

A KALECSINSZKY-FÉLE AGYAGGYŰJTEMÉNY ARCHEOMETRIAI CÉLÚ FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI

POSSIBLE ARCHAEOMETRIC APPLICATIONS OF THE KALECSINSZKY CLAY COLLECTION*

KREITER, Attila¹; VIKTORIK, Orsolya¹; MÁTÉ, László¹
PÉTERDI, Bálint² & SZILÁGYI, Veronika^{3*}

¹Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Régészeti Intézet, Archeometriai Laboratórium,
H- 1113 Budapest, Daróczi út 3.

²Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, H-1143 Budapest, Stefánia út 14.

³Energiatudományi Kutatóközpont, H-1121 Budapest Konkoly-Thege M. út 29-33.

*Levelező szerző, e-mail: szilagyi.veronika@ek.hun-ren.hu

Abstract

Our paper draws attention to the so-called Kalecsinszky clay collection, which was established at the turn of the 19th and 20th centuries, in the former Hungarian Royal Geological Institute. In this paper the possibilities of its utilisation in ceramic archaeometry are emphasized. The original collection contained more than 900 samples while today 728 items are known, most of them are clearly identifiable and their localities are described in the original catalogue. The first steps in the modern processing of this collection and an example for applying the gained data in archaeometry are presented. By selecting white or light-colored clays from the clay collection and comparing them with medieval white ceramics, we gain a better understanding on the origin of raw materials. Moreover, we also gain insight into how these raw materials may have been manipulated by the potters. The first stage of the material analysis was the thin section-based microscopic petrographic description of the selected 209 clays that is accessible at the Archaeometry Laboratory of the Hungarian National Museum.

Kivonat

Írásunk az egykori Magyar Királyi Földtani Intézet századfordulón létrehozott, úgynevezett Kalecsinszky-féle agyaggyűjteményére hívja fel a figyelmet a kerámiaarcheometriai kutatásban való alkalmazásának lehetőségeit hangsúlyozva. A gyűjtemény eredetileg több mint 900 mintájából mára 728 db maradt fenn, amelyeknek jelentős része jól azonosítható a katalógus sorszámával és így a lelőhelyekkel. Bemutatjuk az agyagminták modern feldolgozására tett első lépéseket és egy példát hozunk az adatok felhasználására. A fehér vagy világos színűre égő agyagoknak az agyaggyűjteményből való leválogatásával és a középkori fehér kerámiákkal való összehasonlításával a nyersanyageredet meghatározásához és a nyersanyag-felhasználás technikájához jutunk közelebb. Az anyagvizsgálat első lépéseként elkészült a kiválasztott 209 db minta vékonycsiszolatokon alapuló mikroszkópos petrográfiai feldolgozása, amely hozzáférhető az MNM NRI Archeometriai Laborjában.

KEYWORDS: raw and fired clay, ceramic provenance, Carpathian Basin

KULCSSZAVAK: nyers és kiégetett agyag, kerámia proveniencia, Kárpát-medence

Bevezetés

A régészeti kerámiák archeometriai vizsgálata során a legalapvetőbb kérdés, hogy milyen nyersanyagból készültek, és azok honnan származhatnak. Vajon megtalálhatók-e ezek a nyersanyagok a régészeti lelőhely környékén, vagy a kerámiák esetleg máshonnan származnak, ami a

közösségek lehetséges kapcsolataira világít rá. Szintén gyakori kérdés, hogy a fazekasok hogyan dolgozták fel és mivel soványították a nyersanyagokat. A nyersanyagok használatának módja azért is fontos, hogy megértsük az egykor élt emberek kapcsolatát a közvetlen környezetükkel, illetve, hogy információt kapjunk az egykori tájhasználatról.

* How to cite this paper: KREITER, A.; VIKTORIK, O.; MÁTÉ, L.; PÉTERDI, B. & SZILÁGYI, V., (2024): A Kalecsinszky-féle agyaggyűjtemény archeometriai célú felhasználási lehetőségei / Possible archaeometric applications of the Kalecsinszky clay collection [In Hungarian with English abstract], *Archeometriai Műhely XXI/2* 217–232.

doi: [10.55023/issn.1786-271X.2024-017](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2024-017)

Szakmány György tanítványaiként fokozatosan megtanultuk egyetemi éveink alatt, hogy a fenti kérdésekre és a helyi nyersanyagok használatának módjára akkor adható a legpontosabb válasz, ha a vizsgálandó kerámiák nyersanyagát össze tudjuk hasonlítani a lelőhelyek környékéről vett agyagmintákkal. Tanácsait megfogadva, ahol lehetséges, mikroszkópos szöveti szinten összehasonlítjuk a kerámiákat a lelőhely környezetéből gyűjtött nyersanyagokkal. Az agyagminták vizsgálatának a fentiekén kívül további nagy előnye, hogy ismereteket szerzünk arról, hogy az adott lelőhely kerámiakészítéssel foglalkozó mesterei a településtől milyen távolságra gyűjtötték az agyagot, illetve hányféle potenciális nyersanyag állhatott rendelkezésre és ezek közül melyeket használták. Ezek az információk aztán felhasználhatók a kerámiakészítési hagyományok pontosabb rekonstruálásában kerámiastílusok vagy akár az egyes korszakok tekintetében (kora neolitikumi kerámiakutatás esetében lásd pl. Kreiter et al. 2013).

A begyűjtött és kiégetett agyagminták vékonycsiszolatait összehasonlítva a lelőhely kerámiáinak vékonycsiszolataival, megtudhatjuk, hogy az adott nyersanyagot hogyan dolgozták fel, mennyire tisztították (növényi maradványok, nagyobb összetevők eltávolítása) és homogenizálták (keményebb agyagdarabok eldolgozása), mennyire finomították (ülepítés), milyen és mennyi soványító anyagot (pl. homok, aprókavics) adtak hozzá és hogy keverték-e különböző nyersanyagokat. Vagyis az agyagminták vizsgálata alapvetően új értelmezési lehetőségeket ad a kerámiákat elemző szakembereknek és egyedi lehetőséget biztosít a kerámiakészítési hagyományok minél pontosabb rekonstruálásához.

Éppen ezért, ha lehetséges, agyagmintákat gyűjtünk a régészeti lelőhelyek környékéről, de vannak olyan esetek, amelyek nem teszik lehetővé potenciális nyersanyagok begyűjtését. Például a feltárás után beépített vagy (pl. bányaműveléssel) elpusztított területeken ez nem lehetséges. Olyan helyzetek is előfordulnak, amikor középkori épített városi környezetből, római településről, vagy katonai táborból vizsgálunk kerámiákat. Ilyen esetekben a kerámiák számos területről érkezhettek vagy olyan módon, hogy a tartalmukkal kereskedtek, vagy pedig magukkal a kerámiákkal. Éppen ezért a lehetőségekhez képest nemcsak a vizsgált régészeti lelőhelyek környékén, hanem azoktól távolabb, számos egyéb helyről is szükséges agyagmintákat gyűjtenünk.

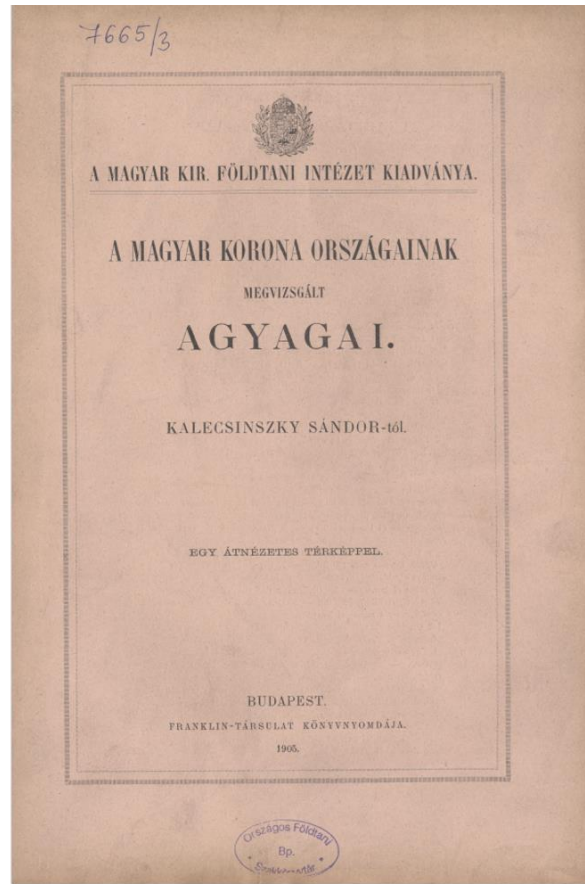
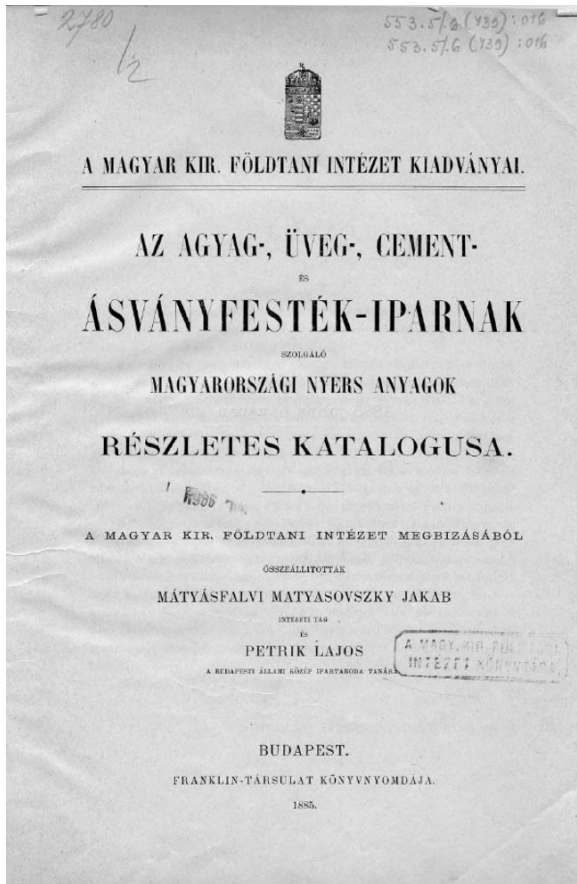
A megoldást a problémára a nagy területeket viszonylag nagy részletességgel lefedő nyersanyagmegmintázás és adatbázis jellegű feldolgozás jelentené. Ezzel szembesülnek a régészeti provenienciakutatás más területei is (pl. kőeszköz, fémlelet), ahol mind hazai (pl. MNM Litotéka:

<http://www.ace.hu/litot/>; MNM Régészeti Adatbázis: <https://archeodatabase.hnm.hu/>), mind külföldi példák (pl. University of Southampton 2014, Anichini et al. 2020) mutatják, hogy az összehasonlító gyűjtemények és adatbázisok mennyire hasznosak.

Jó volna, ha létezne egy viszonylag átfogó agyaggyűjtemény hazánk területére (mi több, a történelmileg nagyobb kiterjedésű országra nézve), amely egy közgyűjtemény részeként hozzáférhető összehasonlító vizsgálatokra. A jó hír az, hogy létezik egy ilyen, tiszteletet érdemlő korú kollekción. Jelen munkánkban erre hívjuk fel a figyelmet, illetve bemutatjuk a modern feldolgozására tett első lépéseket. Az adatok felhasználására pedig egy példát is hozunk a kerámiák nyersanyagának vizsgálatában egyedi helyet elfoglaló középkori fehér kerámiák esetével. A fehér vagy világos színűre égő agyak korlátozottan fordulnak elő Magyarországon. Ezeknek az agyaggyűjteményben való felkutatásából és a régészeti anyaggal való összevetéséből ad izelítőt esettanulmányunk.

A Kalecsinszky-féle agyaggyűjtemény

A Magyar Királyi Földtani Intézet (1869–1949, jogutódja jelenleg a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, SZTFH) az 1885-ös országos köztárlaton (Országos Általános Kiállítás), majd az 1891-es budapesti Agyag-, Cement-, Aszfalt- és Kőipari Kiállításon egy impozáns méretű nyers- és égettagyag-gyűjteményt mutatott be. Majd ennek sikere alapján, már a hazai (a Magyar Korona országaiból származó) agyak tűzállósági vizsgálatának eredményeivel együtt az 1896-os millenniumi kiállításon (Ezredéves Országos Kiállítás) is megjelent a kollekción, ahol a kapcsolódó nemzetközi bányászati, kohászati és földtani kongresszuson ismertették (Viczián 2006, Hála 2014, Babinszki 2019). Az agyagminták katalógusát – a pontos lelőhelyekkel, egyszerű leírásokkal és vizsgálati eredményekkel – nem önállóan, hanem több kiadványban, fokozatosan bővítve és adatokkal kiegészítve adták közre (Mátyásfalvi Mattyasovszky & Petrik 1885; Petrik 1887, 1888, 1889, 1913; Kalecsinszky 1892, 1896, 1905). Az első katalógus 1885-ben látott napvilágot (Mátyásfalvi Mattyasovszky & Petrik 1885) és 177 minta adatait tartalmazta. Kalecsinszky 1893-ban egy térképpel illusztrált „pótfüzet”-et készített Mátyásfalvi Mattyasovszky & Petrik (1885) művéhez (Kalecsinszky 1893). 1905-ben adták ki a teljes addigi gyűjteményt és az összegyűjtött vizsgálati eredményeket bemutató katalógust (Kalecsinszky 1905) (**1. ábra**), amelynek mellékleteként jelent meg az 1899-ben kiadott és 1900-ban a párizsi világkiállításon bemutatott, 1:900 000-es méretarányú agyaglelőhely-térkép is (Kalecsinszky 1899).



1. ábra: A Mátyásfalvi Mattyasovszky és Petrik (1885) és a Kalcicsinszky (1905) által közölt agyagkatalógusok címoldala, valamint a Kalcicsinszky által 1892-ben készített lelőhelytérkép

Fig. 1.: Title pages of clay catalogues by Mátyásfalvi Mattyasovszky and Petrik (1885) and Kalcicsinszky (1905), and the locality map created by Kalcicsinszky in 1892

A gyűjtemény igen rövid idő alatt állt össze. Előbb két év alatt (1883–1885) több, mint 300, majd további egy évtized alatt megközelítőleg ezerre növekvő mintaszámmal, amelyekből égetési kísérleteket végeztek, mégpedig háromféle módon: 1000 °C maximális égetési hőmérsékleten a fazekasáru- és tégláégetés modellezésére; 1200 °C maximális égetési hőmérsékleten a mázak égetésének modellezésére; 1500 °C maximális égetési hőmérsékleten az iparban alkalmazott legnagyobb égetési hőmérséklet modellezésére (Mátyásfalvi Mattyasovszky & Petrik 1885, Kalecsinszky 1905). A mintákat az égetési kísérletek alapján felállított 3 csoportba és 8 tűzállósági fokozatba (Mátyásfalvi Mattyasovszky & Petrik 1885), majd végül 7 tűzállósági fokozatba (Kalecsinszky 1905) sorolták. A mintákról a lelőhelyadatokat (lelőhely neve, néhány szavas leírás a begyűjtés pontos helyéről, a begyűjtőről, a fejtés jellegéről, a tulajdonosról), nagyon szűkszavú makroszkópos leírást, emellett pedig korábbi kémiai elemzési adatokat is bemutatnak (a teljesség igénye nélkül: a Magyar Királyi Bányagazgatóság vizsgálatai, Emszt Kálmán publikálatlan vizsgálatai, László 1886). Be kell hát látnunk, hogy egy ilyen méretű, szisztematikus munka manapság is grandiózus volna, az ezredfordulón pedig korát messze meghaladta.

Nehéz elmenni emellett a teljesítmény mellett anélkül, hogy a mögötte álló embereket megemlítenénk. Mátyásfalvi Mattyasovszky Jakab (Magyar Királyi Földtani Intézet, geológus), Petrik Lajos (Magyar Királyi Állami Felső Ipariskola, vegyész, keramikus) és Kalecsinszky Sándor (Magyar Királyi Földtani Intézet, vegyész) (Hála 2002, Papp 2002, Cserepes et al. 2017) gyűjtötte össze az adatokat és hajtotta végre a vizsgálatokat. A gyűjteményt azért említjük a továbbiakban Kalecsinszky nevében, mert az ő munkásságához köthető a kiinduló mintalista és vizsgálatok majdnem megnégyszerezése, illetve a jelenleg még szűkös szakmai közösségben elsősorban ezen a néven említik. Mindezzel azonban nem áll szándékunkban Mátyásfalvi Mattyasovszky Jakab és Petrik Lajos e téren végzett áldozatos munkájának kisebbitése, írásunk az ő tevékenységük előtt is tisztelettel adózik.

A II. világháború után az intézet gyűjteményeinek jelentős részét különböző társmúzeumoknak és oktatási intézményeknek adták át (Tasnádi Kubacska 1969). A nyilvános múzeumot megszüntették, a Lechner által tervezett – és két világháborút is túlélt – kiállítási bútorzatot felapították és eltűzelték. A gyűjtemények jelentős részeit – főként a korábbi magyar területekről származó őslénytani anyagot érintően – karhatalom igénybevételével kidobatták. Az agyaggyűjtemény elkerült az intézetből előbb a Budapesti Műszaki Egyetemre, majd 1950-ben az Iparművészeti Múzeumba. Sorsáról keveset tudunk, de azért

történetek próbálkozások ennek a hatalmas „kincs-bányának” az újra feldolgozására, vagy legalább hivatkozták a későbbi munkákban. Így fontos megemlítenünk Liffa Aurél kaolinkutatási munkáit (Liffa 1937, 1940), amelyben ugyan új, saját gyűjtések alapján közölt eredményeket, de több esetben Mátyásfalvi Mattyasovszky & Petrik (1885) vagy Kalecsinszky (1905) tűzállósági fokozatbeli besorolására hivatkozik. Liffa saját bejárásainak fontos hozadéka, hogy pontos leírásokat készített mind a lelőhelyekről, települési viszonyokról, mind a begyűjtött kőzetekről. A népikerámia-kutatás (Kresz 1960, Kresz 1991) is hivatkozza a fenti forrásműveket, és hangsúlyozza, hogy az agyagkatalógus begyűjtésének időszaka egybeesik a magyar tárgyi néprajz-tudomány megindulásával, vagyis a népi kerámiák anyaga az adott korszakban működő, kisebb-nagyobb agyagbányákból, agyagnyerő helyekről származik vagy származhat. Az 1980-as években a Szilikátipari Kutatóintézet (SZIKKTI) is felhasználta a forrásműveket a Finomkerámiai nyersanyag kataszter készítéséhez (Molnárné & Wágner 1975, Molnárné 1980, 1981, 1986, Molnárné & Szilágyiné 1985). Kresz Mária újabb kutatásainak és Hála József áldozatos tevékenységének (Kresz 1985, Hála 2014) hozadéka volt, hogy néhány próbaméréssel igazolták a Kalecsinszky által megállapított tűzállósági fokozatok helytállóságát (Terényiné & Wagner 1985).

Az agyaggyűjtemény fennmaradt része 1993-ban került vissza a Magyar Állami Földtani Intézetbe (MÁFI) az Iparművészeti Múzeum kezdeményezésére (Kordos 1994, Hála 2002, 2014), de az üvegtárolókat a Stefánia úti főépületben állandósult helyhiány miatt a rákóczi bányái magmintaraktárban helyezték el. 1994-ben az intézet – és benne a múzeum – létszáma is drasztikusan lecsökkent. A korábbi 30–37 fő helyett 6 főnek kellett ellátnia a hatalmas gyűjtemény kezelését. Megszűnt a preparátori tevékenység, és a magmintaraktárakban sem maradt személyzet. 2011–2012-ben a kötelező nyugdíjazások miatt néhány hónapra a múzeum személyzetének létszáma 1 főre csökkent, az azóta eltelt időben általában 4 és 7 fő között mozgott (2023-ban a könyvtárakkal összevont Gyűjteményi Osztály létszáma 7 fő). A létszámhiányra visszavezethető okok miatt az ország egyik legnagyobb – mintegy 200 000 egyedileg leltározott tételt és mintegy 300 000 újra leltározandó tételt magába foglaló – földtani gyűjteményének feltárása bár folyamatos, de lassan halad.

A 2000-es évek elején Babinszki Edit (akkor a MÁFI munkatársa) karolta fel az agyaggyűjtemény ügyét és kezdte el digitalizálni a minták adatait. Munkája közöletlen maradt, azonban a Magyarország területére eső lelőhelyek térképi megjelenítését a „Nyersanyag atlasz – Nem-érces



2. ábra: A Kalecsinszky-féle agyaggyűjtemény a századfordulón. (a) 1900-ban a Magyar Királyi Földtani Intézet budapesti Stefánia úti állandó kiállításában (Stefánia út 14.); (b) 1891-ben a budapesti városligeti iparszarnok kiállításán (a és b képek forrása: SZTFH archívuma); (c) az üveg tárolóedény sematizált rajza

Fig. 2.: The Kalecsinszky clay collection at the millennium (a) in 1900 on the permanent exhibition at 14 Stefánia Str., Budapest of the Hungarian Royal Institute of Geology; (b) in 1891 on the temporary exhibition at the Industrial Hall of the Városliget, Budapest (source of photographs a and b: archives of SZTFH, Supervisory Authority for Regulatory Affairs); (c) schematic sketch of the glass container.

őskori nyersanyagok Magyarországon és a környező területeken” című honlapon (<http://www.ace.hu/atlas/atl/2-1/2-1h/2-1tab1frh.html>) a „bánya” címszó alatt megőrizték. A Kalecsinszky-féle gyűjteményt állagvédelmi okokból a 2010-es évek elején, Péterdi Bálint (akkor MÁFI) és T. Biró Katalin (MNM) fáradozásának köszönhetően, több részletben sikerült Budapestre, a Stefánia úti palotába felszállítani és biztosítani a megfelelő körülmények közötti tárolását.

Az eredeti agyaggyűjtemény

A Kalecsinszky-féle agyaggyűjtemény egyidős az intézménnyel (SZTFH, korábban Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ), korábban Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI), korábban Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI), korábban Magyar Királyi Földtani Intézet (MKFI)), sőt, a legkorábbi gyűjteményi példányok keltezése 1868-as, azaz egy évvel megelőzi a hivatalos alapítást. A Magyar Királyi Földtani Intézet alapítólevele több ponton is rendelkezik a gyűjteményekről.

Az agyaggyűjtemény katalógusaiban 425 lelőhely részletes leírásában található mintaszámok (összesen 922 db minta), ezek mellett 38 lelőhely részletes leírásában nem található mintaszámok (általában azért, mert korábbi vizsgálati eredményeket közöl az adott lelőhelyekről). Egy-egy település több bányájából többféle agyagot is mintáztak. A tűzállósági fokozatok szerint közölt listákban azonban a legmagasabb mintaszám a 939-es. A közel 1000 nyers agyagminta és azok háromféle kiégetésű kísérleti gúlái alkották tehát a teljes gyűjteményt. Ezzel a Kárpát-medence összes

nagyobb kiterjedésű és jelentőségű, illetve számos kisebb kiterjedésű és jelentőségű agyaglelőhelyét felölelte.

A Földtani Intézet első állandó kiállításának megnyitására az alapítás után harminc évet kellett várni. 1898–99 között Lechner Ödön tervei alapján felépült a Stefánia úti „palota”, amelyben a múzeum „tíz szakaszra osztott, de tulajdonképpen összefüggő óriási terem, amely 1470 négyzetméternyi területével az egész második emeletet elfoglalja.” (MKFI 1909) A hatalmas mennyiségű magyarországi és külföldi – összehasonlítás céljából vásárolt és gyűjtött – ősmaradvány; a „Magyar Birodalom sztratigrafiai és petrografiai” gyűjteményének földrajzi, azon belül képződési kor szerinti rendben kiállított több, mint 20 000 kőzetpéldánya; valamint a külön gyűjteményrészekként megjelenő külföldi kőzetgyűjtemény, „dinamogeológiai” és „agroteológiai” gyűjtemény mellett több termet töltöttek meg a „Gyakorlati geológiai gyűjtemények”. Ezek között találjuk: A) „Tűzálló agyagok, festőföldek s kerámiai iparnak szolgáló egyéb nyers anyagok gyűjteménye” (Kalecsinszky 1905) (**2. ábra**); B) „Iparilag értékes kőzetek” - „A Magyar Birodalom mű- és építőkövei” (Schafarzik 1904) kőzetfajták szerinti rendben, összehasonlító külföldi gyűjteménnyel kiegészítve; C) „Ékkövek és díszítőkövek” Magyarországról és külföldről; D) „Bányageológiai gyűjtemény”, amely az érc-, kőszén-, kőolaj-, kősó- és opálbányászat anyagát ölelte fel (képződés, telérek, ércfajták, térképek, ásványfotók stb.), az egyes területeken belül földrajzi rendben. (MKFI 1909)

Az agyagminták a külön erre a célra készített üvegekben kaptak helyet (**2.c ábra**): „Gyűjteményünkben, a szekrényekben levő nyers agyagok az

üvegedény felső részében, a belőle készített és kiégetett piramisok pedig az alsó részében vannak elhelyezve. A leltári szám úgy az üvegen, mint a piramison fel van jegyezve. A megfelelő kemence jelzése (c, b, a) a piramison látható.” „A tűzálló agyagoknál, az üvegedény alsó részében mind a három kemenczében levő piramispróbát megtaláljuk, ha a piramisok száma háromnál több, úgy ezek iszapolt agyagból készültek; a tűznemálló agyagoknál egy esetleg két piramis megolvadt.” (Kalecsinszky 1905)

Az agyagyűjtemény közlései (Mátyásfalvi Mattyasovszky & Petrik 1885; Petrik 1887, 1888, 1889, 1913; Kalecsinszky 1892, 1896, 1899, 1905) alapján ismert minden minta pontos lelőhelye, rövid makroszkópos leírása, és ahol rendelkezésre állt, ott a kémiai összetétele (3. ábra).

Archeometriai és kerámiakészítési szempontból, továbbá a kerámiák kereskedelmének megértése szempontjából fontos mind a régészeti, mind pedig a néprajzi kutatások számára, hogy egyéb információk mellett az egyes minták esetében valamennyit az alábbiak közül is rögzítettek (3. ábra) (Kalecsinszky 1905):

- az agyagbánya lelőhelyét és nevét (megye, község, fekvése),
- távolságát a legközelebbi vasúti vagy hajóállomástól,
- az agyagbánya mióta van művelés alatt,
- felszínen van-e, vagy mélyebben,
- mennyit termelnek ki belőle évente,
- mennyi készárut készítenek évente,

Csoportjelző és folyó szám	Leltári szám	Kísérleti szám	Lelelőhely és ennek távolsága a legközelebbi vasúti v. hajóállomástól kilométerekben, és vezet-e oda kocsival járható út és milyen	Fizikai tulajdonságok és geológiai viszonyok	Kötőképesség	Égetési veszteség	Leiszapolható anyag számok	Mennyiségben szelvényekben	Égetési kísérlet			A telep-tulajdonos vagy bérlet neve és lakása	Az anyag beküldője vagy gyűjtője	Lelelőhelye bányán vagy sem?	Az anyag ára	A már létező kelendősi terület	Évi termelés	Elemzések és egyéb jegyzetek	
									Próba kemenczében (muffel) c.	Köszkemenczében b.	Deville-féle szelkemenczében a.								
I. Csoport,										1. Tűzállósági fokozat.									
A	1	180	<i>Bélabánya</i> (Hont megye) Nándortárna Vasúti állomás helyben	Hőféheragyag (Dill-nit és Agalmatolit név alatt ismeretes.) Karcza fényes, tapintása nagyon finom. Korlátolt mennyiségben fordul elő a Nándortárnában	0	13-18	—	—	Hőféher törékeny	Fehér, repedezett, teljesen ilkacsos	fehér, teljesen fénytelen, érdes törésű	M. kir. Bányakincstár	M. kir. bányagazgatóság Selmeczbányán	Tárna	A bányánál 1 met. m. 96 kr.	A selmeczbányai kohó az egész készletet felhasználja tűzálló anyagok. Mások használatára nem bocsátatik áruba	3000-3000 met. m. a kohó szelvényében	A szűrt és mosott anyag tartalmaz:	A selmeczbányai m. kir. Bányagazgatóság 1879-ik évben elemezte. A szűrt és mosott anyag tartalmaz:
																			Kovasav (SiO ₂) ... 30.40 Timföld (Al ₂ O ₃) ... 52.68 Vasoxid (Fe ₂ O ₃) ... 0.80 Manganoxid (MnO) 0.90 Mész (CaO) ... 0.89 Magnézia (MgO) ... 0.99 Kén-sav (SO ₃) ... 0.80 Víz (H ₂ O) ... 11.88 Alkáltsók ... 1.50 99.64 KARAFIAT és HUTZELMANN elemzése szerint pedig: % Kovasav (SiO ₂) ... 22.7 Timföld (Al ₂ O ₃) ... 57.3 Víz (H ₂ O) ... 20.0 100.0

Ágris község, Aradvármegyében.

Az agyagot, amely a pankotai vasúti állomástól 10 km-re fekszik, csak igen kevéssé alkalmazzák. Az agyagmintákat Lóczy Lajos gyűjtötte.

1. Az agyag fehér színű, fényes felületű s kissé sovány, számos csillámpikkelyvel és kvarc szemmel. Karcza fénytelen, érdes. Diluviális terraszok alatt elmállott gnajs, fillitek felett fordul elő. A fazekasok fehér festékül használják korlátolt alkalmazással.

Kötőképessége = 0, égetési vesztesége = 4.89, az iszapolt agyagban = 8.13, leiszapolható rész = 67.0%.

Égetési próbák: a kb. 1000 C° próbakemenczében a gula sárgás-fehér színű, finom tapintású. Az iszapolt agyag hasonló viselkedésű; kb. 1200°-nál, szürke, kőanyag szerű és kb. 1500 C°-nál a Deville kemenczében, szürke színű, fényes, kissé hólyagos felülettel.

Tűzállósági fokozata = II. L. sz. 44.

2. Sárgás szürke színű, egyéb fizikai tulajdonságai és geológiai viszonyai hasonlóak az előbbenihez.

Kötőképessége = 3; égetési vesztesége = 6.43. Az égetési próbák hasonlóak az előbbenihez. L. sz. 49.

3. Sárga színű, kissé sovány agyag, fehér és vörös sávokkal, kevés csillámpikkelyvel és kvarc szemmel. Karcza fénytelen, tapintása érdes. Diluviális terraszok, vashidroxidos kavics rétegei közt fordul elő.

Kötőképessége = 1, égetési vesztesége = 5.11.

c próbakemenczében sárga-vörös színű lesz, apró csillámmal, b kemenczében barnaszínű, gyöngye felülettel s apró hólyaggal, az a kemenczében megolvad.

Tűzállósági fokozata = V. L. sz. 46.

Ágris, Aradvármegyében.

Elemzete: László Ede.

Darabokban fehér, sárga erezzettel; porrá törve sárga; vízben szét-eszik; finom porrá törve képlekeny; muffel kemenczében világos sárgára ég; fehér izzásnál erősen összezsugorodik.

Chemiai elemzés:

Súlyvesztéség izzítás útján	4.47 %	
Kovasav (SiO ₂)	69.14 %	Homok 41.69 %
Timföld (Al ₂ O ₃)	19.66 %	
Vasoxid (Fe ₂ O ₃)	2.39 %	
Magnézia (MgO)	0.42 %	
Káli (K ₂ O)	1.29 %	
Nátron (Na ₂ O)	2.26 %	
Összeg:	99.63 %	

Nedvesség 2.42%.

Mechanikai elemzés:

Agyagos rész	58.34 %
Homok	40.60 %
Ásványtörmelék	1.06 %

Csővek és kályhalemezek, iszapolva pedig majolika készítésére alkalmas. Jelenleg leginkább engobagának használják.

3. ábra: Egy-egy példaként kiválasztott agyagminta (a) táblázatos adatai Mátyásfalvi Mattyasovszky & Petrik (1885), illetve (b) folyószöveges adatai Kalecsinszky (1905) katalógusában

Fig. 3.: Examples of data on clay samples of the collection: tabular form (Mátyásfalvi Mattyasovszky & Petrik 1885) and text form (Kalecsinszky 1905)

- mire használják a nyers agyagot (pl. téglá, porcelán, kőedény, egyéb fazekasáruk stb. gyártására),
- ha van a közelben gyár, ami felhasználja az agyagot, akkor mióta létezik,
- a téglá és az agyagáruk piaca mekkora területre terjed ki az adott készítőhelytől,

továbbá számos esetben rögzíti azt is, hogy az agyag színe hogyan változik kiégetési hőmérsékletenként (1000 °C, 1200 °C, 1500 °C). Emellett kevesebb esetben egyéb fizikai és kémiai tulajdonságok is szerepelnek, mint a kötőképeség, égetési veszteség, leiszapolhatóanyag- és mésztartalom.

Az agyaggyűjtemény jelenlegi állapota

A Kalecsinszky-féle agyaggyűjtemény eredeti katalógusaiban szereplő, összesen 922 db (vagy 939 db) mintából az SZTFH gyűjteményében jelenleg 728 db üvegtároló található (**4.a-c ábra**), többségében ép állapotban. Egy üvegtárolós minta az SZTFH állandó kiállításának a gyűjtemények történetét bemutató vitrinjében is helyet kapott (**4.d-e ábra**).

A ma is a gyűjteményben lévő üvegtárolókon 404 lelőhely azonosítható, de néhány lelőhely neve olvashatatlan vagy elveszett. Az üvegeken található mintaszámok nem minden esetben feleltethetők meg az 1905-ös katalógusban szereplőkkel, mivel azoknál nagyobb számokkal is találkozhatunk, ami arra utalhat, hogy egyes minták a katalógus megjelenése után kerültek a gyűjteménybe. Az azonosító számok között előfordul olvashatatlaná vált, illetve hiányzó jelzés is.

A többszöri költöztetés során előfordulhattak a felső és alsó mintatartó részek közötti keveredések, ezért bizonytalan, hogy az égetési próbák piramisai a hozzájuk tartozó nyers agyagmintákkal együtt található-e meg minden esetben. Az új vizsgálatokhoz ezért minden esetben a nyers agyagminták újramintázása ajánlott.

Az agyaggyűjtemény mintáinak alkalmazása fehér kerámiák kutatásában

A Kalecsinszky-féle agyaggyűjtemény több okból is felkeltette az érdeklődésünket. Egyrészt, mert ahogy Kalecsinszky maga is írja „*A jelen munka első sorban a gyakorlati életnek kíván megfelelni, [az] agyagminták és a hozzá tartozó adatok rendszeresebb feldolgozásával*”, másrészt pedig a „*mintegy ezer*” begyűjtött agyagminta (Kalecsinszky 1905, 3) tűzállósági fokozatát is meghatározta, hogy következtetni lehessen arra, hogy a Magyar Királyság mely részein milyen típusú agyagok fordulnak elő, például melyeket

lehet olvasztókemencék építéséhez, melyeket kerámiák készítésére (porcelán, kőedény, egyéb fazekasáru), illetve más ipari célra (pl. téglá, festék) felhasználni. Harmadrészt az is nagy értéke a gyűjteménynek, hogy a Magyar Királyság egész területéről – így a mai szomszédos országok területeiről –, illetve Kárpát-medencén kívüli területekről is rendelkezik agyagmintákkal. A gyűjteményben agyagminták mellett az agyagiparban felhasználható egyéb anyagok (pl. riolit, riolituffa) is szerepelnek, amelyeknek – az agyagmintákhoz hasonlóan – fontos szerepük lehet a provenienciá meghatározásában.

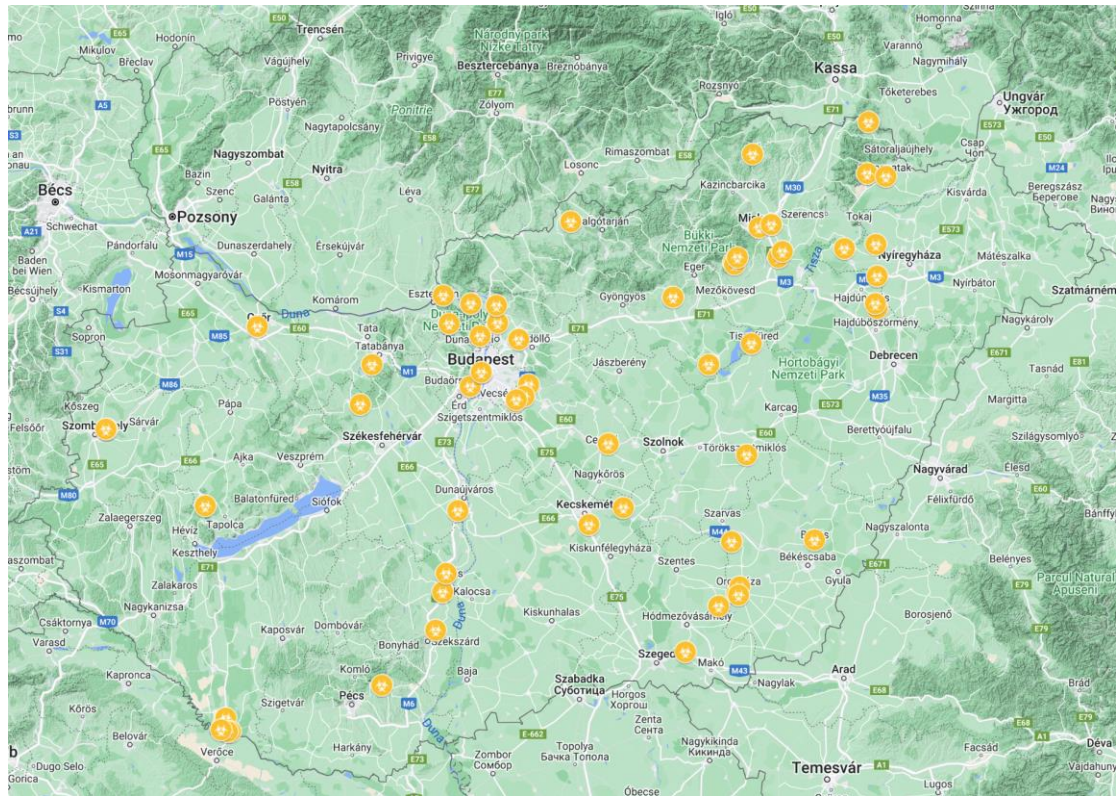
A Kalecsinszky-féle agyaggyűjtemény fehérre/világos színűre égő agyagainak a feldolgozását korábban elkezdtük. A vizsgálat apropója az volt, hogy számos régészeti lelőhelyről ismerünk (pl. Höllrigl 1930, Holl 1956, 1963, Parádi 1963, Gömöri 1970, Cabello & Feld 1980, Hosso 1983, Feld 1984, Wolf 1986, 1999, Takács 1993a,b, 2000, Laszlovszky et al. 1997, Kárpáti 2002, Simonyi 2003, 2005, Tomka 2004, Terei 2005, Rácz 2006, Gál-Mlakár 2007) és vizsgáltunk fehérre/világos színűre égett kerámiákat (**5. ábra, 1. melléklet**), azonban a nyersanyagok provenienciája, továbbá a nyersanyagok előkészítésének módja (soványított vagy természetes úton homoktartalmú) mindig kérdés maradt.

Mivel a fehér kerámiák nyersanyagainak megértéséhez alapvető segítséget nyújthat a Kalecsinszky-féle agyaggyűjtemény, a Magyar Nemzeti Múzeum Archeometriai Laboratóriumának munkatársaival 2015-ben elhatároztuk, hogy az SZTFH (akkor MFGI) által rendelkezésünkre bocsájtott agyag-gyűjteményből megmintázzuk azokat, amelyek égetés előtt vagy után fehér/világos színűek. Az elsődleges célunk a gyűjtemény feltehetően fehérre/világos színűre égő agyagjainak kiválogatása volt. Ennek megfelelően a fehér, szürke vagy sárga (illetve ezek változatai, átmenetei; pl. világos-szürke, szürkésfehér, sárgásfehér, világossárga) színű agyagokból vettünk mintát további kutatásainkhoz. A gyűjteményből, egyeztetve Kalecsinszky leírásait és a mintákat, így összesen 209 agyagmintát választottunk ki feldolgozásra (**6. ábra, 2. melléklet**). Kalecsinszky munkájának van egy további jelentősége is, miszerint nem csak az agyagok tűzállósági fokát határozta meg, hanem esetenként leírta, hogyan változott meg az agyag színe az égetés során: nem csupán az égetés előtti és az égetés utáni színek, hanem égetés közbeni színváltozások is követhetők a kiadványban (Kalecsinszky 1905). A fehér kerámiák vizsgálatához gyűjtött 209 agyagminta kiválasztásánál ez is nagy jelentőséggel bírt.



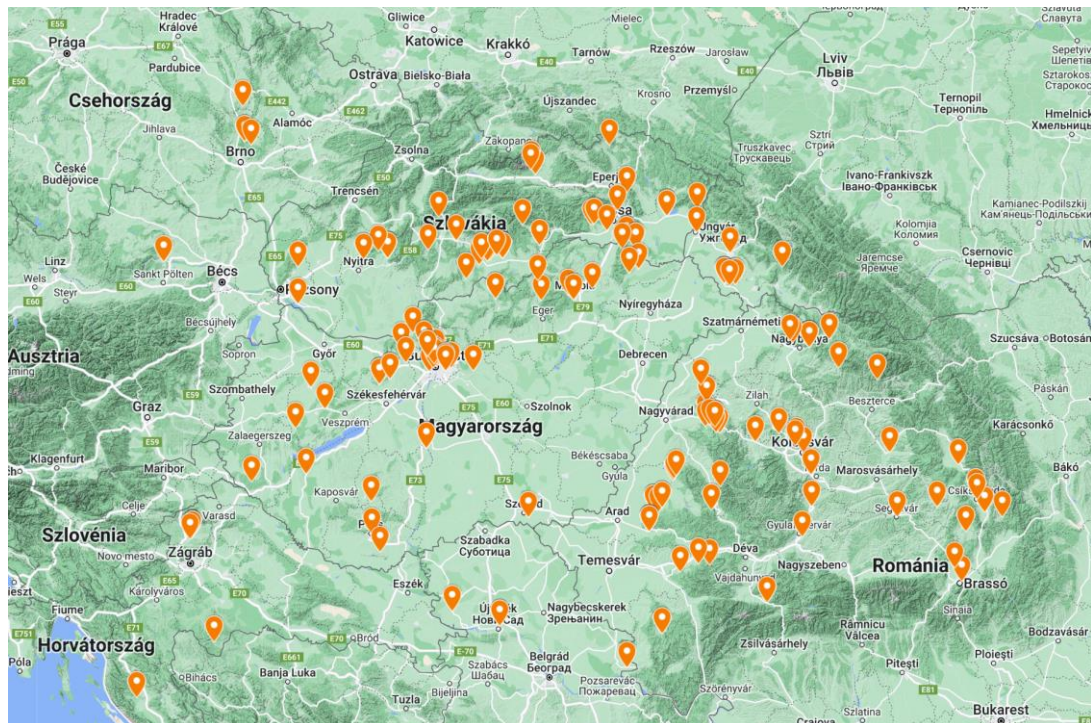
4. ábra: A Kalecsinszky-féle agyaggyűjtemény jelenlegi állapota: (a-b) elhelyezés a budapesti Stefánia úti székház épületében; (c) az üvegtároló különböző részeiben található minták, (d-e) egy üvegtárolós agyagminta az SZTFH állandó kiállításának a gyűjtemények történetét bemutató vitrinjében.

Fig. 4.: Present-day conditions of the Kalecsinszky clay collection: (a-b) deposition at the headquarters, Stefánia Str., Budapest; (c) distribution of samples in the parts of the glass container; (d-e) a clay sample in glass container in the showcase on the history of collections at the permanent exhibition of the SZTFH



5. ábra: A szerzők által vizsgált olyan középkori lelőhelyek, ahol fehérre/világos színűre égett kerámiák is előkerültek (térkép forrása: Google Maps). A lelőhelyek listáját az **1. melléklet** tartalmazza.

Fig. 5.: Geographical distribution of medieval archaeological localities providing white or light coloured pottery investigated by the authors (source of map: Google Maps). List of localities is in **Appendix 1**.



6. ábra: A Kalecsinszky-féle agyaggyűjteményből kiválasztott, nyers vagy égetett állapotban fehér vagy világos színű agyagminták lelőhelyei (térkép forrása Google Maps). A települések listáját a **2. melléklet** tartalmazza.

Fig. 6.: Geographical distribution of clay sources from the Kalecsinszky clay collection displaying white or light colour in raw or fired condition selected by the authors (source of map: Google Maps). List of localities is in **Appendix 2**.

Ahhoz, hogy az agyagminták érdemben összehasonlíthatók legyenek a vizsgált fehér kerámiákkal, az agyagmintákból a **7–9. ábrán** látható kis mintatesteket készítettünk. Először az agyagot vízzel elegyítettük, hogy alakíthatóvá váljon. Sokszor az agyag annyira kemény volt és tömörödött, hogy áztatással sikertelen volt gyúrhatóvá tenni, ezért kalapáccsal óvatosan kisebb darabokra törve, achát mozsárban még tovább finomítva a szemcseméretet, próbáltuk víz elegyével formálhatóvá tenni. Mikor gyúrhatóvá vált, elkészítettük a mintatestet, amelybe bélyegzővel ütöttük bele az agyagminta azonosító számát. Az agyag színét nedves, száraz, illetve égetés utáni állapotban egyértelműsítettük a Munsell-színskála segítségével. Ezt követően a Magyar Nemzeti Múzeum Archeometriai Laboratóriumában kiégettük azokat. A mintatestekről égetés előtt és után is fényképfelvételt készítettünk. A minták kiégetését Nabertherm L15/12/320 típusú izzítókemencében oxidatív körülmények között végeztük. A minták kiégetésének hőfoka 750 °C, a felfűtési idő 1 óra, a hűtőtartás pedig szintén 1 óra volt, ezt követően a kemencét – a mintákkal együtt – hagytuk fokozatosan kihűlni. A kiégetési hőmérsékletet azért határoztuk meg 750 °C-ban, és nem magasabb hőmérsékletben (Kalecsinszky 1000, 1200 vagy 1500 °C-on égette ki az agyagmintákat), mert ha a kerámiakészítéshez használt agyagmintákban van karbonát, az magasabb hőmérsékleten átalakul (részletesen lásd pl. Kreiter 2007), ezáltal torzulhat a nyersanyagok összetételének megfigyelhetősége és az alacsonyabb hőmérsékleten kiégetett régészeti kerámiákkal való összehasonlíthatósága.

Kalecsinszky más körülmények között – például eltérő égetési hőmérsékleten – égette ki az agyagmintákat, mint mi, így a vizsgálati eredményeink kiegészítik az ő tapasztalatait. Az általunk kiválasztott minták kiégetésénél mi is tapasztaltuk, hogy megváltozhat a fehér színű agyagminták színe (**7. ábra**), illetve számos esetben kiderült, hogy egy sötétebb agyag fehérre égett (**8. ábra**), vagyis a fehér kerámiák szempontjából ez is potenciális nyersanyag lehet. Az is kiderült ugyanakkor, hogy vannak olyan világos színű agyagminták, amelyek az alacsonyabb hőmérsékletű égetésünk során is vörösek lesznek, így ezek önmagukban kizárhatók a fehérkerámia-készítésből (**9. ábra**).

Ezt követően a kiégetett mintákból vékonycsiszolatot készítettünk polarizációs mikroszkópos elemzéshez, vékonycsiszolati mikrofotókat készítettünk az összes mintáról, továbbá a minták lelőhelyének adatait táblázatba foglaltuk a fotóikkal együtt (**10. ábra**).

A Kalecsinszky-féle agyaggyűjteményből kiválogatott agyagokat többek között váci (Kreiter & Viktorik 2016), barcsi (Kreiter et al. 2015, Kreiter & Pánczél 2016) orosházi (May et al. 2021), visegrádi (Kreiter et al. 2022), szombathelyi

(Kreiter et al. 2017), pesti-síksági (Szilágyi et al. 2010), kecskeméti (Molnár et al. 2018) és ÉK-magyarországi (Szilágyi et al. 2010, Szilágyi 2020, 2022) középkori kerámiák vizsgálataiban tudtuk felhasználni, továbbá alapját képezik „A fehér kerámia nyersanyagának vizsgálata az Árpád-kortól az újkorig természettudományos módszerekkel” című, a Magyar Nemzeti Múzeumban folyó alapkutató programnak is. Ebben a projektben 28 (Buda környéki, északkelet-magyarországi és észak-alföldi) lelőhelyről 125 db, 12–18. századi régészeti, illetve népi fehér kerámiát vizsgálunk. A kutatási program célja a fehérre/világos színűre égő kerámiák nyersanyagforrásainak, készítéstechnikájának megismerése, lehetséges műhelykörzetek lehatárolása, ezáltal pedig a technológiai, tipológiai és kronológiai adatok alapján a kerámiák kereskedelmének megismerése. Reményeink szerint az eredményeinket összehasonlítva a 18–19. századi népi fehér fazekasáruval, a néprajzi adatok alapján ismert fazekaskörzetek (kerámiatechnológiai szempontból) jobb megismeréséhez és esetleges régészeti korszakok felé mutató gyökereinek felderítéséhez járulunk hozzá. Az agyagok és kerámiák modern módszerekkel történő vizsgálati eredményeit adatbázisba rendezzük, amely egy folyamatosan bővíthető összehasonlító agyagadatbázis alapjait képezi. Az egyelőre rendelkezésre álló hagyományos petrográfiai mikroszkópos szöveti és ásványos összetételi összehasonlító vizsgálatok alapján az egyes ismert népi fazekaskörzetek jellegzetes agyagtípusai azonosíthatóvá válnak a régészeti leletanyagban (**11. ábra**).

Az agyaggyűjtemény feldolgozására és felhasználására a kerámiavizsgálatokban folyamatos igény van, hiszen új és egyedi értelmezési lehetőségeket biztosít a kerámiakészítési hagyományok megértésében, továbbá módszertanilag is segíti (pl. mi a hozzáadott soványítás és mi természetes) a kerámiavizsgálatokat végző szakembereket. A Kalecsinszky-féle és más régi gyűjtemények (pl. Liffa Aurél kaolinkutatási munkája) jelentősége, hogy mintáik olyan bányákból, vagy olyan feltárásokból származnak, melyek ma már nem elérhetőek kitermelés vagy beépítettség miatt. Ezért a gyűjteményeknek egyes darabjai egyediek és megismételhetetlenek. Tekintettel az ezekben a gyűjteményekben rejlő lehetőségekre további összehasonlító célú archeometriai kutatásokhoz, ezeket – beleértve a Kalecsinszky-féle agyaggyűjtemény általunk eddig nem vizsgált darabjait is – szükséges volna folyamatosan feldolgozni petrográfiai és műszeres analitikai módszerekkel, lehetőleg egy egyezményes módszertan alapján (pl. bármely laborban történik a feldolgozás, azonos kiégetési módok alkalmazása célszerű az összehasonlíthatóság miatt).



7. ábra: 558. sz. minta a Kalecsinszky-féle agyaggyűjteményből Füzérradványról (Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye). Bal oldalon kiégetés előtti fehér agyag, jobb oldalon kiégetés után. Példa arra, hogy a kiégetés során megváltozhat a fehér színű agyagminták színe.

Fig. 7.: Sample No. 558 of the Kalecsinszky clay collection from locality Füzérradvány (Borsod-Abaúj-Zemplén County). Left: raw white clay, before firing. Right: fired clay. It represents the case when the raw white clay changes its hue during firing.



8. ábra: 313. sz. minta a Kalecsinszky-féle agyaggyűjteményből Hollóházáról (Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye). Bal oldalon a kiégetés előtti sötét agyag, jobb oldalon kiégetés után fehérre égve. Példa arra, hogy megfelelő körülmények között egy sötétebb agyag is éghet fehérre.

Fig. 8.: Sample No. 313 of the Kalecsinszky clay collection from locality Hollóháza (Borsod-Abaúj-Zemplén County). Left: raw grey clay, before firing. Right: white fired clay. It represents the case when the raw dark-coloured clay turns white during firing.



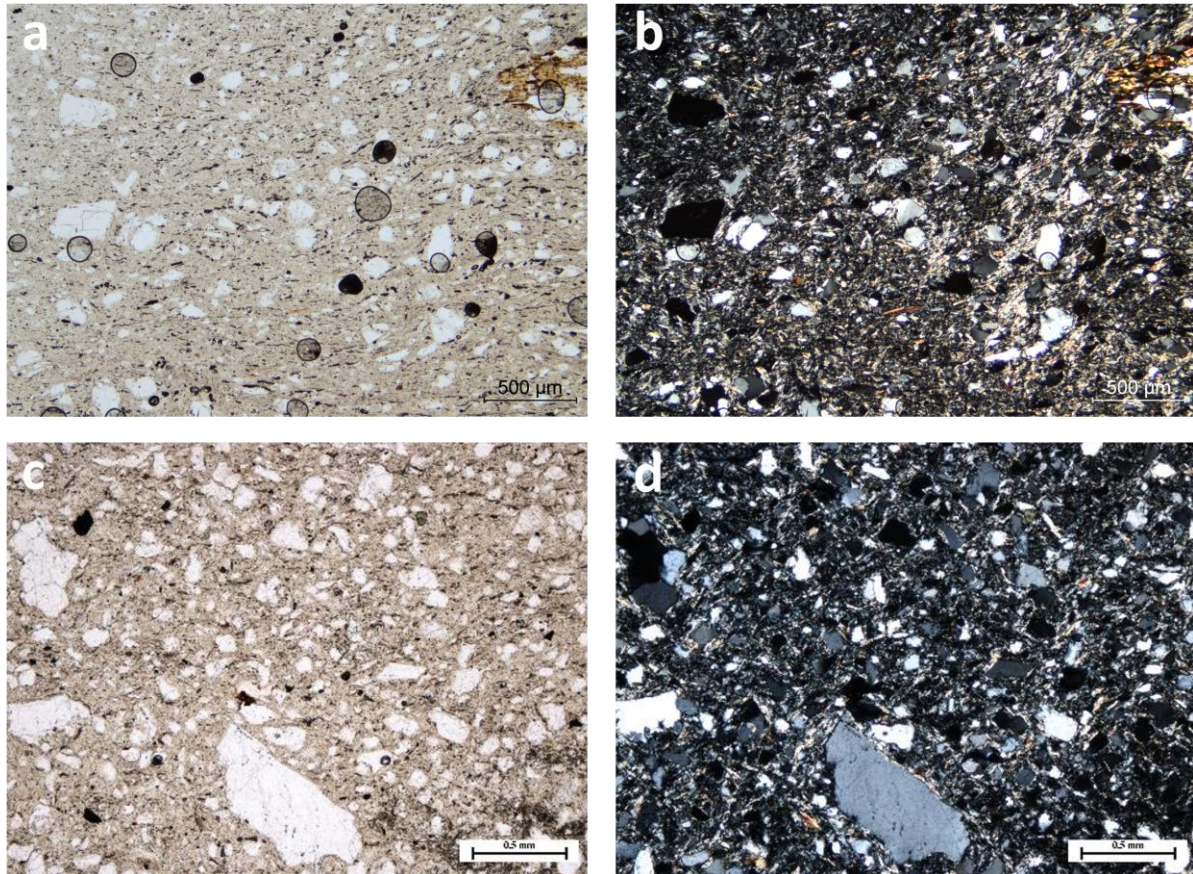
9. ábra: 404. sz. minta a Kalecsinszky-féle agyaggyűjteményből Tajováról (Tajov, Szlovákia). Bal oldalon kiégetés előtti fehér agyag, jobb oldalon kiégetés után barnászörösre égve. Példa arra, hogy egy világos színű agyag alacsony hőmérsékleten éghet vörös színűre.

Fig. 9.: Sample No. 404 of the Kalecsinszky clay collection from locality Tajov (Slovakia). Left: raw white clay, before firing. Right: brownish red fired clay. It represents the case when the raw white clay turns into another colour during firing.

Kalacsinszky kötetenben szereplő mintaazonosító	Kalacsinszky kötetenben szereplő leíróhelynevek	Kalacsinszky kötetenben szereplő vármegye / ország, országrész	Mai településnév	Mai ország	Mai közírásgazdálkodási egység	Munsell-színkód (égetés előtti minatatest, nedves)	Munsell-színkód (égetés előtti minatatest, száraz)	Munsell-színkód (égetés utáni minatatest)	Munsell-színkód (égetés utáni minatatest)	Égetés előtti minatatest	Égetés utáni minatatest	Égetés utáni minatatestekből készült vékonyvágatok mikrofotója (40x, +N)
312	Hollóháza	Abauj-Torna	Hollóháza	Magyarország	Borsod-Abauj-Zemplén vármegye	10YR 6/1	10YR 7/1	7.5YR 9/2 (kívül); WHITE PAGE 2.5Y 9/1 (belső)	Abauj-Torna	Abauj-Torna	Abauj-Torna	
313	Hollóháza	Abauj-Torna	Hollóháza	Magyarország	Borsod-Abauj-Zemplén vármegye	10YR 4/1	10YR 6/1	WHITE PAGE 2.5Y 9/1	Abauj-Torna	Abauj-Torna	Abauj-Torna	
18	Hollóháza	Abauj-Torna	Hollóháza	Magyarország	Borsod-Abauj-Zemplén vármegye	2.5Y 8/1	WHITE PAGE N 9.5	WHITE PAGE N 9.5	Abauj-Torna	Abauj-Torna	Abauj-Torna	
471	Jászó	Abauj-Torna	Jasov / Jászó	Szlovákia	Košický kraj / Kassai kerület	2.5Y 8/1, 2.5Y 7/1	5Y 8/1	10YR 8/3, WHITE PAGE 10YR 8.5/2	Abauj-Torna	Abauj-Torna	Abauj-Torna	
166	Radvány	Abauj-Torna	Füzérradvány	Magyarország	Borsod-Abauj-Zemplén vármegye	10YR 8/4	WHITE PAGE N 9.5	7.5R 8/3	Abauj-Torna	Abauj-Torna	Abauj-Torna	

10. ábra: A Kalacsinszky-féle agyaggyűjteményből kiválasztott világos vagy világos színűre égő minták nyilvántartása az MNM NRI Archeometriai Laborjának gyűjteményében.

Fig. 10.: Inventory of white or light coloured clays of the Kalacsinszky clay collection in the database of the Archaeometry Laboratory at the National Archaeological Institute of the Hungarian National Museum



11. ábra: Petrográfiai mikroszkópos szöveti összehasonlító vizsgálat: (a-b) régészeti kerámia (Kisköre-Gát, 12–13. sz.); (c-d) felvidéki fehér agyag nyersanyag (Fazekaszsaluzsány (Hrnčiarске Zalužany), Szlovákia). (a,c – PPL, c, d – XPL)

Fig. 11.: Petrographic microscopic comparison of clay textures: (a-b) archaeological ceramic (Kisköre-Gát, 12th–13th c.); (c-d) white clay from Hrnčiarске Zalužany (Slovakia). (a,c – PPL, c, d – XPL)

Jövőbeli vizsgálati és felhasználási lehetőségek

A tanulmányunkban példaként említett fehérkerámia-kutatáshoz kapcsolódó, a Kalecsinszky-féle gyűjtemény kiválóatott agyagjainak feldolgozása jól szemlélteti az ebben a gyűjteményben lévő többi, nem fehér agyag, vagy más hasonló, a történelmi Magyarország területéről vett gyűjtemények mintáinak feldolgozásában rejlő kutatási potenciált. Hiszen a már feldolgozott mintákat – nem csak a fehér agyagokat, hanem az égetési kísérlet során más színűnek bizonyulókat is – folyamatosan használjuk összehasonlító anyagként az adott földrajzi területek régészeti lelőhelyeinek kerámiavizsgálataiban.

Az agyaggyűjtemény teljes, modern anyagvizsgáló feldolgozásával olyan átfogó alapadatállományt kapnánk a Kárpát-medence jelentősebb agyag-előfordulásainak összetételéről, amely bármilyen hazai kerámiaarcheometriai kutatásnak hasznos háttérül szolgálna. A korszerű ásványtani (röntgen-pordiffrakciós, molekulaszpektroszkópiás és/vagy transzmissziós elektronmikroszkópos), közzetani (polarizációs mikroszkópos és pásztázó

elektronmikroszkópos), illetve kémiai (teljes vagy lokál analitikai) módszerek alkalmazásával és kísérleti égetések végzésével egy századfordulós agyaggyűjteményből modern provenienciakutatási adatbázist hozhatunk létre.

A szerző tudományos közreműködése

Kreiter Attila Kutatásvezetés, Adatkezelés, Eredeti kézirat, Vizualizáció. **Viktorik Orsolya** Módszertan, Kísérletvezetés, Adatkezelés, Eredeti kézirat, Vizualizáció. **Máté László** Módszertan, Kísérletvezetés, Adatkezelés, Eredeti kézirat, Vizualizáció. **Péterdi Bálint** Eredeti kézirat, Vizualizáció. **Szilágyi Veronika** Kísérletvezetés, Eredeti és javított kézirat, Vizualizáció.

Irodalom

ANICHINI, F., BANTERLE, F., BUXEDA I GARRIGÓS, J., CALLIERI, M., DERSHOWITZ, N., DUBBINI, N., LUCENDO DIAZ, D., EVANS, T., GATTIGLIA, G., GREEN, K., GUALANDI, M.L., HERVAS, M.A., ITKIN, B., MADRID FERNANDEZ, M., MIGUEL GASCÓN, E., REMMY, M., RICHARDS, J., SCOPIGNO, R., VILA, L., WOLF, L., WRIGHT, H. &

- ZALLOCCO, M. (2020): Developing the ArchAIDE Application: A digital workflow for identifying, organising and sharing archaeological pottery using automated image recognition, *Internet Archaeology* **52/7**.
<https://doi.org/10.11141/ia.52.7>
- BABINSZKI, E. (2019): Térképek a múltból – Tűzállóságra megvizsgált agyagjaink. *Élet és Tudomány* **74/13** 398–401.
- CABELLO, J. & FELD, I. (1980): Jelentés a füzéri vár 1977. évi kutatásáról. *Archaeológiai Értesítő* **107** 214–225.
- CSEREPES, T., RUZSA, B. & TOMOLYA, Sz. (2017): Az agyagiparos szelleme még mindig él. *Természet Világa* **2017/4** 58–61.
- FELD, I. (1984): Jelentés a salgói vár 1981–83. évi régészeti kutatásáról. *Nógrád Megyei Múzeumok Évkönyve* **X** 213–264.
- GÁL-MLAKÁR, V. (2007): Komlóska-Pusztavár régészeti feltárásának eredményei. *Herman Ottó Múzeum Évkönyve* **XLVI** 87–113.
- GÖMÖRI, J. (1970): Beszámoló a sárospataki róm. kat. templom mellett 1968-ban végzett ásatásról. *Herman Ottó Múzeum Évkönyve* **IX** 109–128.
- HÁLA, J. (2002): Kalecsinszky Sándor. In: BODÓ, S. & VIGA, Gy., szerk., *Magyar múzeumi arcképcsarnok*. Pulszky Társaság; Budapest, ISBN 963-86222-4-5, 437–438.
- HÁLA, J. (2014): A Földtani Intézet agyagvizsgálatai és a népkerámia-kutatás. Adatok Kalecsinszky Sándor és Kresz Mária munkásságához. In: HÁLA, J., szerk., *Tudósok, kutatók, gyűjtők. Néhány fejezet a magyar néprajztudomány és muzeológia történetéből*. *Documentatio Ethnographica* **30** 394–403.
- HOLL, I. (1956): Adatok a középkori magyar fazekasság munkamódszereihez. *Budapest Régiségei* **XVII** 177–194.
- HOLL, I. (1963): Középkori cserépedények a budai várpalotából. *Budapest Régiségei* **XX** 335–394.
- HÖLLRIGL, J. (1930): Árpádkori keramikánk I. Fenékbélyeges edények. *Archaeológiai Értesítő* **44** 142–169.
- HOSSO, J. (1983): Prehľad vyvoja stredovekej keramiky na Slovensku. *Archeologica Historica* **1983/8** 215–231.
- KALECSINSZKY, S. (1892): A Magyar Korona országainak megvizsgált agyagai és az agyagiparnál felhasználható egyéb anyagai. (Egyszersmind pótfüzet a magyar kir. geológiai intézettől 1885-ben kiadott agyag-katalogushoz.) *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése* **1892** 181–211.
- KALECSINSZKY, S. (1896): A Magyar Korona országainak tűzálló agyagai. *Az ezredévi, 1895. szept. tartott bányászati, kohászati és geológiai congressus füzetes kiadványai sorozatában*. 223 p.
- KALECSINSZKY, S. (1899): *A Magyar Korona országai tűzállóságra megvizsgált agyagjainak átnézetes térképe (1:900 000)*. Magyar Királyi Földtani Intézet Kiadványa, Budapest, Franklin-Társulat Könyvnyomdája.
https://map.mbfisz.gov.hu/terkepekamultbol/tuzallosagra_megvizsgalt_agyagok/
- KALECSINSZKY, S. (1905): *A Magyar Korona Országainak megvizsgált agyagai*. A Magyar Királyi Földtani Intézet Kiadványa, Franklin-Társulat Könyvnyomdája, Budapest, 218 p.
- KÁRPÁTI, Z. (2002): Árpád-kori majorság Budaújlak területén. *Budapest Régiségei* **XXXV/ 2** 587–617.
- KORDOS, L. (1994): Országos Földtani Múzeum. In: HÁLA, J., szerk., *125 éves a Magyar Állami Földtani Intézet. Tanulmányok*. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 117–119.
- KREITER, A. (2007): Technological choices and material meanings in Early and Middle Bronze Age Hungary: understanding the active role of material culture through ceramic analysis. *BAR International Series* **1604**, Oxford, Archaeopress, 251 p. ISBN 978 1 4073 0021 4
- KREITER, A. & PÁNCZÉL, P. (2016): Petrographic analysis of ceramics from the Ottoman-Turkish fort at Barcs (Hungary) and the neighboring settlements. In: KOVÁCS, Gy. & ZATYKÓ, Cs., eds., *“per sylvamet per lacusnimios” The Medieval and Ottoman Period in Southern Transdanubia, Southwest Hungary: the Contribution of the Natural Sciences*. Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, 95–132. ISBN 978-615-5254-06-2
- KREITER, A., PÁNCZÉL, P. & KOVÁCS, Gy. (2016): Barcs-Vár lelőhelyről származó 16–17. századi mázas kerámiák petrográfiai vizsgálata: petrográfia vs. tipológia. 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, 359–368.
- KREITER, A., PETŐ, Á. & PÁNCZÉL, P. (2013): Materializing tradition: ceramic production in Early Neolithic Hungary. In: BÁNFFY, E., ed., *The Early Neolithic of the Danube-Tisza Interfluvium*. *BAR IS* **2584**, Central European Series 7, Archaeopress, Oxford, 127–140. ISBN 978 1 4073 1212 5

- KREITER, A. & VIKTORIK, O. (2016): Kerámiák petrográfiai vizsgálata. In: MÉSZÁROS, O., szerk., *Régészeti kutatás a középkori Vác német városrészében. A Piac utcai mélygarázs területének megelőző feltárása*. Martin Opitz, Budapest, 341–362.
- KREITER, A., SKRIBA, P. & PÁNCZÉL, P. (2017): Árpád-kori kerámiakészítés kontinuitása Szombathely-Zanat – Trátai-dűlő és Szombathely – Országúti-dűlő lelőhelyen. In: RIDOVICS, A., BAJNÓCZI, B., DÁGI, M. & LŐVEI, P., szerk., *Interdiszciplinaritás. Archeometriai, régészeti és művészettörténeti tanulmányok*. Magyar Nemzeti Múzeum - Szépművészeti Múzeum, Budapest, 277–297.
- KREITER, A., VIKTORIK, O. & MÁTÉ, L. (2022): Visegrád, Rév utca 5. lelőhelyről származó középkori kerámiák petrográfiai vizsgálata. *Publikálatlan jelentés*, 2022.08.10., 36 p. A jelentés megtalálható a Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Régészeti Intézet, Nemzeti Régészeti Repozi-tóriumában.
- KRESZ, M. (1960): Fazekas, korsós, tálás. (Néhány fontos szempont fazekasközpontjaink kutatásához és összehasonlításához.) *Ethnographia* **LXXI** 298–379.
- KRESZ, M. (1985): Pottery in the Carpathian Basin. In: HÁLA, J., ed., *Neogene mineral resources in the Carpathian Basin. Historical studies on their utilization*. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 479–501.
- KRESZ, M. (1991): Agyagművesség. In: DOMOKOS, O., NAGYBÁKAY, P. & TOMISA, I., szerk., *Magyar Néprajz, III. kötet, Kézművesség*, 524–600.
<http://mek.niif.hu/02100/02152/html/03/165.html>
- LÁSZLÓ, E.D. (1886): Magyarországi agyagok kémiai és mechanikai elemzése, tekintettel ipari alkalmazhatóságukra. A kir. magy. természet-tudományi társulat megbízásából. *Kézirat*. Királyi magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 17 p.
- LASZLOVSZKY, J., PUSZTAI, T. & TOMKA, G. (1997): Muhi–Templomdomb. In: RACKY, T., KOVÁCS, T. & ANDERS, A., eds., *Utak a Múltba – Paths into the Past*. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 144–150.
- LIFFA, A. (1937): Néhány geológiailag megvizsgált hazai kaolin és tűzálló agyag-előfordulás. *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **1936/I** 1125–1145.
- LIFFA, A. (1940): Kaolin és tűzálló agyag kutatások. Néhány hazai kaolin és tűzálló agyag-előfordulás geológiai viszonyai. *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **1933–35/III** 1247.
- MÁTYÁSFALVI MATTYASOVSZKY, J. & PETRIK, L. (1885): Az agyag-, üveg-, cement- és ásványfesték-iparnak szolgáló magyarországi nyers anyagok részletes katalógusa. *A Magyar Királyi Földtani Intézet Kiadványai*, Franklin-Társulat Könyvnyomdája, Budapest, 87 p.
- MAY, Z., RÓZSA, Z. & KREITER, A. (2021): Message in a bottle: Analyses of 12–13th century vessels from an Ishmaelite settlement in Orosháza, Hungary. *Journal of Archaeological Science: Reports* **38** 103084.
- MKFI 1909: Vezető a Magyar Királyi Földtani Intézet múzeumában. *A Magyar Királyi Földtani Intézet népszerű kiadványai*, I. kötet, Magyar Királyi Földtani Intézet, Budapest, 317 p.
- MOLNÁR, K., SZILÁGYI, V., WOLF, M. & TÓTH, M. (2018): Kecskemét-Nagykőrösi utca 7–9. lelőhely késő középkori kora újkori fehérre égő kerámiáinak archeometriai (ásvány-közettani) vizsgálata. *Archeometriai Műhely* **XV/1** 13–28.
- MOLNÁR, B.-né (1980): Jelentés a „Fehérre égő finomkerámiai nyersanyagokból készült keverékek kerámia ipari hasznosításának kutatása” című témában végzett munkáról. Szilikátipari Kutató-intézet (SZIKKTI), Budapest, 22 p.
- MOLNÁR, B.-né (1981): Jelentés a „Fehérre égő finomkerámiai nyersanyagokból készült keverékek felhasználási körének bővítése a finomkerámia iparban” című témában végzett munkáról. Szilikátipari Kutatóintézet (SZIKKTI), Budapest, 34 p.
- MOLNÁR, B.-né (1986): Jelentés a „Finomkerámiai nyersanyagok törzslapjainak készítése” című témában végzett munkáról. Szilikátipari Kutatóintézet (SZIKKTI), Budapest, 14 p.
- MOLNÁR, B.-né & SZILÁGYI, L.-né (1985): Jelentés a „Finomkerámiai nyersanyag kataszter keretében nyersanyag adatlapok készítése” című témában végzett munkáról. Szilikátipari Kutató-intézet (SZIKKTI), Budapest, 54 p.
- MOLNÁR, B.-né & WÁGNER, E. (1975): Jelentés a magyarországi finomkerámiai ásványi nyersanyagok kataszterének kidolgozása c. témáról. Szilikátipari Kutatóintézet (SZIKKTI), Budapest, 60 p.
- PAPP, G. (2002): A magyar topografikus és leíró ásványtan története. *Topographia Mineralogica Hungariae* **7** Miskolc, 444 p.
- PARÁDI, N. (1963): Magyarországi pénzleletes középkori cserépedények (XI–XVII. század). *Archaeológiai Értesítő* **90** 205–251.
- PETRIK, L. (1887): A magyarországi porcellánföldről, különös tekintettel a riolit-kaolinokra. *A Magyar Királyi Földtani Intézet*

Kiadványai, Franklin-Társulat Könyvnyomdája, Budapest, 16 p.

PETRIK, L. (1888): A riolitos kőzetek agyagipari célokra való alkalmazhatósága. *A Magyar Királyi Földtani Intézet Kiadványai*, Franklin-Társulat Könyvnyomdája, Budapest, 17 p.

PETRIK, L. (1889): A hollóházi (radványi) riolit-kaolin. *A Magyar Királyi Földtani Intézet Kiadványai*, Franklin-Társulat Könyvnyomdája, Budapest, 10 p.

PETRIK, L. (1913): Az agyagiparos. *Iparosok Könyvtára*, Budapest, 216 p.

RÁCZ, M. (2006): A sámsónházi Fejérkő régészeti kutatása (2004–2005). In: KOVÁCS, Gy. & MIKLÓS, Zs., szerk., „Gondolják, látják az várnak nagy voltát...” Tanulmányok a 80 éves Nováki Gyula tiszteletére. Budapest, 237–246.

SIMONYI, E. (2003): Előzetes jelentés a felsőzsolca-várdombi ásatásról (1992–2001). *Herman Ottó Múzeum Évkönyve XLII* 109–133.

SIMONYI, E. (2005): Adatok a 10–13. századi kerámiakészítéshez Északkelet-Magyarországról. *Herman Ottó Múzeum Évkönyve XLIV* 37–55.

SZILÁGYI, V., GÁL-MLAKÁR, V., RÁCZ, T.Á., SAJÓ, I. & SIMONYI, E. (2010): 12–14. századi fehér kerámiákon végzett anyagvizsgálatok első eredményei és a továbblépés lehetőségei. *Gesta IX* 153–167.

SZILÁGYI, V. (2020): Az archeometriai vizsgálat eredményei. In: SIMONYI, E., 10–14. századi települések Északkelet-Magyarországon és a régió Árpád-kori kerámiája. *Opitz Archaeologica 16* Martin Opitz Kiadó, Budapest, 127–143.

SZILÁGYI, V. (2022): A fazekasáru nyersanyag szerinti csoportjai mikroszkópos petrográfiai vizsgálatok alapján. In: WOLF, M., Hejőkeresztúr-Vizekköze – A tatárjárás régészeti emlékei 1. *Opitz Archaeologica 22* Martin Opitz Kiadó, Budapest, 51–59.

TAKÁCS, M. (1993a): Árpád-kori településrészlet Kajárpéc-Pokolfadombon. *Communicationes Archaeologicae Hungariae* 1993 201–228.

TAKÁCS, M. (1993b): A kisalföldi, Árpád-kori cserépbográcsok pontosabb időrendje. (Egy kísérlet a leletanyag rendezésére). *Herman Ottó Múzeum Évkönyve XXX-XXXI* 447–479.

TAKÁCS, M. (2000): A győr-homokgödröki 10–11. századi temetőrészletek és középkori település. In: PETERCSÁK, T. & VÁRADI, A., szerk., A népvándorlaskor kutatóinak kilencedik konferenciája. *Heves Megyei Régészeti Közlemények 2* Eger, 253–309.

TASNÁDI KUBACSKA, A. (1969): Az Állami Földtani Intézet Múzeuma. In: FÜLÖP, J. & TASNÁDI KUBACSKA, A., szerk., *100 éves a Magyar Állami Földtani Intézet*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 251–265.

TEREI, Gy. (2005): Előzetes jelentés a Kőérberek–Tóváros-Lakópark területén folyó Árpád-kori falu feltárásáról. *Régészeti Kutatás 2004* 37–72.

TERÉNYI, Gy.-né & WAGNER, E. (1985): Vizsgálati jelentés. Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet. *Kézirat*. SzTFH Tudománytörténeti Gyűjtemény, Budapest, 21 p.

TOMKA, G. (2004): Északkelet-Magyarország kora újkori kerámiája. *Doktori Disszertáció*, ELTE BTK, Budapest, 343 p.

University of Southampton (2014) Roman Amphorae: a digital resource [data-set]. York: Archaeology Data Service [distributor] <https://doi.org/10.5284/1028192>

VICZIÁN, I. (2006): Száz éve jelent meg Kalecsinszky Sándor: A Magyar Korona országainak megvizsgált agyagai c. könyve. *Földtani Közöny 136/1* 169–170.

WOLF, M. (1986): Középkori kerámia leletek Mezönyáradon. *Communicationes Archaeologicae Hungariae* 1986 147–159.

WOLF, M. (1999): Árpád-kori település Hejőkeresztúr határában. In: S. PERÉMI, Á., szerk., *A Népvándorlaskor Fiatal Kutatói 8. Találkozásának Előadásai*, Veszprém Megyei Múzeumi Igazgatóság, Veszprém, 66–179.