µm.

A legtöbb mintát (58 db) tartalmazó II/B alcsoportba tartozik az egri és salgói minták jelentős része, valamint egy, Besztercebányáról

előkerült minta is. A minták egy része optikailag aktív, ugyanakkor nagyobb részük optikailag kevésbé aktív. Szövetük hiátusos, a szemcsék eloszlása hárommaximumos: 30–150 µm (középszemcsés közetliszt–finomszemcsés homok), 350–500 (középszemcsés homok) és 900–1200 µm (nagy–durvaszemcsés homok) méretű szemcsék dominálnak (5. ábra/C és D). Az első két mérettartományt kvarc, polikristályos kvarc és káliföldpát mellett kisebb mennyiségben megjelenő plagioklász és mikroklin szemcsék képviselik. A legnagyobb szemcseméret-tartományban a nagyméretű ásványszemcsék (főként káliföldpát és polikristályos kvarc) mellett granitoid (kvarcot és káliföldpátot tartalmazó) és metamorf (csillámos kvarcit) közettöredékek találhatók (5. ábra/E és F). Akcessóriaként ilmenit, titán-oxid és cirkon fordul elő. Néhány mintában másodlagos opakosodás látható sávok, illetve foltok formájában, diffúz határokkal az alapanyagban. A táblás ásványszemcsék és a közettöredékek szögletesek. A pórusok mennyisége nagy, az irányítottsággal párhuzamosan megnyúltak, méretük gyakran a 600 µm-t is eléri.

A II/C alcsoportba tartozó, Szécsényből előkerült minták (10 db) szöveti jellemzői és szemcséi több szempontból is a II/A alcsoportéhoz hasonlítanak: szövetük szeriális, és a nem plastikus elegyrészek a 30–500 µm közötti mérettartományba (középszemcsés közetliszt–középszemcsés homok) esnek. Elvértve azonban nagyobb méretű (max. 750 µm) elegyrészek is előfordulnak. A II/A alcsoportéhoz hasonlóan kvarc, polikristályos kvarc, káliföldpát és biotit azonosítható.

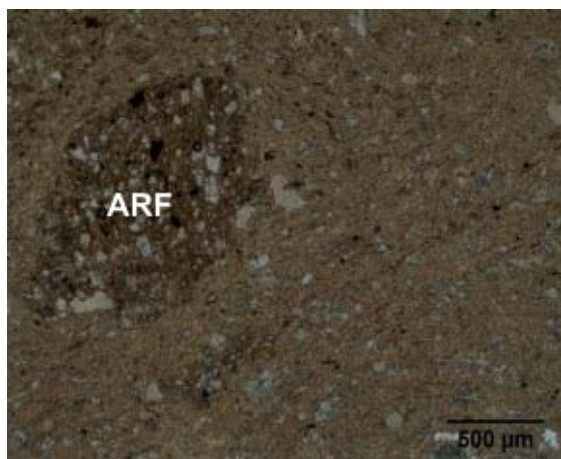


5. ábra: II. csoport kerámia alaptesteinek szöveti képe (polarizációs mikroszkópi képek). II/A alcsoport – **5A:** Salgó, S6 (1 N), **5B:** Szécsény, Palást (+ N). II/B alcsoport – **5C** (1 N) és **5D** (+ N): Salgó, 2012.1.83.3, **5E:** Eger, Szőlőindás keret 1. (+N), **5F:** Salgó, 2012.1.83.8 (+N). II/C alcsoport – **5G** (1N) és **5H** (+N): Szécsény, Növényi díszes csempe.

Rövidítések: bt – biotit, g – máz, grf – granitoid közettöredék, kfs – kálföldpát, pq – polikvarc, q – kvarc, qtz – kvarcit.

Fig. 5.: Texture of the ceramic bodies of Group 2 (polarizing microscope images). Subgroup 2/A – **5A:** S6, Salgó (PPL), **5B:** Cloak, Szécsény (XPL). Subgroup 2/B – **5C** (PPL) and **5D** (XPL): 2012.1.83.3, Salgó; **5E:** Frame with grape tendrils 1, Eger (XPL), **5F:** 2012.1.83.8, Salgó (XPL). Subgroup 2/C: **5G** (PPL) és **5H** (XPL): Ornamental motive, Szécsény.

Abbreviations: bt – biotite, g – glaze, grf – granitoid rock fragment, kfs – K-feldspar, pq – polycrystalline quartz, q – quartz, qtz – quartzite.



6. ábra: Agyagos közettöredéket tartalmazó kályhacsempe szöveti képe (polarizációs mikroszkópi kép), Salgó, 2012.1.84.5 (1 N), II/A alcsoport. Rövidítés: ARF – agyagos közettöredék.

Fig. 6.: Texture of the ceramic body of a stove tile containing argillaceous rock fragment (polarizing microscope image), 2012.1.84.5, Salgó (PPL), Subgroup 2/A. Abbreviation: ARF – argillaceous rock fragment.

A két alcsoport elkülönítését az indokolja, hogy a szécsényi mintákban nagyobb a durvaszemcsés közetliszt méretű (30–60 μm) elegyrészek aránya, valamint a kvarc dominál a többi ásványszemcséhez viszonyítva (**5. ábra/G és H**). Ezzel szemben a II/A csoportnál a kvarc és a káliföldpát mennyisége közel megegyezik. A szemcsék nagyrészt koptatottak, ugyanakkor néhány nagyobb méretű szemcse szögletes. Akcesszóriaként nagy mennyiségben titán-oxid és ilmenit, elszórtan cirkon, valamint monacit jelenik meg. Kerekded, valamint az irányítottsággal párhuzamosan nyúlt, 50–250 μm nagyságú pórusok figyelhetők meg.

Néhány, a II. csoportba sorolt mintában elvéve agyagos közettöredékek is azonosíthatók. Az alapanyagtól jól elkülönülnek a sötétebb barna színűk és a többnyire éles határvonaluk alapján. Méretük változó, 500 és 1500 μm közötti. Az agyagos közettöredékek az alapanyaggal megegyező típusú, méretű és alakú szemcséket tartalmaznak (**6. ábra**). Jellemző nem plasztikus elegyrészeik a kvarc, polikristályos kvarc, káliföldpát és biotit, melyek 30–500 μm közötti mérettartományba (középszemcsés közetliszt–középszemcsés homok) esnek; a szemcsék nagyrészt koptatottak.

III. csoport

Petrográfiai tekintetben egy Egerből előkerült, barnás-zöld mázas, szőlőindás csempe eltér a többi, Magyarországról előkerült mintától. Polarizációs mikroszkópban az alapanyag színe egy nikollal

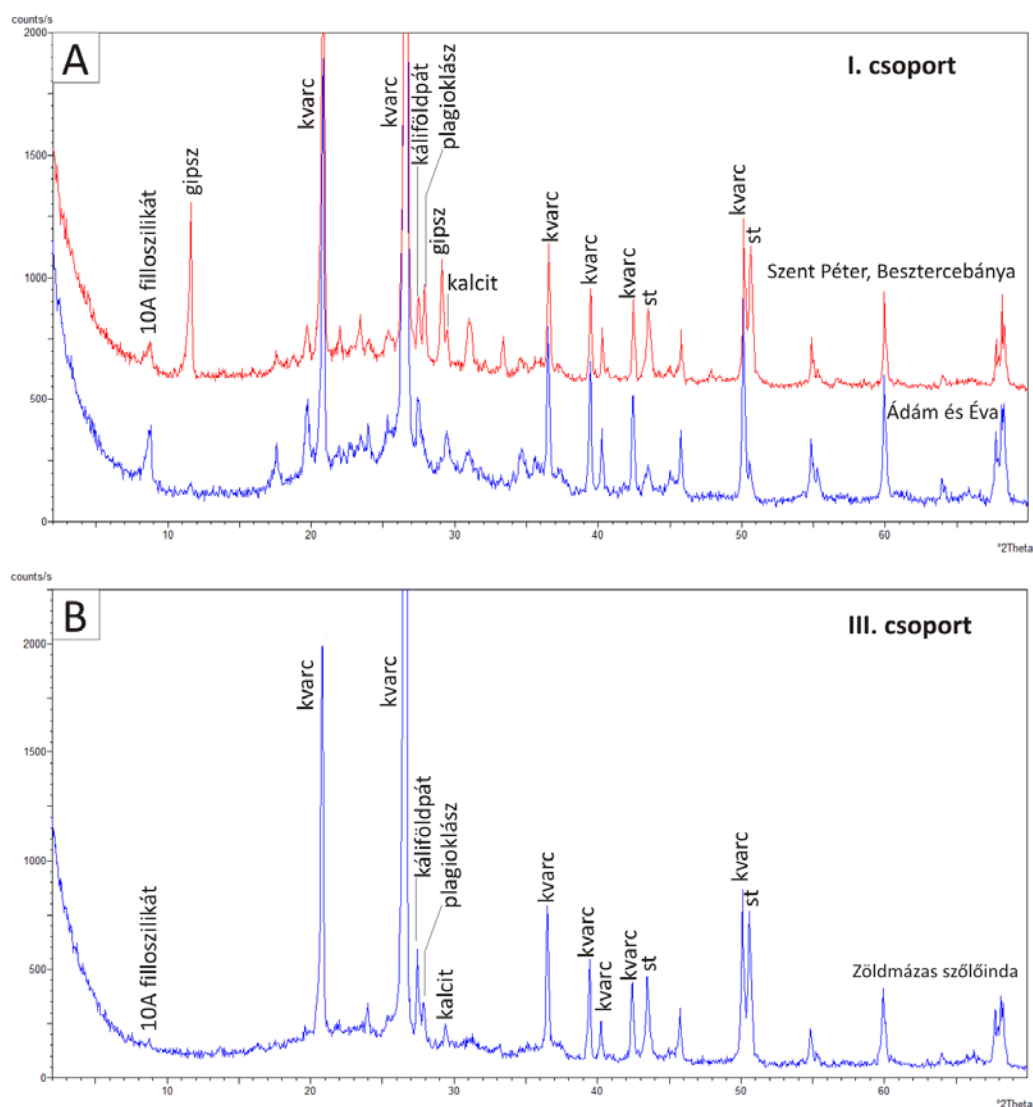
világosbarna, keresztezett nikolok között sötétbarna-szürkésbarna, gyengén anizotróp. Az alapanyag kövér agyag. Szövege hiátusos, nem irányított. A nem plasztikus elegyrészek eloszlása homogén. Három szemcseméret-tartomány különíthető el. Az ásványszemcsék és közettöredékek mérete nagyrészt a durvaszemcsés közetliszt (30–80 μm), és az apró–nagyszemcsés homok (200–650 μm) tartományba esik. A köztes szemcseméret-tartomány jóval kisebb arányban jelenik meg. A fő ásványszemcsék: kvarc, polikristályos kvarc, káliföldpát, plagioklász és átalakult csillámok (**3. ábra/C és D**). Az ásványszemcséken kívül a minta nagyobb mennyiségben 200–600 μm nagyságú, mikrites, részben átkristályosodott, karbonátos közettöredékeket tartalmaz. A karbonátos töredékek körül reakciószegély alakult ki (**4. ábra/B**). Emellett metamorf (kvarcit) közettöredékek, valamint limonitos csomók azonosíthatók. Az akcesszóriák közül főként ilmenit, kisebb mennyiségben titán-oxid, cirkon és monacit jelenik meg. A nagyobb mérettartományt képviselő szemcsék között koptatott, valamint szögletes, szilánkos elegyrészek is előfordulnak. A pórusok nyúltak, maximális hosszúságuk 200 μm .

Röntgen-pordiffrakciós vizsgálattal az I. csoportban kvarc, káliföldpát és 10Å-ös filloszilikát (illit-szericit) mellett plagioklászt, kalcitot és dolomitot azonosítottunk (**7. ábra/A**). Egyes mintákban gipszet is kimutattunk. A II. csoport egyes alcsoportjainál eltérő fázisok azonosíthatók. A II/A alcsoportban kvarc, káliföldpát, 10Å-ös filloszilikát és plagioklász mutatható ki (**8. ábra/A**). Egy mintában kis mennyiségben kalcit, illetve dolomit is előfordul. A II/B alcsoportnál szintén megtalálható a kvarc, káliföldpát, plagioklász és 10Å-ös filloszilikát, ugyanakkor egyes mintákban mullit is azonosítható (**8. ábra/B**). Néhány mintában nyomnyi mennyiségű klorit, kalcit, valamint dolomit mutatható ki. A II/C alcsoportnál a kvarc, káliföldpát és 10Å-ös filloszilikát mellett az összes mintában kimutatható mullit (**8. ábra/C**). A III. csoportban kvarc, káliföldpát, plagioklász, 10Å-ös filloszilikát és kalcit fordul elő (**7. ábra/B**).

Értelmezés

A polarizációs mikroszkópos, elektron-mikroszondás és röntgen-pordiffrakciós vizsgálatok eredménye alapján a vizsgált beszercebányai típusú kályhacsempék alaptestei három fő csoportba sorolhatók (**1. táblázat**).

Az I. csoportba tartozó beszercebányai kályhacsempék illites agyagból készültek. A XRD vizsgálatok során kimutatott kalcit és dolomit mennyisége alapján feltételezzük, hogy karbonátos közettöredékek mellett az alapanyagban szubmikroszkópos karbonát is jelen van.

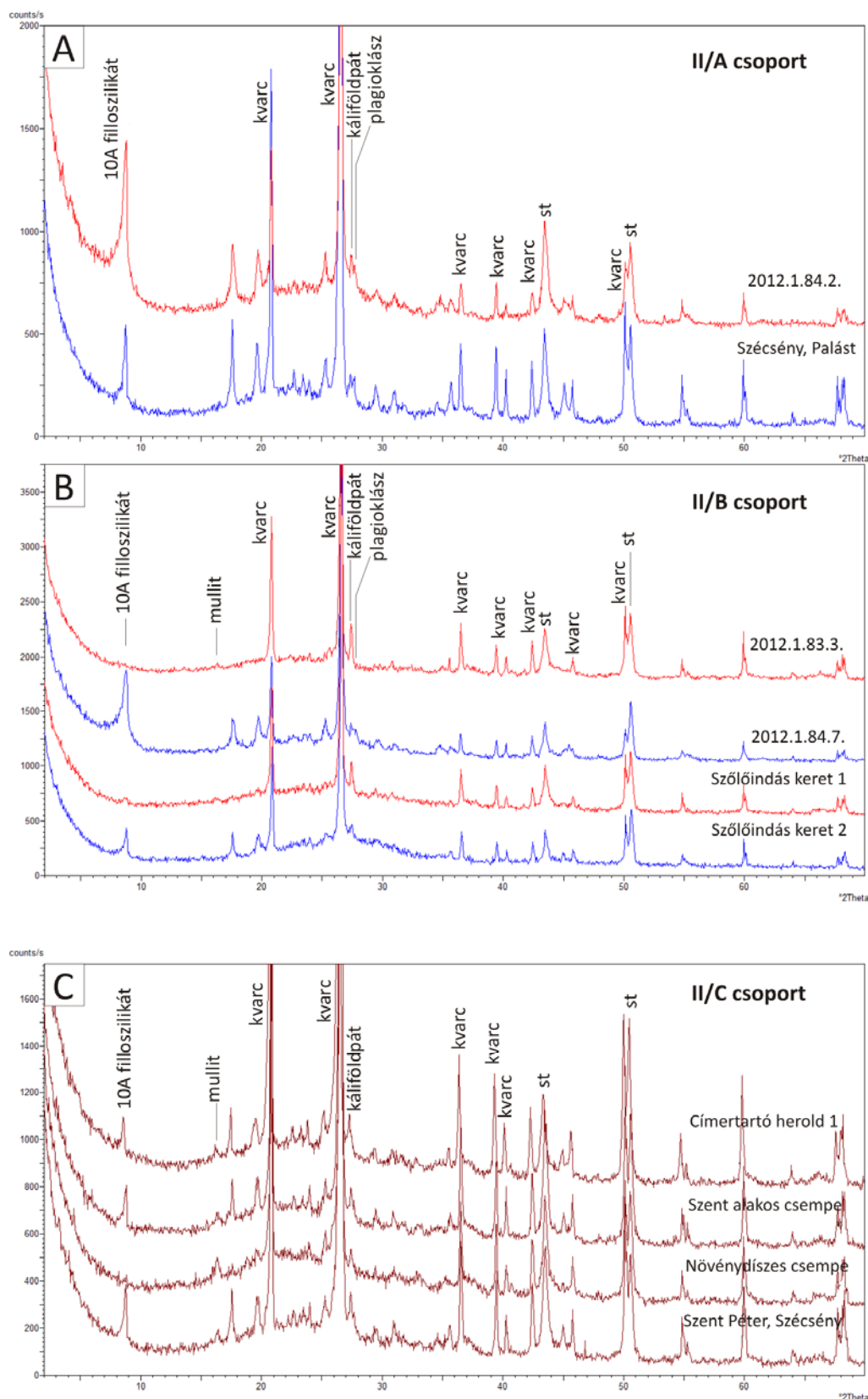


7. ábra: I. (7A) és III. (7B) csoportok jellemző röntgen-diffraktogramjai, st: standard

Fig. 7.: X-ray diffraction patterns of Group 1 (7A: St Peter and Adam and Eve, Besztercebánya) and Group 3 (7B: Eger, Green-glazed grape tendrils), st: standard

Kérdéses viszont, hogy a finomszemcsés alapanyagban megfigyelhető enyhén koptatott közép-nagyszemcsés homok méretű elegyrészek (magma, metamorf és karbonátos közettörredékek) az agyag eredeti nem plasztikus elegyrészei-e, vagy soványítás révén kerültek a kerámiába. Az alapanyaghoz képest sötétebb színű agyagos közettörredékek jelenléte alapján agyagkeverés lehetősége is felmerül. Az anizotróp mátrix, a kalciumszemcsék és karbonátos közettörredékek jelenléte, valamint a magasabb hőmérsékleten (800 °C felett) kialakuló kalcium-szilikát fázisok (pl. diopszid, gehlenit, wollastonit) hiánya alapján (Maggetti 1982; Cultrone et al. 2001) a maximális kiégetés hőmérséklet 650–700 °C lehetett. Az XRD vizsgálatok során kimutatott, ugyanakkor vékonycsiszolatban nem megfigyelhető gipszet beépítési maradáknak, vagy a mintában levő karbonát gipszesedéséhez kötődőnek gondoljuk.

A II/A (Salgó és Szécsény) és II/C (Szécsény) alcsoportba tartozó minták szeriális szövetüket (20–550 µm) és jellemző ásványszemcséiket tekintve hasonlóak. Az alapanyag nem plasztikus elegyrészeivel megegyező szemcséket tartalmazó agyagos közettörredékek a II/A és II/C alcsoport mintáiban arra utalnak, hogy a csempék feltehetően hasonló technológiai folyamattal, agyagkeveréssel készültek. Azonban a két alcsoport egyes petrográfiai jellemzők, valamint a mullit jelenléte-hiánya alapján elkülönül egymástól. A II/C alcsoportban mind a durvaszemcsés közetliszt mérettartományba eső szemcsék, mind pedig a kvarc többi szemcséhez viszonyított mennyisége nagyobb. Tehát a II/C alcsoportnál – az II/A alcsoportéhoz képest – soványabb agyagot használtak.



8. ábra: II. csoport jellemző röntgen-diffraktogramjai. **8A:** II/A alcsoport, **8B:** II/B alcsoport, **8C:** II/C alcsoport; st: standard.

Fig. 8.: X-ray diffraction patterns of Group 2. **8A:** Subgroup 2/A (2012.1.84.2., Salgó and Cloak, Szécsény), **8B:** Subgroup 2/B (2012.1.83.3, Salgó, 2012.1.84.7, Salgó and Frame with grape tendrils 1-2, Eger), **8C:** Subgroup 2/C (4 samples from Szécsény); st: standard.

A salgói és egri kályhacsempék nagy részét tartalmazó II/B alcsoportot az említett két alcsoporttal szemben jóval nagyobb szemcseméret-tartományok, valamint az ásványszemcséken kívül változatos közettörredékek jellemzik. A szögletes, nagy- és durvaszemcsés homok (900–1200 μm) méretű, nem plasztikus elegyrészek szándékos soványításra utalnak. A kvarc és káliföldpát alkotta granitoid és metamorf (kvarcit) közettörredékek alapján a soványító anyag feltehetően kristályos kőzet lepusztult anyagából származhat. A szögletes törredékek kismértékű áthalmozódásra utalnak. Kiemelendő egy Besztercebányáról előkerült minta (3604), mely a többi besztecebányai mintától eltérően petrográfiai jellemzői alapján a II/B alcsoportba tartozik.

A II. csoportba tartozó magyarországi minták (Szécsény, Salgó, Eger) nyersanyaga illites, illetve illites+/-kaolinites agyag. A röntgen-pordiffrakciós vizsgálat a II/C alcsoportban és a II/B alcsoport egyes mintáiban mullit jelenlétét mutatta ki. A mullit ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5$) utalhat egyrészt a nyersanyagra, másrészt az égetési körülményekre (hőmérsékletre). Számos irodalom ismert, mely a kerámiákban a kiégetés hatására megjelenő mullit kialakulásának folyamatát és hőmérsékletét ismerteti különböző nyersanyagoknál. Tiszta kaolinitből magas hőmérsékleten, 1100°C fölött alakul ki mullit (Heimann 1989). Ha a felhasznált nyersanyag a kaolinit mellett káliföldpátot, plagioklást, és kvarcot is tartalmaz, akkor a mullit kialakulása már alacsonyabb hőmérsékleten, kb. 900-1000°C között végbemegy (Heimann 1989). A csillámgazdag nyersanyagok égetésekor szintén képződik mullit, Cultrone et al. (2001, 2014) szerint a muszkovit/illit (10Å-ös filloszilikát) 900–1000 °C között mullittá alakul át. Amennyiben alkáliák, illetve víz is jelen vannak, a mullit ennél alacsonyabb hőmérsékleten (800-900 °C között) is kialakulhat (Rodriguez-Navarro et al. 2003). Ezek alapján a II/C alcsoportba tartozó, Szécsényből előkerült, nagy mennyiségben kvarcot, kisebb mennyiségben káliföldpátot, 10Å-ös filloszilikátot és mullitot tartalmazó minták maximális égetési hőmérsékletét 800–850 °C-ra becsülhetjük. A II/B alcsoportba tartozó törredékek maximális égetési hőmérséklete a 10Å-ös filloszilikát mellett egyes mintákban kimutatott mullit alapján szélesebb tartományú, 700–850 °C lehetett. Ezekhez képest alacsonyabb, 650–700 °C körüli maximális égetési hőmérsékletet becsülhetünk a II/A alcsoportnál a nagymennyiségű kvarc, káliföldpát és 10Å-ös filloszilikát jelenléte, illetve a mullit hiánya alapján.

A harmadik, petrográfiai szempontból külön csoportba sorolt egri szőlőindás csempe nyersanyaga szintén illites agyag. A karbonátos közettörmelékek jelenléte, a szélükön megfigyelhető reakciószegély, valamint a magas hőmérsékleten (800 °C felett) kialakuló kalcium-

szilikát fázisok hiánya 650–700 °C körüli maximális égetési hőmérsékletre utal (Cultrone et al. 2001; Quinn 2013). A gyengén hiatuszos szövet és a durvaszemcsés közteliszttől nagyszemcsés homokig terjedő szemcseméret alapján szándékos soványítás feltehetően nem történt. A karbonátos és metamorf közettörredékek az agyag eredeti nem plasztikus elegyrészei lehetnek.

A fentiek alapján megállapítható, hogy az I. csoportba sorolható besztecebányai minták – egy kivétellel – eltérnek a Magyarországon előkerült mintáktól (II. és III. csoport). Bár az I. és III. csoport alapanyagát tekintve hasonló, de mind makroszkóposan, mind a nem plasztikus elegyrészeket tekintve jelentősen különböznek. A besztecebányai minták (I. csoport) alapteste makroszkóposan vörös, viszont a külön csoportba sorolt egri minta (III. csoport) a többi magyarországi mintához hasonlóan fehér színű. A nem plasztikus elegyrészek a mindkét csoportban elszórtan megjelenő karbonátos közettörredékeket leszámítva szintén eltérnek: az I. csoport jelentős mennyiségű granitoid (elvéve továbbá bázisos és andezites) közettörredékeket tartalmaz, míg a III. csoportban metamorf közettörredékek fordulnak elő. A vizsgált kályhacsempék tehát legalább két, esetleg három különböző műhelyben készültek.

Összefoglalás, további vizsgálati lehetőségek

A Kárpát-medence északi részén előkerült azonos mintakincsű, azonos műhelykörhöz tartozó, késő középkori, besztecebányai típusú kályhacsempék nyersanyagának és készítményének (a kerámia maximális égetési hőfokának) meghatározásához négy lelőhelyről (Besztecebánya, Salgó, Szécsény és Eger) előkerült törredékek alaptestét vizsgáltuk meg. A szöveti jellemzők, a nem plasztikus elegyrészek, valamint a röntgen-pordiffrakcióval azonosított fázisok alapján feltételezett nyersanyagot és égetési hőmérsékletet tekintve (**1. táblázat**) a besztecebányai és a magyarországi leletek a kerámia-alaptestei – egy besztecebányai mintát kivéve – eltérnek. Következésképp a csempék több (legalább két) műhelyben és nem egy mester által készültek. Ugyanakkor a mintakincs nagyfokú hasonlósága miatt valószínű, hogy a technológiai ismereteket átadták, feltehetően negatívok (nyomódúcok) révén.

Az eredmények felvetik azt a kérdést, miszerint a Salgóban, Egerben és Szécsényben előkerült kályhacsempék egy műhely termékei-e. Kérdéses továbbá, hogy egy, Besztecebányáról előkerült csempe hol (melyik műhelyben) készült, mivel a többi besztecebányai mintával ellentétben fehér alaptestű, és szöveti tulajdonságait tekintve is a magyarországi leletekhez hasonlít. A kerámia-alaptestek tervezett további vizsgálata, azaz az akcesszóriák részletes elemzése, valamint a fő- és

nyomelem-geokémiai vizsgálatok reményeink szerint tovább pontosítják az eddigi eredményeket. Tervezzük az egyes kerámiacsoportok mázának részletes vizsgálatát és összehasonlítását, mely a kémiai összetétel és a felhasznált színezőanyagok meghatározása révén további információt ad a készítőtechnikáról.

Irodalomjegyzék

ADAMS, A. E., MACKENZIE, W. S. & GUILFORD, C. (1984): *Atlas of sedimentary rocks under the microscope*. Longman, Harlow, Essex, 104 pp.

BODNÁR, K. (1988): Kályhacsempék Nógrád megyéből I. Szécsény mezőváros XV — XVI. századi kályhacsempéi. *Nógrád Megyei Múzeumok Évkönyve* **14** 9–25.

CULTRONE, G., RODRIGUEZ-NAVARRO, C., SEBASTIAN, E., CAZALLA, O. & DE LA TORRE, M. J. (2001): Carbonate and silicate phase reactions during ceramic firing. *European Journal of Mineralogy* **13** 621–634.

CULTRONE, G., MOLINA, E. & ARIZZI, A. (2014): The combined use of petrographic, chemical and physical techniques to define the technological features of Iberian ceramics from the Canto Tortoso area (Granada, Spain). *Ceramics International* **40** 10803–10816.

FELD, I., BALOGH-LÁSZLÓ, E. & TÓTH, B. (2013): Régészeti kutatások a salgói várban. *Archaeologiai Értesítő* **138** 239–264.

HEIMANN, R. B. (1989): Classic and advanced ceramics. Weinheim, Germany. 1–553.

HOLL, I. & BALLA, M. (1994): Neutrone-aktivierungsanalyse mittelalterlicher Ofenkacheln. *Acta Archaeologica* **46** 381–404.

HOŠŠO, J. (2005): Kachliarstvo v stredovekom meste Bratislava a v bratislavskom regióne. In: CHOVANEC, J. (ed.): *Gotické a renesančné kachlice v Karpatoch*. Trebišov, 131–148.

LÁSZLÓ, E. (2011): A salgói vár kora újkori kerámiaanyaga. *Közletlen diplomamunka*. ELTE BTK, Régészet MA. 1–74.

LÁSZLÓ, E. (2012): A salgói vár kályhaszem- és kályhacsempe elemei. *Nógrád Megyei Múzeumok Évkönyve* **35** 179–206.

MÁCELOVÁ, M. (2005): Ikonografia gotických kachlíc z banskobystrickej radnice. In: CHOVANEC, J. (ed.): *Gotické a renesančné kachlice v Karpatoch*. Trebišov, 205–216.

MÁCELOVÁ, M. (2006): Atribútý svätca na gotických kachliciach stredoslovenskej banskej oblasti. In: KOŽIAK, R., NEMEŠ, J. (ed.): *Svätec a jeho funkcie v spoločnosti I*. Bratislava, 369–382.

MÁCELOVÁ, M. (2009): Nepublikovaný súbor neskorogotických kachlíc z Dolnej ulice v Banskej Bystrici. *Archaeologia Historica* **34** 399–443.

MAGGETTI, M. (1982): Phase analysis and its significance for technology and origin. In: OLIN, J. S., FRANKLIN, A. D. (ed.): *Archaeological Ceramics*, Smithsonian Institution, Washington, 121–133.

MEZEI, E. (2013): Az Ebner-csempék. Egy késő középkori kályháról. In: J. ÚJVÁRY, ZS. (szerk.): *Győzteseink szárnypróbálásai. A PPKE BTK bölcsészhallgatóinak győztes dolgozatai a XXXI. OTDK HUMÁN Szekciójában*. Piliscsaba, 271–300.

MEZEI, E. (2016): Késő középkori kályhacsempék Besztercebányáról. In: SIMONYI, E., TOMKA, G. (szerk.): *„A cserép igazat mond, ha helyette nem mi akarunk beszélni”. Regionalitás a középkori és kora újkori kerámiában*. A Magyar Nemzeti Múzeumban 2013. január 9–11. között rendezett konferencia előadásai. *Opuscula Hungarica IX* Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 313–318.

MORDOVIN, M. (2015): New results of the excavations at the Saint James' Pauline friary and at the Castle Čábrad'. *Dissertationes Archaeologicae Ser. 3* No. 3, 269–283.

PARÁDI, N. (1984): A besztercebányai kályhacsempék lelőhelyéről. *Folia Archeologica* **35** 175–184.

PCRG (2010): The study of prehistoric pottery: general policies and guidelines for analysis and publication. *Prehistoric Ceramics Research Group: Occasional Papers* Nos 1 and 2. 3rd edition revised, 78 pp.

QUINN, P. S. (2013): *Ceramic Petrography. The interpretation of archaeological pottery & related artefacts in thin section*. Archaeopress, Oxford, 253 pp.

RODRIGUEZ-NAVARRO, C., CULTRONE, G., SANCHEZ-NAVAS, A. & SEBASTIAN, E. (2003): TEM study of mullite growth after muscovite breakdown. *American Mineralogist* **88** 713–724.

S. CSEREY, É. (1974): Adatok a Besztercebányai (Banská Bystrica) kályhacsempékhez. *Folia Archaeologica* **25** 205–217.

VARGA, I. (1989): Középkori mázatlan cserépkályhák természettudományos vizsgálata I. Külsővár XV. századi kályhacsempéi. *Pápai Múzeumi Értesítő* **2** 141–148.

VARGA, I. (1995): Középkori mázatlan cserépkályhák természettudományos vizsgálata II. (Dunántúli oroszlános kályhacsempék). *Pápai Múzeumi Értesítő* **5** 213–218.