KORA VASKORI KORONGOLT KERÁMIA A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN

EARLY IRON AGE WHEEL-TURNED POTTERY IN THE CARPATHIAN BASIN

CZIFRA SZABOLCS[1], KREITER ATTILA[1], SZÉLES ÉVA[2], TÓTH MÁRIA[3], VIKTORIK ORSOLYA[1]

[1] MNM Nemzeti Örökségvédelmi Központ, H-1113, Daróci út 3, czifra_sz@yahoo.com, kreiter.attila@mnm-nok.gov.hu, viktorik.orsolya@mnm-nok.gov.hu

[2] MTA Energiatudományi Kutatóközpont, H-1121 Budapest, Konkoly Thege Miklós út 29-33, szeles@iki.kfki.hu

[3] MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földtani és Geokémiai Intézet, H-1112 Budapest, Budaörsi út 45, totyi@geochem.hu

Abstract

Along the M31 Motorway at Nagytarcsa−Urasági-dűlő, amongst other periods, an Early Iron Age settlement section was excavated. Wheel-made wares, represented amongst the finds from the Scythian period of the settlement, directed our attention to the problems concerning Early Iron Age wheel-made pottery. Forty-four sherds were selected from the ceramic material of the settlement, which were examined by the usual typological methods of archaeology and were also submitted for petrographic microscopy analysis. Ceramic analyses were also supplemented by petrographic analysis of sediments, which were collected at the site. Three sherds, characteristic of the Vekerzug group (a wheel-made biconical pot or plate; a hand-built bowl with inverted rim; and a hand-built barrel-shaped pot), were examined by LA-ICP-MS and XRD analyses to identify possible connections and variations between the raw materials and tempers in the different ceramic types. One of the aims of our analyses was to determine the provenance of the ceramics and to assess whether the technological characteristics postulate the former existence of specialized workshop at the site, since wheel-made wares required distinctive technological knowledge.

Kivonat

Az M31 autópálya nyomvonalán Nagytarcsa−Urasági-dűlőben más korszakok mellett egy kora vaskori településrészlet is előkerült. A szkíta kori település leletanyagában jelen lévő korongolt áru a kora vaskori korongolt kerámia problematikájára irányította figyelmünket. A település kerámiaanyagából kiválasztott negyvennégy töredéket a hagyományos régészeti tipológia módszerei mellett petrográfiai mikroszkópos vizsgálatokkal elemeztük, amelyet a lelőhelyen gyűjtött üledékmintákra is kiterjesztettünk. A Vekerzug-csoportra jellemző három edénytöredéket (egy korongolt bikónikus fazék vagy tálforma edényt, egy kézzel formált behúzott peremű tálat és egy kézzel formált hordó alakú fazekat) pedig LA-ICP-MS és XRD vizsgálatokkal elemeztünk, hogy megismerjük a különböző kerámiatípusok nyersanyagában és soványításában rejlő összefüggéseket és esetleges eltéréseket. Vizsgálatsorozatunk egyik célja a kerámiák eredetének feltárása volt, illetve annak eldöntése, hogy a technológiai jegyek alapján feltételezhető-e egy speciális tudást igénylő, korongolt áruk készítésére szakosodott műhely megléte a lelőhelyünkön.

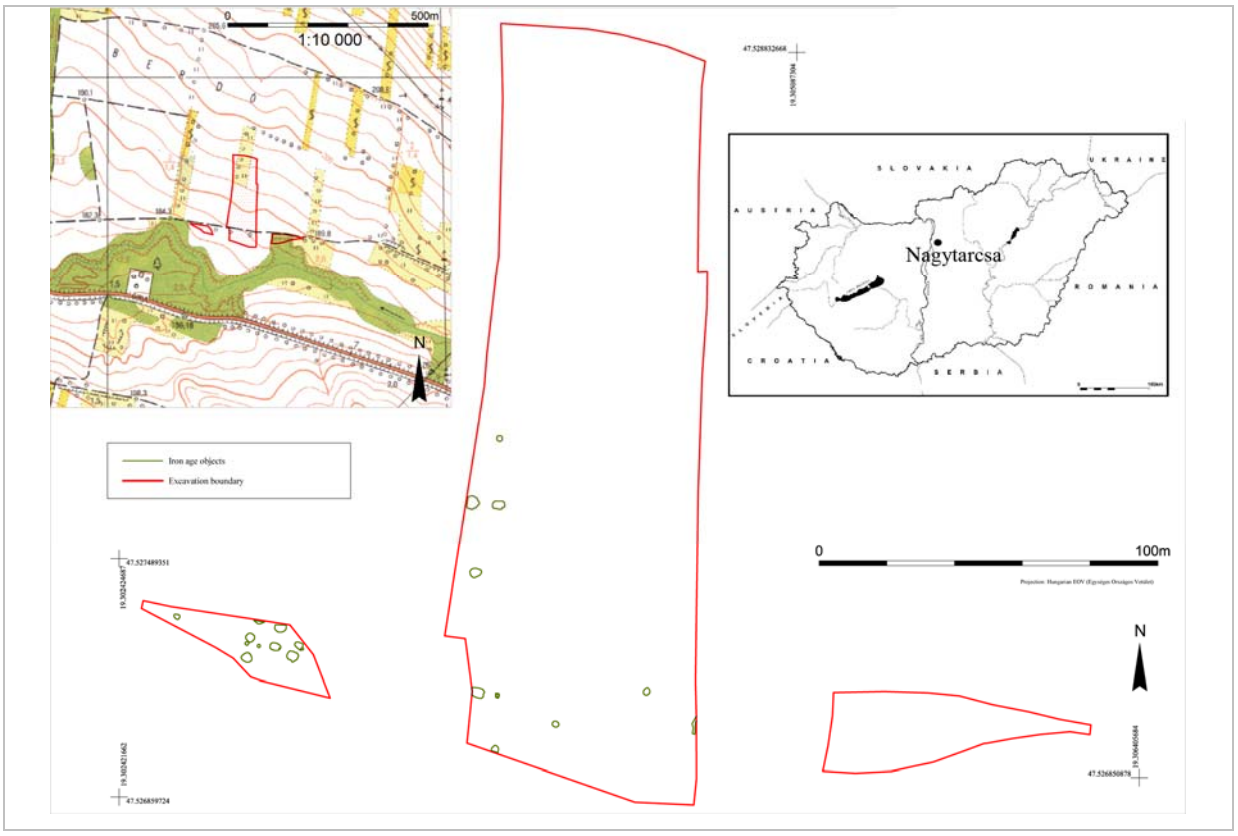
KEYWORDS: WHEEL-TURNED POTTERY, PETROGRAPHY, LA-ICP-MS, XRD, VEKERZUG-GROUP, EARLY IRON AGE

KULCSSZAVAK: KORONGOLT KERÁMIA, PETROGRÁFIA, LA-ICP-MS, XRD, VEKERZUG-CSOPORT, KORA VASKOR

Bevezetés

A Budapesttől mintegy 20 km-re található Nagytarcsa, Urasági-dűlő nevű több korszakú régészeti lelőhelyen 2007-ben és 2009-ben volt feltárás, de kora vaskori leletek csak az első ásatás során kerültek elő (Mészáros 2008; Czifra et al. in press). A 19 telepobjektumból álló szkíta kori falu a Szilas-patak partján emelkedő dombhát vízközeli részein alakult ki (**1. ábra**) és a korszakra jellemző nyílt, szórt szerkezetű falusias településekhez sorolható (Czifra 2006). A régészeti jelenségek sűrűsödése valószínűleg az egyes települési egységeket, portákat jelölik, amelyek rendszerint a félig földbe mélyített veremházak körül jöttek létre (Chochorowski 1985, 133).

A vaskori objektumokból nyilvántartásba vett 304 kerámiatöredék vizsgálatát megnehezíti, hogy a leletanyagnak több mint a fele (154 darab) közelebbről nem meghatározható kézzel formált (hordó vagy virágcserép alakú, esetleg tálforma) edény töredéke. Az így megmaradt leletanyagban a korszak jellegzetes bikónikus és hordó alakú fazekait, perem fölé húzott fülű bögréit és korsóit, valamint behúzott peremű táljait találjuk (**2. ábra/a**).



1. ábra: Nagytarcsa, Urasági-dűlő: a szkíta kori település és környezete

Fig. 1.: Nagytarcsa, Urasági-dűlő: the Scythian Age settlement and its environment

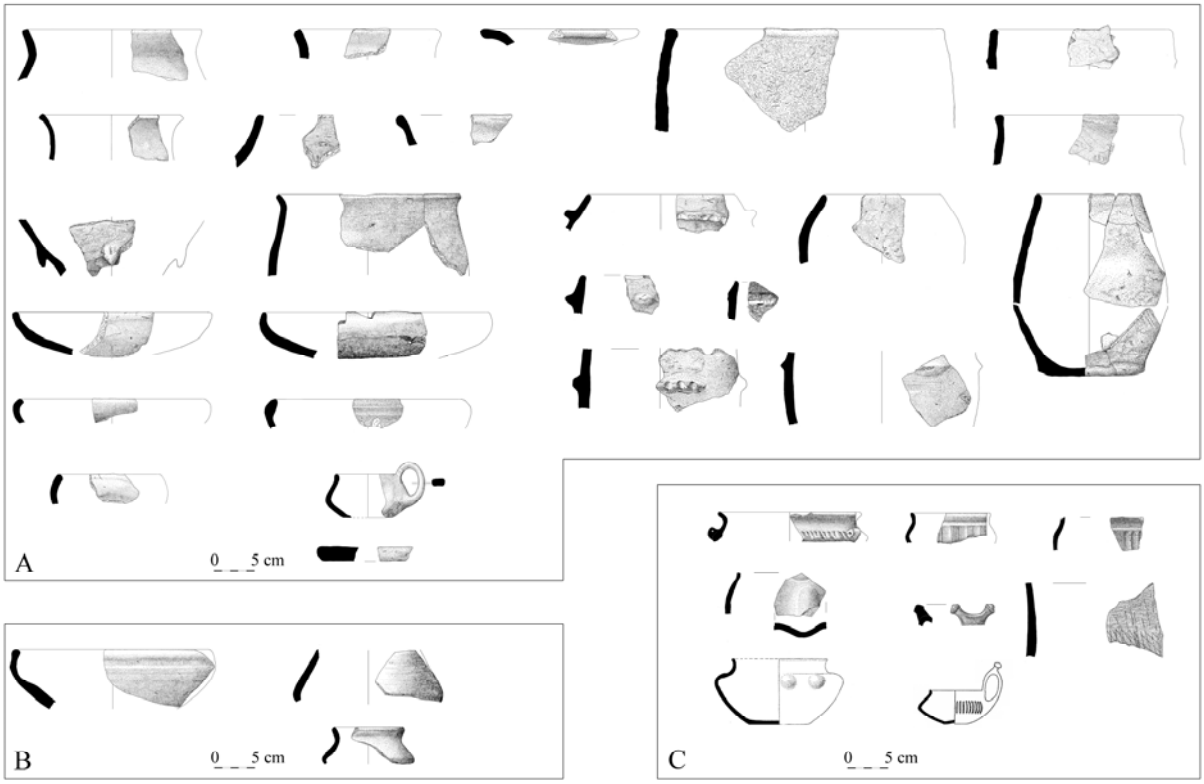
A korongolt edények számaránya lelőhelyünkön mindössze 8,55%, ezen belül a bögrék és korsók együtt több mint 73,08%-os részesedéssel bírnak (**2. ábra/b**). A Vekerzug-csoport jellegzetes edényformáin kívül több esetben hallstatti jellegű, fekete színű, besimításokkal és árkolásokkal tagolt kerámiatöredékeket is találtunk (**2. ábra/c**), amelyek a Ha D2 időszak jellegzetességeit hordozzák. A hallstatti jellegű kerámiák jelen esetben csak említés szintjén szerepelnek, mert bemutatásuk két további tanulmány keretében történik (Czifra et al. in press; Kreiter et al. in press).

A szkíta kori telepobjektumokból csak kerámia és csontanyag került elő, amely a vaskori házi kerámiaformák hosszú használati idejének ismeretében csak bizonyos óvatossággal használható keltezésre. A kerámiaanyag párhuzamai elsősorban a Vekerzug-csoport Ha D2 időszakra keltezhető településein és temetőiben fedezhetők fel, ezzel összhangban a hallstatti jellegű edénytöredékek analógiái szintén ugyanerre az időszakra jellemzők (Czifra et al. in press). A fenti keltezést megerősítik a lelőhelyről származó radiokarbon adatok, amelyek 2460±30 és 2490±35 BP közötti értékeket eredményeztek (Poz-36266-36271), a méréseket a lengyelországi Poznan Radiocarbon Laboratory végezte.

A szkíta kori korongolt kerámia

A régészeti szakirodalomban Alföld/Vekerzug-csoport vagy Vekerzug-kultúra néven ismert komplexum egyik legkarakterisztikusabb emléke a korongolt kerámia, amelynek Kárpát-medencei megjelenése régóta foglalkoztatja a kutatást. Kezdetben a kelta terjeszkedéssel hozták összefüggésbe a korongolt áruk feltűnését (Bottyán 1955, 18). A Szentes-Vekerzugon folytatott ásatások leletanyaga alapján először Párducz M. vetette fel, hogy a korongolás megjelenése megelőzte a La Tène időszakot (Párducz 1955, 15), de a problémakör részleteinek kidolgozása csak később történt meg (Lengyel 1964). A szlovákiai Hetényben/Chotín feltárt temető (Dušek 1964; Dušek 1966) és a Középső-Dnyeszter menti halomsírok leletanyaga (Smirnova 1965) újabb adatokkal szolgált a kérdéshez.

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)



2. ábra: Válogatás a lelőhely vaskori kerámiaanyagából (A/B – Vekerzug típusok, B – korongolt kerámia, C – Hallstatt típusok)

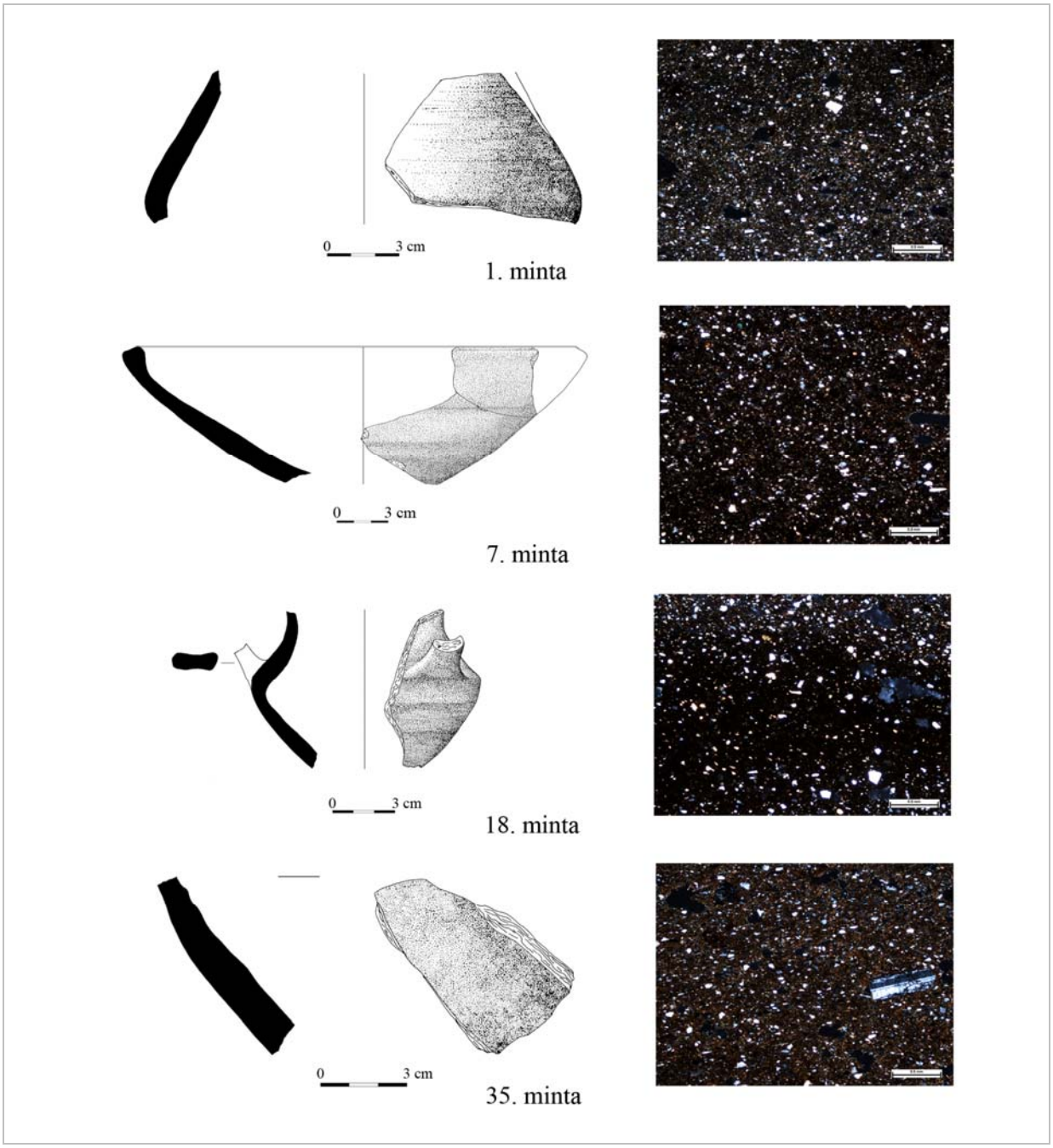
Fig. 2.: Selected samples from the ceramic assemblage of the Iron Age site (A/B – Vekerzug types, B – wheel-turned pottery, C - Hallstatt types)

A kutatás mai álláspontja szerint a korongolás technikai ismerete a Fekete-tenger északi részén alapított görög gyarmatvárosokból terjed el az erdős-sztyepp vidéken (Dušek 1966, 25; Párducz 1973, 37, 46,-51; Dušek 1974, 397, 406; Alexandrescu 1977, 30; Németi 1982, 128; Moscalu 1983, 355; Romsauer 1991, 366; Chochorowski 1996, 122-123; Chochorowski 1998, 483). A Tiszaszőlősön talált kylix (Cseh 2002, 82, 1. kép 3; Cseh 2006, 15, 8. kép 4) pedig újabb bizonyíték a Kárpát-medencei korongolás görög kapcsolatrendszere mellett (Szabó et al. 2007, 236; Szabó & Tankó 2007, 173).

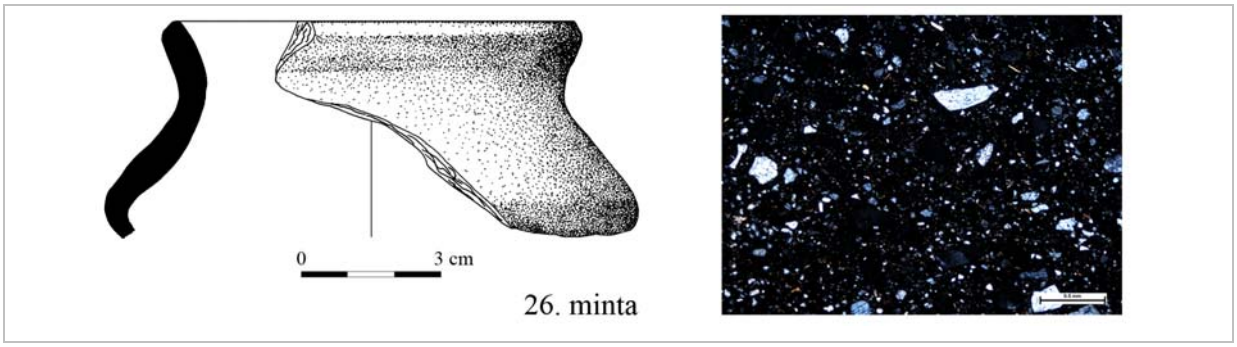
A Kárpátok keleti előterében, a Dnyeszter középső folyása mentén, Moldáviában, valamint Havasalföldön már a Kr. e. 7. század utolsó harmadában/végén (Ganina 1965, 10, 112; Ganina 1984, 74, 77; Smirnova 1981, 56; Smirnova 1999, 54), míg a Kárpát-medence keleti felében némi fáziskéséssel a Kr. e. 7. század végén vagy a 6. század kezdetén jelenik meg a korongolt kerámia (Romsauer 1991; Chochorowski 1996, 131, 134; Patay & Kiss 2002, 130-131). A Kárpát-medencébe (Párducz 1973, 50) és a korábbi elképzelésekkel ellentétben (Czopek 1994, 499) a Visztula vidékére is a Dnyeszter menti vaskori népesség közvetíthette a korongolás technikai ismeretét.

A Vekerzug-csoport kerámia anyagának átlagosan közel egyharmada korongolt, bizonyos esetekben ez az arány az 50%-ot is elérheti (Chochorowski 1985, 48-49; Chochorowski 1996, 116). Már a kutatás korai szakaszában egyetértés volt abban, hogy a korongolt edények nagy száma miatt egyértelműen helyi gyártással kell számolni (Dušek 1966, 37; Párducz 1974, 326; Moscalu 1983, 358), amit később az ásványtani vizsgálatok is megerősítettek (Dušek 1979). Ezt az elgondolást támogatja az a tény, hogy míg az erdős-sztyepp övezetében a korongolt áruk rendszerint más, egyértelműen görög kerámiákkal együtt jelentkeznek (Chohcorowski 1996, 124, 129, 135), addig a Kárpát-medencében hiányzik a görög import kerámia. A korongolt és kézzel formált edények párhuzamos használata felveti a korongolt áruk készítésére specializálódott szkíta kori fazekasműhelyek problematikáját (Lengyel 1964, 27; Dušek 1979, 126, 136).

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)



3. ábra: Edények és szöveteik az 1. petrográfiai csoportból (+N)
Fig. 3.: Vessels and their fabrics of Fabric group 1 (+N)



4. ábra: Bögre és szövete a 2. petrográfiai csoportból. (+N)
Fig. 4.: A mug and its fabric from Fabric group 2 (+N)

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)

Ezekben a műhelyekben nem csak az elviekben szabványosított edények készítése folyt, hanem az előkészítés számos fázisát itt végezhették (agyag gyúrása, pihentetése), majd a korongolt edények szárítása és kiégetése is itt történt meg (Lengyel 1964, 31). A korongolt edények többségét jellemző egységes szürke szín és egyenletes kiégetés speciális edényégető kemencék meglétét és használatát feltételezi, ahol bizonyos mértékig lehetőség volt az égetőtérben uralkodó hőmérséklet szabályozására, aminek következtében az edényeket egyenletesen érte a hőhatás.

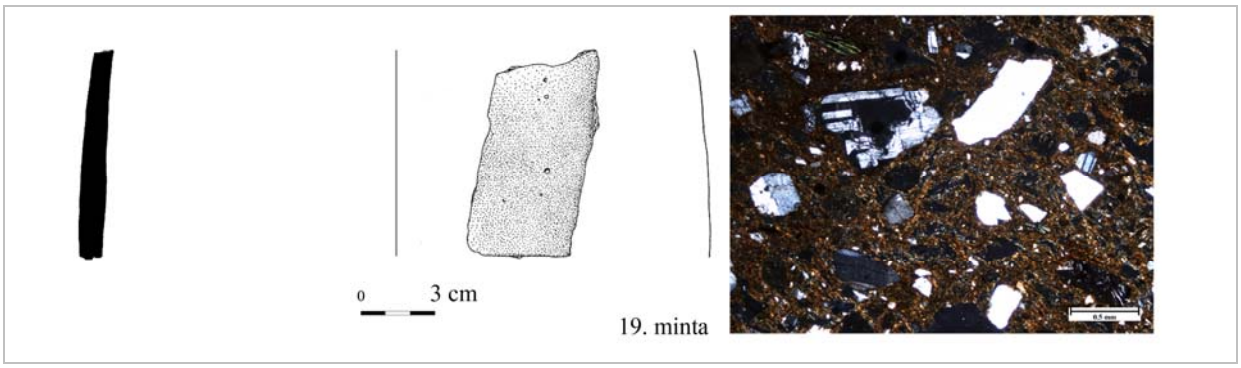
A nagytarcsai kerámiák petrográfiai jellemzése

A petrográfiai elemzés során az összetevők térfogat-százalékos arányát, méretkategóriáikat, osztályozottságukat, továbbá kerekítettségüket a Prehistoric Ceramic Research Group iránymutatásai alapján határoztuk meg (PCRG 2010). Térfogat százalékos arányok: szórványos (1-2%), kevés (3-9 %), közepes (10-19 %), sok (20-29 %), nagyon sok (30-39 %), bőséges (>40%). Méretkategóriák: nagyon finom (<0,1 mm), finom (0,1–0,25 mm), közepes (0,25–1 mm), durva (1–3 mm), nagyon durva (>3 mm). Összetevők méretének osztályozottsága: rosszul osztályozott, közepesen osztályozott, jól osztályozott, nagyon jól osztályozott. Összetevők kerekítettsége: szögletes, kissé szögletes, kissé kerekített, kerekített, jól kerekített. A petrográfiai vizsgálatra kiválasztott kerámiák a Vekerzug-csoport leggyakoribb edénytípusait (Bottyán 1955, 13; Chochorowski 1985, 30-50) képviselik: korsó (petrográfiai mintaszám: 1, 9, 20), tál (petrográfiai mintaszám: 2, 5, 6, 7, 10, 14, 21, 22, 34, 36, 37, 40), bögre (petrográfiai mintaszám: 18, 26, 28, 39, 44), bikónikus fazék (petrográfiai mintaszám: 3, 12, 23–24, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 42) és hordó alakú fazék (petrográfiai mintaszám: 11, 15, 16, 17, 19, 43). A kerámiaanyagban fellelhető Hallstatt típusú töredékek zöméből, így három tálból (petrográfiai mintaszám: 4, 13, 41), két csészéből (petrográfiai mintaszám: 25, 27) és két bikónikus edényből (petrográfiai mintaszám: 8, 38) szintén mintát vettünk. A kerámiákról készült vékonycsiszolatokat öt összetétel csoportba soroltuk.

Az 1. csoportba (**3. ábra**) korsók (1, 9), tálak (2, 4, 6, 7, 34, 41), csésze (27), bögrék (18, 28, 39, 44) és bikónikus edények (12, 35) tartoznak. A csoport jellegzetessége, hogy a kerámiákat nem soványították, a nagyon finom szemcsés (< 0,1 mm) nyersanyagot valószínűleg természetes állapotában használták fel. A csoportban megfigyelhető edénytípusok alapján úgy tűnik, hogy nincs összefüggés a nyersanyag és az edénytípusok között, hiszen hasonló nyersanyagból különböző típusú edényeket is készítettek

A 2. csoportba (**4. ábra**) egy Hallstatt tál (13), egy Hallstatt csésze (25) és egy Vekerzug bögre (26) sorolható. A 2. csoport jellegzetessége, hogy a kerámiák főleg finom szemcséket (0,1–0,25 mm), elsősorban monokristályos kvarcot tartalmaznak, vagyis ezen csoport kerámiái kissé durvább nyersanyagúnak (homokosabbnak) tekinthetők.

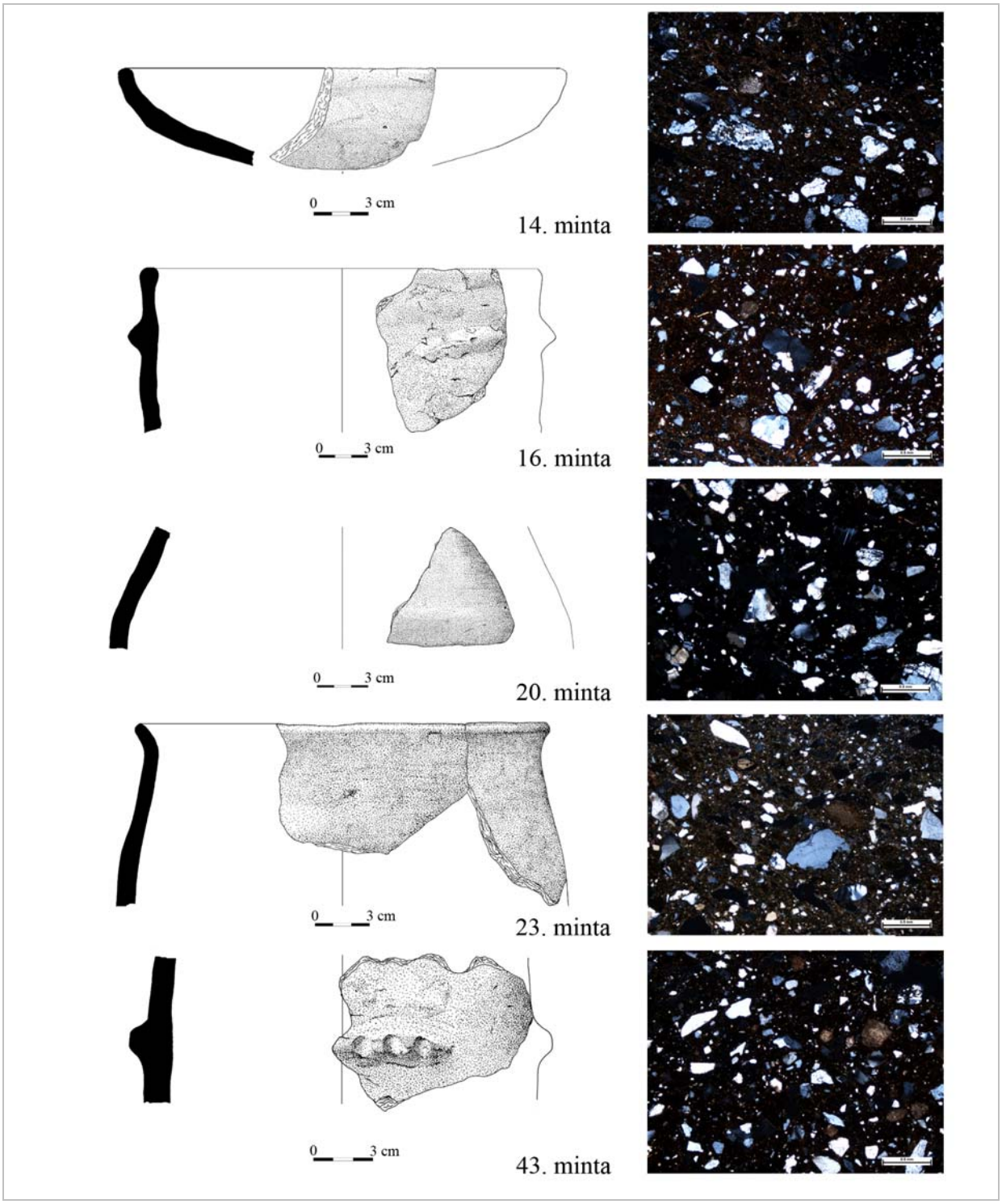
A kerámiák hiátuszos szemcseméret eloszlása alapján feltételezhető, hogy homokkal soványították őket. A Hallstatt tál (13) és csésze (25) petrográfiai jellegei nagyon hasonlóak, bár a tál (13) egységesebb szemcseméret eloszlást mutat, valamint nyersanyagában kevesebb a nagyon finom szemcse, mint a csészében (25) és bögrében (26). Tőlük csak kis mértékben tér el petrográfiailag a Vekerzug típusú bögre (26) abban, hogy a szemcseméret nem olyan jól osztályozott, mint a Hallstatt mintákban, valamint több nagyon finom szemcsét tartalmaz.



5. ábra: Hordó alakú fazék és szövete a 3. petrográfiai csoportból (+N)

Fig. 5.: A barrel-shaped pot and its fabric from Fabric group 3 (+N)

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)

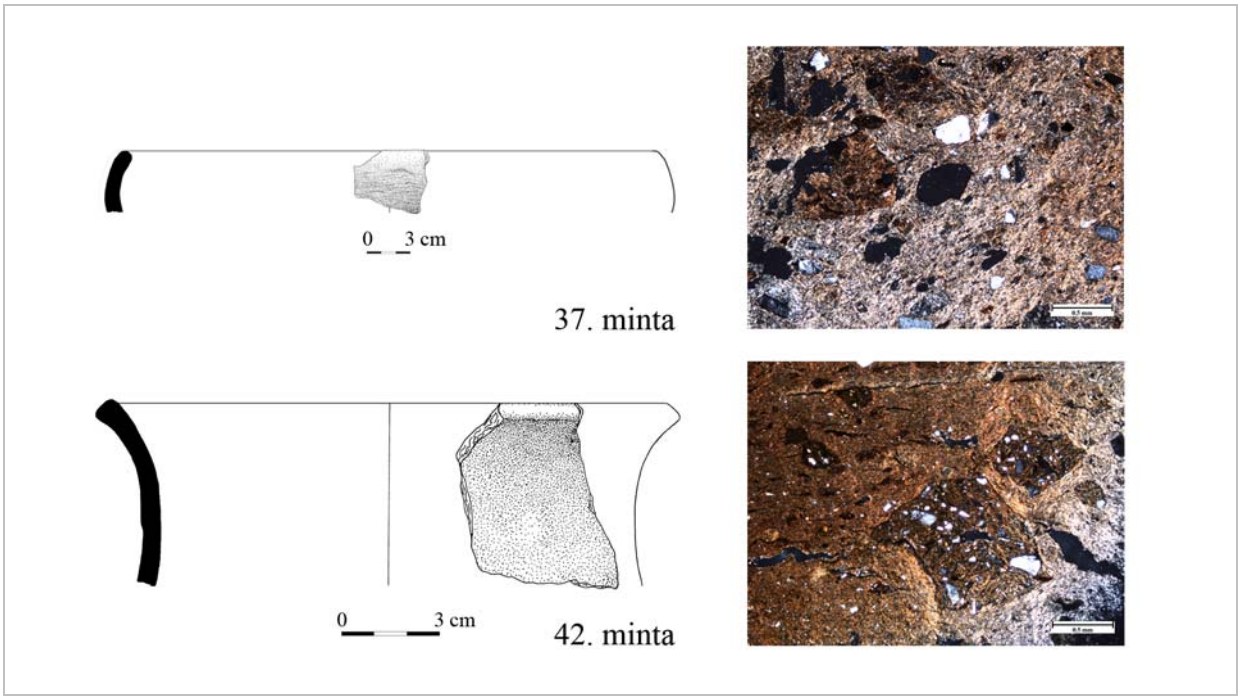


6. ábra: Edények és szöveteik a 4. petrográfiai csoportból.

Fig. 6.: Vessels and their fabrics from Fabric group 4 (+N).

A 3. csoportba (**5. ábra**) sorolható öt hordó alakú fazék (15, 19, 29, 32, 33) és egy Hallstatt típusú bikónikus edény (38). A kerámiákat különböző szemcseméretű (finomtól a durváig: 0,1–3 mm) kőzettörmelékkel, vagy azokat tartalmazó homokkal soványították, a kerámiák összetétele azonban változatosságot mutat mind az összetevők típusában, mennyiségében és méretében, vagyis összetételük teljes mértékben eltér az 1. és 2. csoportban tapasztaltaktól, de a csoporton belül is jelentős változatosság figyelhető meg. A vulkáni eredetű törmelékek mennyisége, amely főleg plagioklász és andezit jelentősen több, mint más összetételcsoportokban. A csoporton belül megfigyelhető változatosság említést érdemel, hiszen utalhat arra, hogy a kerámiák nyersanyagai eltérő agyagnyerőhelyekről származnak.

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)



7. ábra: Az 5. petrográfiai csoport edényei és szövetei. 37. minta: a törtkerámia összetétele hasonló az azt befogadó kerámia összetételéhez; 42. minta: a törtkerámia összetétele különbözik az azt befogadó kerámia összetételétől.

Fig. 7.: Vessels and their fabrics from Fabric group 5. Sample 37: the composition of grog is similar to that of the ceramic fabric, which incorporates the grog; Sample 42: the composition of grog is different from the ceramic fabric, which incorporates the grog (+N)

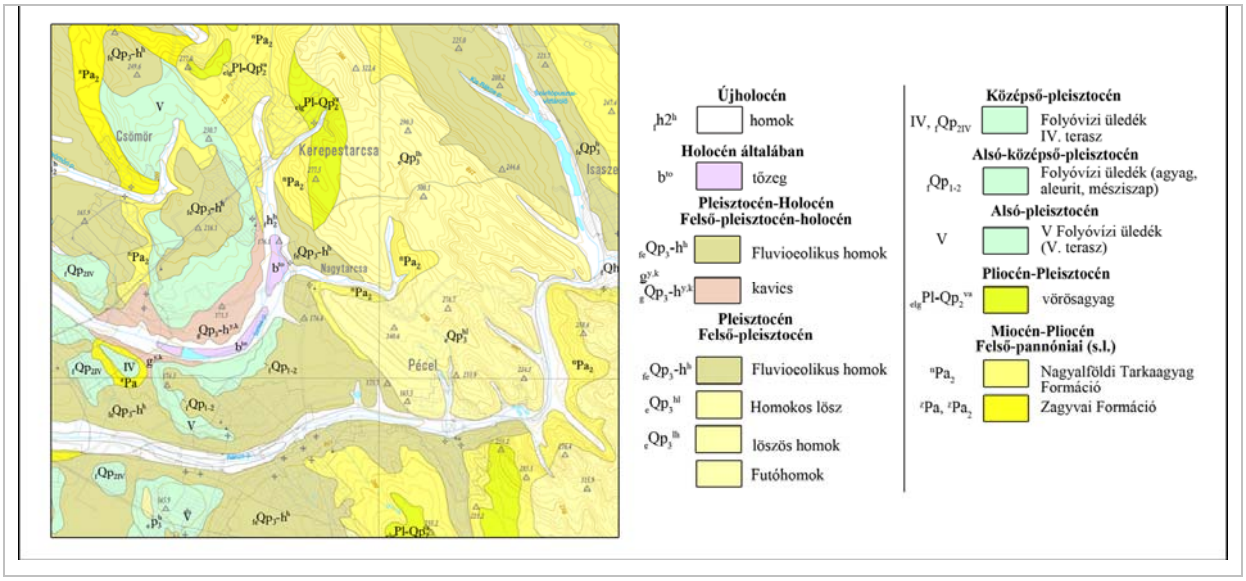
A 3. csoportban lévő kerámiák nyersanyaga durva és mivel erre a csoportra házi kerámiák jellemzők, összefüggés figyelhető meg a fazekak és az eddigieknél durvább nyersanyag használata között.

A 4. csoportba (**6. ábra)** bikónikus fazekak (3, 23–24), korsók (8, 20), tálak (10, 14, 21 22) és hordó alakú edények (11, 16, 17, 30, 31, 40, 43) sorolhatók. Egy bikónikus edényen (3) és egy korsón (8) feltételezett grafitos fényezés is megfigyelhető. A kerámiákat különböző szemcseméretű (finom–közepes: 0,1–1 mm) homokkal soványították, azonban a 3. csoporttól eltérően ebben a csoportban a sovanyító anyag szemcsemérete kisebb. Továbbá a mintákban ugyan jelen van, de kevesebb a vulkáni törmelék, viszont karbonát szemcsék is előfordulnak. A petrográfiai jellegek miatt a 3. és 4. csoport kerámiáinak a nyersanyagnyerőhelye nagy valószínűséggel különböző területen volt. Két hordó alakú edény (17, 40) és egy tál (21) nyersanyagában törtkerámia sovanyítást is megfigyeltünk. Megjegyzendő, hogy a 17. mintában makroszkóposan is megfigyeltünk 1 cm-es tört kerámia darabokat, melyeknek simított volt a felszíne. A tört kerámiák szövete, összetétele és az összetevők szemcseméret tartománya hasonló, mint az alapanyagé.

Mivel az összetétel csoportokat és az azokon belül megfigyelhető változatosságot figyelembe véve a nagytarcsai kerámiák összetétele jelentős változatosságot mutat, a tört kerámiák viszont mégis a befogadó kerámia nyersanyagával mutatnak hasonlóságot, az eddigi kerámiavizsgálati analógiák alapján az feltételezhető, hogy a fazekasok a saját (törött) edényeiket használták fel sovanyításra, és nem más nyersanyagú kerámiákat (Kreiter 2007a, 2007b, 2009).

Az 5. csoportba (**7. ábra**) egy feltehetően grafittal fényezett tál (37) és egy bikónikus edény (42) sorolható. A kerámiák „tiszta” nyersanyagból készültek, melyek kevés, alapvetően nagyon finomszemcsés ásvány, illetve kőzettörmeléket tartalmaznak. A nyersanyagot tört kerámiával sovanyították, de mindkét minta esetében előfordulnak olyan törtkerámiák is, melyek összetétele kissé különbözik a befogadó kerámia összetételétől abban, hogy több összetevőt tartalmaznak, mint a törtkerámiákat befogadó kerámia nyersanyaga.

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)



8. ábra: Nagytarcsa környezetének földtani térképszelvénye (Gyalog 2005 alapján).
Fig. 8.: Geological map of Nagytarcsa and its surroundings (after Gyalog 2005).

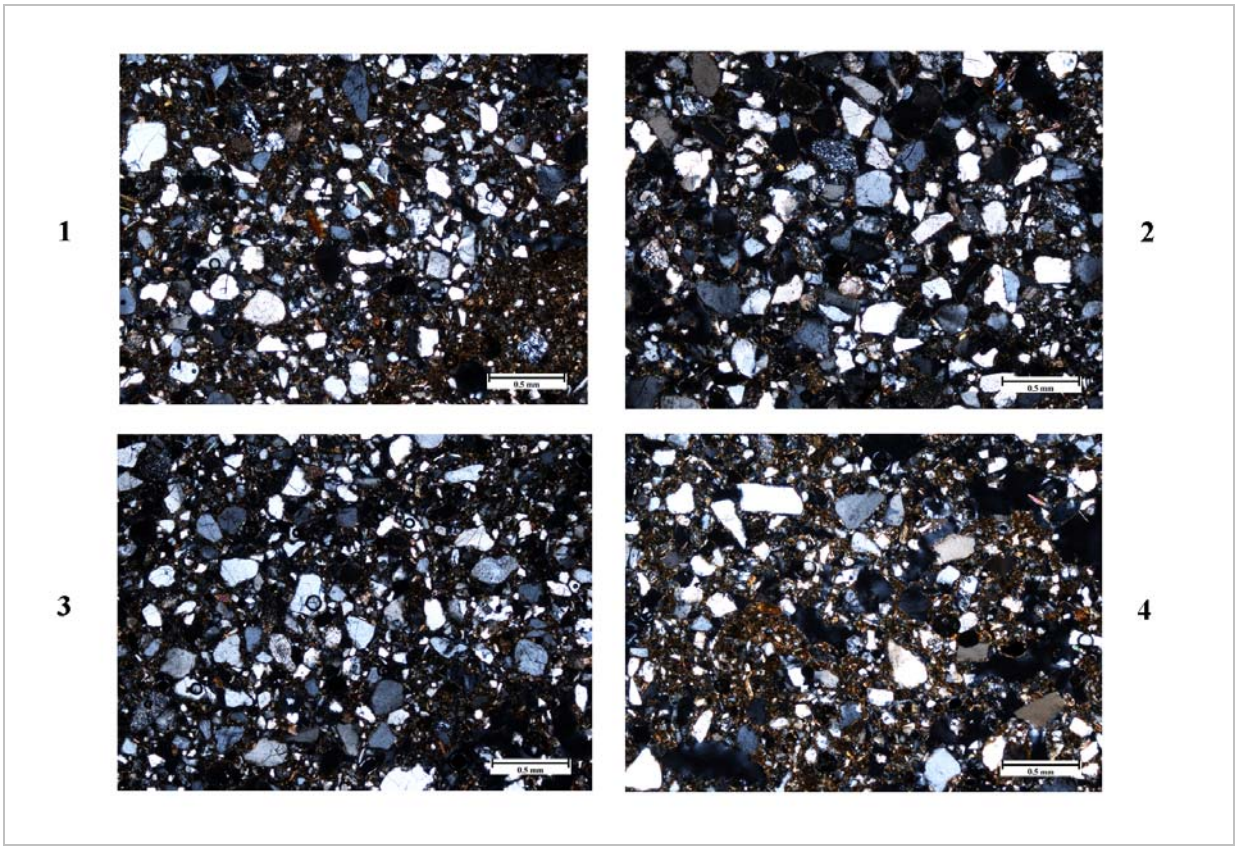
A lelőhely üledékeinek vizsgálata

A lelőhely talajtípusainak és üledékeinek (**8. ábra**) elemzésére vonatkozó vizsgálatok kapcsán (Horváth 2008) a lelőhely különböző pontjairól 10 üledékmintáról (üledékek mintaszámai: 13, 12, 10, 17, 16, 18, 19, 23, NTB1, 03/02) vékonycsiszolat elemzés készült (Czifra et al. in press). Ezen üledékek összetételét petrográfiai szempontból összehasonlítottuk a kerámiák csiszolataival potenciális kerámia nyersanyagok esetleges azonosítása érdekében.

Az üledékek nagy része túlnyomóan karbonátos összetételű, mivel azonban a kerámiáknak csak egy kis részében van karbonát, az is szórványos vagy kevés mennyiségben, a karbonátos nyersanyagok a vizsgált kerámiák tekintetében kizárhatók, mint potenciális nyersanyagok. Az üledékek közül 4 olyat figyeltünk meg (**9. ábra**), amelyek részleges hasonlóságot mutatnak a kerámiák jellemzése során kialakított 4. összetételcsoporttal (lásd **6. ábra**). Az üledékek és a kerámiák is jellemzően nagyon finom–közepes monokristályos kvarc összetétellel jellemezhetők, de megjelenik muszkovit, polikristályos kvarc, földpátok, kova és barna amfibol is. Az ásványi összetevők nagy része tehát megegyezik a kerámiák és az említett üledékek között, különösen szembetűnő a szórványosan jelenlévő kova az üledékekben és a kerámiákban is, de meg kell említeni, hogy a 4. összetételcsoport kerámiáiban szórványosan neutrális vulkáni kőzettöredékek és két mintában (16, 22) késő magmás opál töredékek is előfordulnak, amiket az üledékekben nem figyeltünk meg.

Fontos különbség továbbá, hogy az említett üledékek nem plasztikus elegyrészeinek a mennyisége jelentősen több (bőséges), mint amit a kerámiákban megfigyeltünk. Továbbá az üledékek főleg homokból és kőzetlisztből állnak, agyagtartalmuk csekély (Horváth 2008, 7-9, 22; Czifra et al. in press). Kerámiakészítési szempontból megközelítve az üledékeket, azok olyan sok nem plasztikus elegyrészt tartalmaznak, és olyan kevés agyagot (plasztikus elegyrész), hogy önmagukban nem használhatók kerámiakészítésre. Vagyis, potenciális, megfelelő agyagtartalommal rendelkező nyersanyagot nem sikerült azonosítanunk, azonban a nyersanyagok vizsgálata alátámasztja, hogy a kerámiák nyersanyaga helyi. Az üledékek és kerámiák összetevői közötti hasonlóság lehetővé teszi azt a feltételezést is, hogy ezeket a homokos, alacsony agyagtartalmú üledékeket esetleg egy tisztább agyag soványítására használhatták, ami megmagyarázná a kerámiák és az üledékek összetételében megfigyelhető hasonlóságot.

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)



9. ábra: A lelőhelyről származó potenciális kerámia-nyersanyagként azonosított minták vékonycsiszolati képei (+N): 1. 16. üledékminta, 2. 17. üledékminta, 3. 18. üledékminta, 4. NTB1 üledékminta.

Fig. 9.: Microphotographs of potential ceramic raw materials from the site (+N): 1. sediment No. 16, 2. sediment No. 17, 3. sediment No. 18, 4. sediment No. NTB1)

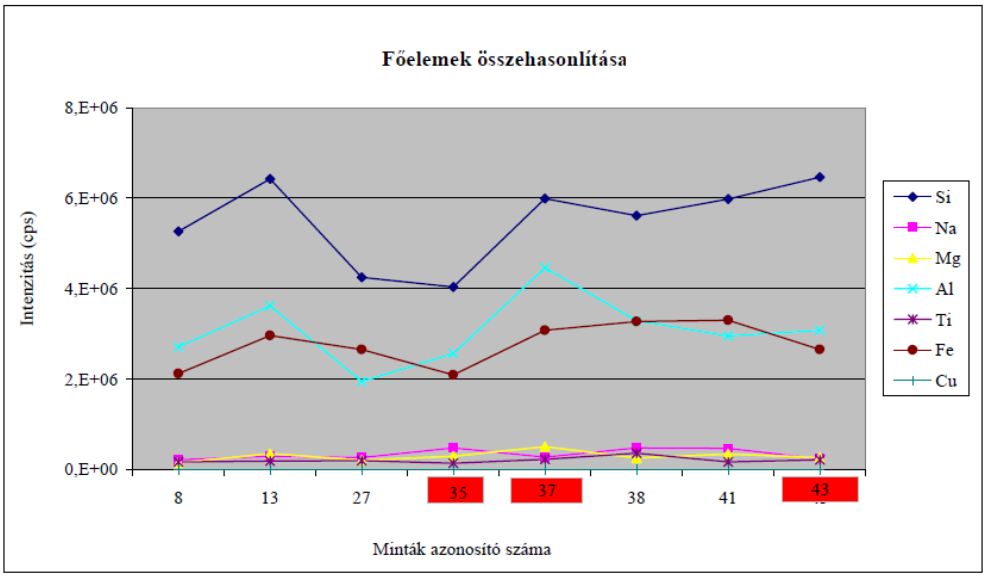
LA-ICP-MS, oldatos ICP-MS és XRD vizsgálatok eredményei

A petrográfiai vizsgálatot lézerablációs induktív csatolású plazma tömegspektrometriai (LA-ICP-MS) elemzéssel egészítettük ki annak érdekében, hogy összehasonlítsuk a különböző kerámiatípusok fő- és nyomelem összetételét, továbbá hogy megkülönböztessük a helyben készült vagy esetleg import kerámia termékeket. A petrográfiai vizsgálatok eredményeit figyelembe véve összesen nyolc mintát választottunk ki LA-ICP-MS vizsgálatra, amelyből három – egy korongolt bikónikus fazék vagy tálszerű edény (35) töredéke, egy behúzott peremű tál (37) és egy hordó alakú fazék (43) – a Vekerzug-csoport jellegzetességeit hordozza. A korongolt edénytöredék (35. minta) kívül-belül világosbarna színű, ami eltér a korszak korongolt kerámiáit jellemző szürke, sötétszürke színárnyalattól.

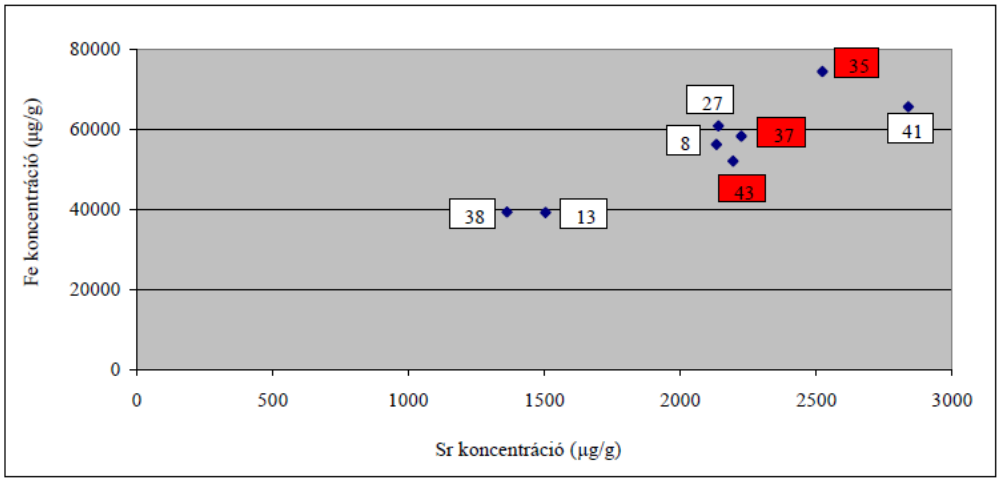
A LA-ICP-MS vizsgálatot a MTA Izotópkutató Intézetében végeztük el egy Thermo Electron Corp., Finnigan, Elemet2 (Bremen, Germany) típusú ICP-MS készülékkel és az ehhez tartozó New Wave Research Inc. (Freemont, USA) gyártmányú, UP 213 A/F típusú lézerablációs mintabeviteli rendszerrel. A lézerablációs elemzés során kis sebességű (50 µm s-1) vonalmenti pásztázást alkalmaztunk, a vizsgálat egyéb optimált beállítási paraméterei: lézer ismétlési idő 10 Hz; lézernyaláb átmérő 95 µm; lézer energiája 70% (0.244 mJ). Az elemzésekhez közepes felbontást (R=4000) használtunk a mért elemek esetén fellépő zavaróhatások kiküszöbölésére. A készülék napi optimálásához NIST 612 jelzésű, csiszolt üveg referenciaanyagot alkalmaztunk (NIST, Gaithersburg, USA).

A mintákat savas feltárást követően oldatos formában is elemeztük ICP-MS berendezéssel. Az oldatos (roncsolásos) elemanalitikai eljárás többnyire pontosabb vizsgálatokat tesz lehetővé, mint a lézerablációs elemzések, mivel az utóbbinál a mintamátrix egyeztetése és a tökéletes minta-homogenitás elérése szilárd minták esetében nem egyszerű. A mintákat desztillált tömény salétromsavban tártuk fel mikrohullámú berendezés alkalmazásával (MARS5, CEM Corp., USA). Majd ioncserélt vízzel (Milli-Q System, Millipore, USA) hígítottuk fel a savas mintákat 1% salétromsav tartalomig, amelyeket ICP-MS készülékkel elemeztünk.

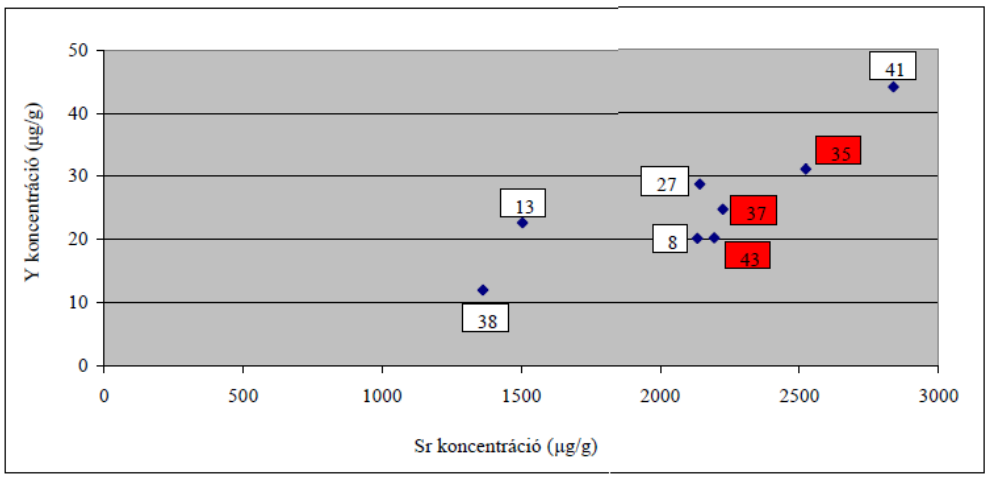
HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)



10/a. LA-ICP-MS elemzéssel kapott elemarányok néhány jellemző elem esetében (Ratios of some characteristic major elements gained by LA-ICP-MS);

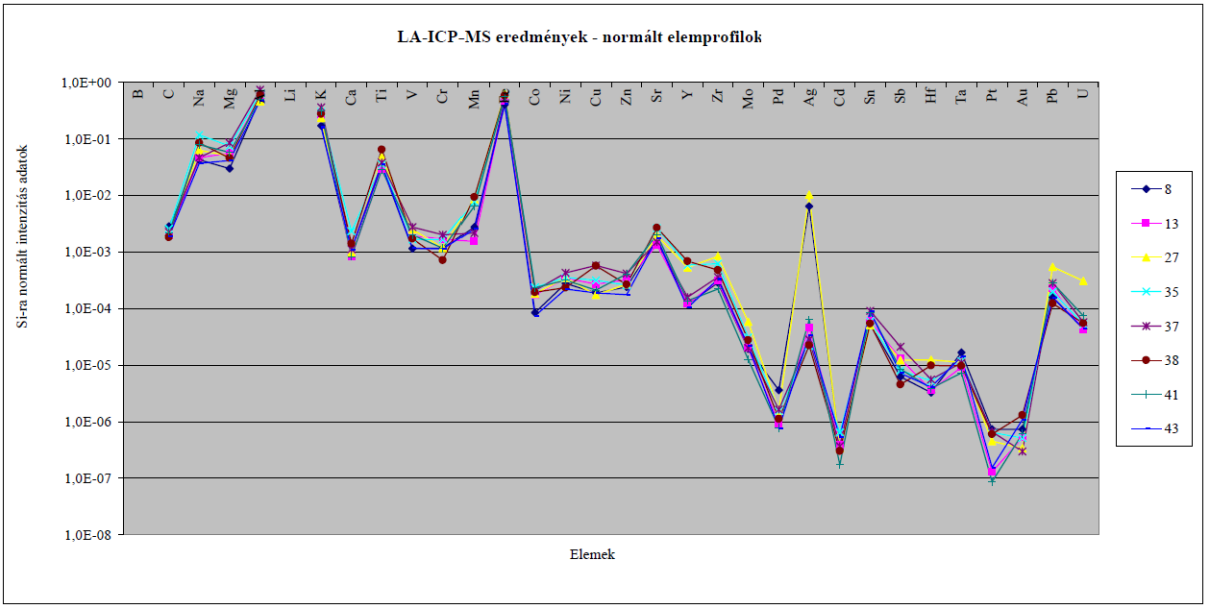


10/b. Fe-Sr elemkorreláció oldatos ICP-MS elemzésben kapott koncentrációadatokból számolva (Fe-Sr correlation from solution-based ICP-MS concentration measurements);

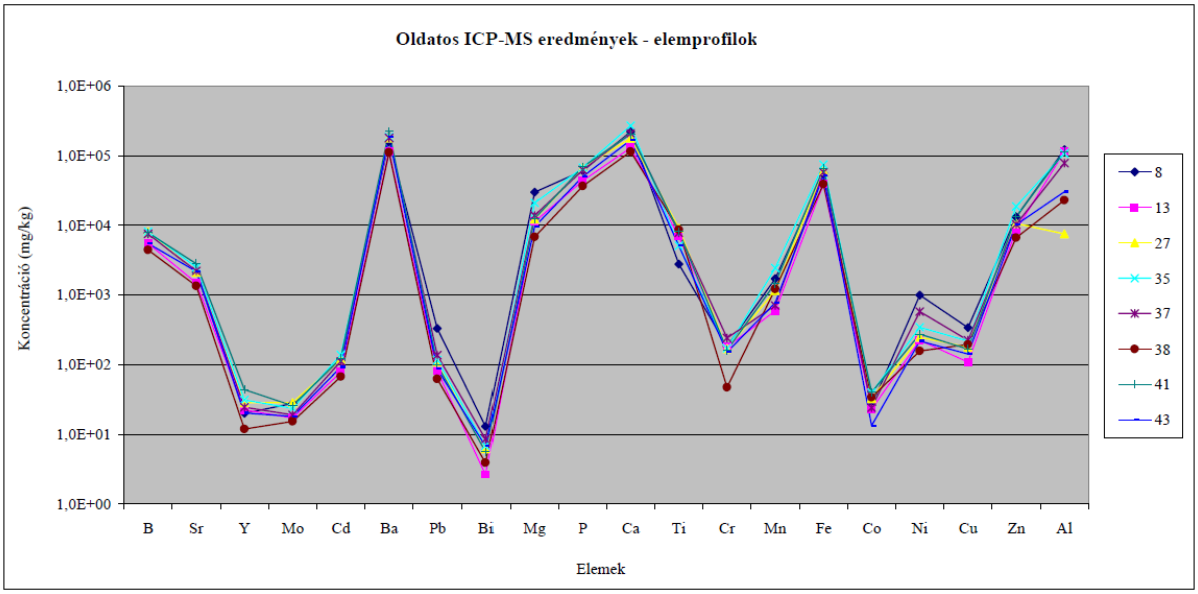


10/c. Y-Sr elemkorreláció oldatos ICP-MS elemzésben kapott koncentrációadatokból számolva (Y-Sr correlation from solution-based ICP-MS concentration measurements);

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)



10/d. Si-ra normált elemprofilok LA-ICP-MS elemzésből (intenzitás adatokból számolva) (Profiles of elements normalized to Si gained from LA-ICP-MS analysis and intensities);



10/e. Si-ra normált elemprofilok oldatos ICP-MS elemzésből (koncentráció adatokból számolva) (Profiles of elements normalized to Si gained from solution based ICP-MS analysis and concentrations)

10. ábra: LA-ICP-MS és oldatos ICP-MS vizsgálatok eredményei

Fig. 10.: Results of LA-ICP-MS and solution-based ICP-MS analyses

A készülék optimált mérési paraméterei az alábbiak voltak: RF teljesítmény 1340 W, hűtőgáz áramlási sebesség 15.4 l min-1, segédgáz áramlási sebesség 1.01 l min-1, porlasztógáz áramlási sebesség 0.965 l min-1. A mintabevitel micromist porlasztóval és scott-kamrával történt, a mintabevitel sebessége 100 µl min-1 volt. Az adatgyűjtés jellemzői: felbontás 300, 4000, runs and passes 5x5, mass window 5%, samples per peak 200, search window 60% (az angol kifejezések ilyen formában használatosak, magyar megfelelőjük nincs). Az integrálás átlagolással történt, az integrálási ablak 5% volt, míg a szkenneléshez E-Scant használtunk.

Az ICP-MS készülékkel kapott eredményeket a **10. ábra** egyes részein mutatjuk be. A **10/a** ábra a szilárd minták LA-ICP-MS elemzése során kapott elemarányokat ábrázolja. Ahogy azt fentebb taglaltuk, szilárd minták lézerablációs vizsgálata során a mérések kalibrálása, és így pontos koncentrációk meghatározása nehézkes, így ebben

az esetben csak az egyes elemek normált és egymáshoz viszonyított arányát tudjuk szemléltetni. Az elemzések során több elemet is vizsgáltunk, azonban az ábrán csak néhány elem profilját tüntettük fel, mivel a többi elem esetében az eltérések és azok egybeesése nem számottevő. Ezen eredmények, valamint a **10/b** és **10/c** ábrákon az oldatos ICP-MS elemzésben kapott elemkorrelációk alapján három összetétel csoport körvonalazódott. Az 1. csoportba két Hallstatt típusú edény sorolható (13. és 38. minták). A 2. csoportba a grafitos hallstatti jellegű edényeken kívül egy behúzott peremű Vekerzug tál (37) és egy szintén Vekerzug típusú hordó alakú fazék (43) tartozik. A 3. csoportba sorolható a Vekerzug korongolt edénytöredékünk (35) és egy Hallstatt típusú grafitos (?) fényezésű tál (41).

A **10/d** és **10/e** ábrák az oldatos mérések során kapott elemprofilokat mutatják be logaritmikus skálán. Az egyes elemekre kapott normált értékeket mintánként ábrázoltuk. Ez a módszer hagyományosan alkalmazott eredet meghatározási eljárás. LA-ICP-MS esetén a kapott intenzitásokat, valamint az oldatos mérések esetén kapott koncentrációkat egyaránt Si-ra normáltuk (mint nagyobb és viszonylag állandó mennyiségben lévő elem a kerámiákban), majd ezeket az értékeket ábrázoltuk. Amint az ábrákon látható, az elemprofilok minden minta esetében majdnem teljesen egyforma lefutásúak, ami azonos eredetre és azonos nyersanyagra utal, vagyis a Hallstatt kerámiák helyben, vagy legalábbis ugyanazon régióban készültek.

A kerámiák közötti további lehetséges technológiai hasonlóságokat és a kerámiák kiégetési hőmérsékletét röntgen pordiffrakciós (XRD) elemzéssel vizsgáltuk az MTA Geokémiai Kutatóintézetében. Philips PW1710 diffraktométerrel dolgoztunk, az alábbi műszerparaméterekkel: Cu Kα sugárzás, grafit monokromátor, 45kV gyorsító feszültség, 35mA csőáram, 1o divergencia. Az XRD analízis alapján a kézzel formált és korongolt kerámiák kiégetési hőmérséklete hasonlóságot mutat: korongolt edény (35): < 800 ºC; behúzott peremű tál (37): 800–900 ºC; hordó alakú fazék (43): < 650 ºC. A kiégetési hőmérsékletekből az a következtetés vonható le, hogy azon kerámiákat, melyek elkészítésére nagyobb gondot fordítottak a nyersanyag előkészítését, formázását és felületkezelését tekintve, jobban kiégették, míg az ún. háztartási kerámia kiégetésére nem fordítottak nagyobb figyelmet. Ez a megfigyelés érvényes a hetényi/Chotín és madari/Modrany kerámiák vizsgálatára is, ahol egyértelmű a korongolt áru és magasabb kiégetési hőmérséklet közötti összefüggés (Dušek 1979, 129-131, Abb. 3, 4). Sajnos a lelőhelyen nem került elő kerámia kiégetésre utaló nyom, mindazonáltal a fent említett hőmérsékletek gödör, nyílt színi és kemencés égetés során is elérhetők (Gosselain 1992, 246, fig. 1; Blinman & Swink 1997, 92, fig.6; Kingery 1997, 15, fig. 4; Sillar 2000, 65), így a nagytarcsai kerámiák esetében egyik lehetőséget sem zárhatjuk ki.

Összefoglalás – eredmények

A nagytarcsai korongolt és kézzel formált kerámiák petrográfiai vizsgálata nagyfokú hasonlóságot mutatott ki, ami alapján kijelenthetjük, hogy a korongolt és kézzel formált edények nagy valószínűséggel ugyanazon régióban készülhettek. Ezt a feltételezést erősíti meg a lelőhelyen gyűjtött üledékminták összevetése a kerámiák szövetével, noha potenciális nyersanyagforrást nem sikerült azonosítanunk. Ugyanakkor a kerámiaanyag tipológiai alapon meghatározott formai változatossága (edények mérete és testaránya, fenék kiképzése, fül kialakítása, díszítésbeli változatossága), továbbá a kerámiák nyersanyag-összetételének változatossága arra enged következtetni, hogy a lelőhelyen vagy annak tágabb környezetében több fazekas, esetleg fazekasműhely működhetett részben egyidejűleg. Egyedül a durva kőzettörmelékkel való soványítás mutat összefüggést a használati (házi) kerámiákkal, ami talán funkcionális okokkal magyarázható. Számos kutató rámutatott arra, hogy a hőnek gyakran kitett (e.g. főzés) edények esetében fontos, hogy a kerámia szövete durvaszemcsés legyen, hogy az edények jobban bírják a gyakori felmelegítést és kihűlést (Steponaitis 1984; Woods 1986; Rice 1987, 229; Hoard et al. 1995; Tite et al. 2001).

Több fazekas vagy fazekasműhely párhuzamos működését azért is feltételezhetjük, mert egy-egy fazekas, vagy család egy adott edénytípust általában azonos módon készít, és azonos típuson belül nem változtatja a nyersanyagokat, illetve a soványító anyag mennyiségét. Az is előfordul, hogy egy-egy fazekas, vagy család egy „receptet“ használ minden kerámiatípushoz amit készít (DeBoer & Lathrap 1979, 116–117; Plog 1980, 86–87; Tobert 1984, 226–227; Chávez 1992, 85; Sillar 1997, 8; Frank 1998, 83). Szintén ezen álláspontunkat támasztja alá az, hogy a vizsgált nagytarcsai kerámiák nyersanyaga között lévő változatosság különböző tudást és tapasztalatot igényelt, hiszen a nagyon finom szemcsés „tiszta” nyersanyag viselkedése teljes mértékben különbözik a durva kőzettörmelékekkel soványított kerámiák viselkedésétől száradáskor és kiégetéskor (Rice 1987, 104; Kilikoglou et al. 1995; Kilikoglou et al. 1998; Kilikoglou & Vekinis 2002).

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)

A nagytarcsai kerámiák komplex vizsgálata egyrészt valószínűsíti a korongolt és kézzel formált edények azonos földrajzi eredetét, másrészt a nyersanyagválasztásban, a technológiai kivitelezés különbségeiben, illetve a készítési jegyekben megmutatkozó sajátosságok nagyon valószínűvé teszik a vaskori fazekasságon belül feltételezett differenciálódást.

Irodalom

ALEXANDRESCU, P. (1977): Les modèles Grecs de la céramique Thrace tournée. *Dacia* **XXI** 113–137.

BLINMANN, E. & SWINK, C. (1997): Technology and Organization of Anasazi Trench Kilns. In: Rice, P. M. (ed.): *The Prehistory and History of Ceramic Kilns.* Ceramics and Civilization **Volume 7** The American Ceramic Society, Westerville, Ohio, 85–102.

BOTTYÁN, Á. (1955): *Szkíták a magyar Alföldön* [Scythians on the Great Hungarian Plain]. Régészeti Füzetek 1. Magyar Nemzeti Múzeum – Történeti Múzeum, Budapest.

CHÁVEZ, M. K. L. (1992): The organization of production and distribution of traditional pottery in south Highland Peru. In: Bey III, G. J., Pool, C. A. (eds.): *Ceramic production and distribution: an integrated approach.* Westview Press, Oxford, 49–92.

CHOCHOROWSKI, J. (1985): *Die Vekerzug-Kultur. Charasterik der Funde*, Památky Archeologické **36.** Państwowe wydawnictwo naukowe, Warsawa-Kraków.

CHOCHOROWSKI, J. (1996): Problem recepcji elementów kultury antycznej (greckiej) w kotlinie Karpackiej w VI w. p. n. e. Na marginesie dyskusji o genezie tzw. Ceramiki toczonej. Problem der Rezeption der Elemente der antiken (griechisen) Kultur im Karpatenbecken im 6. Jh.v.u.Z. (Ein Diskussionsbeitrag zur Genese der sog. Grauen Drehscheibenkeramik). In: Chochorowski, J. (red.): *Problemy epoki brąu i wczesnej epoki żelaza w Europie Środkowej. Księga jubileuszowa poświęcona Markowi Gedlowi. Probleme der Bronze- und frühen Eisenzeit in Mitteleuropa. Festschrift für Marek Gedl zum 60. Geburtstag und zum 40. Jahrestag der wissenschaftlichen Tätigkeit an der Jagiellonen-Universtät*. Ofycina Cracovia, Kraków, 115–147.

CHOCHOROWSKI, J. (1998): Die Vekerzug-Kultur und ihre östlichen Beziehungen. In: Hänsel, B., Machnik, J. (Hrsg.): *Das Karpatenbecken und die osteuropäische Steppe. Nomadenbewegungen und Kulturaustausch in den vorchristlichen Metallzeiten (4000-500 v.Chr)*. Prähistorische Archäologie in Südosteuropa 12. Verlag Marie Leidorf Gmbh, München, 473–491.

Köszönetnyilvánítás

Hálás köszönettel tartozunk Mészáros Orsolyának, hogy a vaskori leletanyag feldolgozását és közlését átengedte, valamint Kazsóki Ágnesnek a tárgyrajzokért és Peuser Lórántnak a térkép digitalizálásában nyújtott segítségéért.

CSEH J. (2002): Szkíta edényformák egy tiszaszőlősi településről (Csalog Zsolt 1963. évi ásatásából). Scythian vesselforms from Tiszaszőlős (Zsolt Csalog's excavation in 1963). *Ősrégészeti Levelek* **4** 82–83.

CSEH J. (2006): Archaeologica scythica.. Adalékok a Közép-Tisza mente vaskori történetéhez. Archaeologica scythica. Additamenta to history of the Middle Tisza region in the Iron Age. *Tisicum* **XV** 13–42.

CZIFRA, SZ. (2006): Megjegyzések a szkíta kori Alföld-csoport veremházainak kérdéséhez. Bemerkungen zur Frage der Grubenhäuser der skythenzeitlichen Alföld-Gruppe. *Archaeologiai Értesítő* **131** 169–178.

CZIFRA SZ., KREITER A., SZÉLES É., TÓTH M., VIKTORIK O. & TUGYA B. (in press): Szkíta kori település Nagytarcsa határában. Scythian Age settlement in the outskirts of Nagytarcsa, In: Kvassay J. (szerk./ed.): *Évkönyv és jelentés a Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat/Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ 2010. évi feltárásairól. - 2010. Field Service for Cultural Heritage/Hungarian National Museum National Cultural Heritage Protection Centre Yearbook and Rewiev of Archaeological Investigations, Magyar Nemzeti Múzeum - Nemzeti Örökségvédelmi Központ/ Hungarian National Museum - National Cultural Heritage Protection Centre,* Budapest. Magyar Nemzeti Múzeum – Nemzeti Örökségvédelmi Központ.

CZOPEK (1994): Die älteste Drehscheibenkeramik aus Südostpolen – Probleme der Kulturverhältnisse in der jüngeren Hallstatt- und frühen Laténezeit. *Bericht der römisch-germanischen Komission* **74 (1993)** 487–502.

DEBOER, W. & LATHRAP, D. (1979): The making and breaking of Shipibo-Conibo ceramics. In: Kramer, C. (ed.): *Ethnoarchaeology: implications of ethnography for archaeology.* Academic Press, New York, 102–138.

DUŠEK, M. (1966): *Thrakisches Gräberfeld der Hallstattzeit in Chotín*, Archaeologica Slovaca Fontes VI. Vydavatel'stvo Slovenskej Akadémie VIED, Bratislava.

DUŠEK, S. (1979): Mineralogisch-archäologische Untersuchungen zur hallstattzeitlichen

Drehscheibenkeramik der Südwestslowakei. *Slovenská Archaeológia* **XXVII/1** 125–138.

FRANK, B. E. (1998): *Mande potters and leather workers. Art and heritage in West Africa*. Smithsonian Institution Press, Washington DC.

GANINA, O. D. (1965): Poselennya skifs'kogo chasu u seli Ivane-Puste [Scythian Age settlement at Ivane-Puste]. *Arkheologiya* (Kiev) **XIX** 106–117.

GANINA, O. D. (1984): Poselennya rann'oskifskoi dobi poblizu s. Zalissya [Early Scythian Age settlement near village Zalesye]. *Arkheologiya* (Kiev) **47** 68–79.

GOSSELAIN, O. P. (1992): Bonfire of the inquiries - pottery firing temperatures in archaeology - what for? *Journal of Archaeological Science* **19** 243–259.

GYALOG, L. (szerk.) (2005): *Magyarázó Magyarország fedett földtani térképéhez (az egységek rövid leírása) 1:100000. Explanatory book of the 1:100 000 surface geological map series of Hungary*. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.

HOARD, R. J., O'BRIEN, M. J., KHORASGANY, M. G. & GOPALARATNAM, V. S. (1995): A material-science approach to understanding limestone-tempered pottery from the Midwestern United States. *Journal of Archaeological Science* **22** 823–832.

HORVÁTH, Z. (2008): *Nagytarcsa, Urasági-dűlő nevű régészeti ásatás geo-pedológiai vizsgálata* [The geo-pedological survey of the Nagytarcsa, Urasági-dűlő archaeological site]. Publikálatlan jelentés. Unpublished report. Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ Adattára: 2007–0002.

KILIKOGLOU, V., VEKINIS, G. & MANIATIS, Y. (1995): Toughening of ceramic earthenwares by quartz inclusions: an ancient art revisited. *Acta Metallurgica et Materialia* **43** 2959–2965.

KILIKOGLOU, V., VEKINIS, G., MANIATIS, Y. & DAY, P. M. (1998): Mechanical performance of quartz-tempered ceramics. Part I: strength and toughness. *Archaeometry* **40** 261–279.

KILIKOGLOU, V. & VEKINIS, G. (2002): Failure prediction and function determination of archaeological pottery by finite element analysis. *Journal of Archaeological Science* **29** 1317–1325.

KINGERY, D. W. (1997): Operational principles of ceramic kilns. In: Rice, P. M. (ed.) *The prehistory and history of ceramic kilns.* Ceramics and Civilization Volume 7. The American Ceramic Society, Westerville, Ohio, 11–19.

KREITER, A. (2007a): Kerámia technológiai tradíció és az idő koncepciója a bronzkorban. Ceramic technological tradition and the concept of time in the Bronze Age. *Ősrégészeti Levelek* **8–9** (2006-2007) 146–166.

KREITER, A. (2007b): *Technological choices and material meanings in Early and Middle Bronze Age Hungary: understanding the active role of material culture through ceramic analysis*. British Archaeological Reports International Series **1604** Archaeopress, Oxford.

KREITER, A. (2009): Késő bronzkori kerámiák makroszkópos és petrográfiai vizsgálata. Macroscopic and petrographic analysis of the Late Bronze Age pottery. In: Kvassay, J. (szerk./ed.): *Település- és temetőfeltárás Dunaszentgyörgy határában. A 6 sz. főút 121+650 - 124+800 km szakasza között, a rehabilitációs munkálatokat megelőző régészeti feltárások (2007) eredményei. Settlement and cemetery excavations at the borders of Dunaszentgyörgy. Results of the Archaeological Salvage Excavations (2007) between the 121+650 – 124+800 km Sections of Highway No. 6.* VIA. Kulturális Örökségvédelmi Kismonográfiák. Monographia Minor in Cultural Heritage 1. Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat, Budapest, 88–114.

KREITER, A., CZIFRA, SZ., SZÉLES, É., TÓTH, M. & VIKTORIK O. (in press): Petrographic, LA-ICP-MS and XRD analyses of Hallstatt ceramics from a Scythian Age settlement in north Hungary. In: Bergerbrant, S. & Sabatini, S. (eds.): *Bronze Age and beyond*. British Archaeological Reports International Series. Archaeopress, Oxford.

LENGYEL, I. (1964): A fazekaskorong megjelenésének kérdése a Nagyalföldön. Zur Frage des frühesten gebrauches der Töpferscheibe in der Grossen Ungarischen Tiefebene. *Folia Archaeologica* **XVI** 25–32.

MÉSZÁROS O. 2008. Nagytarcsa, Urasági-dűlő. *Régészeti kutatások Magyarországon 2007* 251.

MOSCALU, E. (1983): *Ceramica traco-getică* [The thraco-getian ceramic]. Bibliotheca Muzeologica, Muzeul National de Istorie, Bucureşti.

NÉMETI, J. (1982): Das späthallstattzeitliche Gräberfeld von Sanislău. *Dacia* **XXVI** 115-144.

PÁRDUCZ, M. (1955): Le cimitiére hallstattien de Szentes-Vekerzug III. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **VI** 1–22.

PÁRDUCZ, M. (1973): Probleme der Skythenzeit im Karpatenbecken (Skythen-Urbevölkerung). *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **XXV** 27–63.

PATAY, P. & B. KISS ZS. (2002): Az Alsótelekes-dolinkai szkítakori temető közöletlen sírjai (az 1962. és 1964. évi feltárás eredményei). Die

Unpublizierten Gräber des skythenzeitlichen Gräberfeldes von Alsótelekes-Dolinka (Die Ergebnisse der Freilegungen der Jahre 1962 und 1964). *Folia Archaeologica* **XLIX-XL (2001-2002)** 79–141.

PCRG 2010: The study of later prehistoric pottery: general policies and guidelines for analysis and publication. *Prehistoric Ceramic Research Group: Occasional Papers Nos 1 and 2. 3rd edition revised.*

PLOG, S. (1980): *Stylistic variation in prehistoric ceramics*. Cambridge University Press, Cambridge.

RICE, P. M. (1987): *Pottery analysis: a sourcebook*. University of Chicago Press, Chicago.

ROMSAUER, P. (1991): The earliest wheel-turned pottery in the Carpathian Basin. *Antiquity* **65** 358–367.

SILLAR, B. (1997): Reputable pots and disreputable potters: individual and community choices in present-day pottery productions and exchanges in the Andes. In: Cumberpatch, C. G. & Blinkhorn, P. W. (eds.): *Not so much a pot, more a way of life.* Oxbow, Oxford, 1–20.

SILLAR, B. (2000): *Shaping culture: making pots and constructing households. An ethnoarchaeological study of pottery production, trade and use in the Andes*. British Archaeological Reports International Series **883** Archaeopress, Oxford.

SMIRNOVA, G. I. (1964): K otázce trácké na kruhu robené keramiky ve Středním Podněstří (podle výzkumů r. 1963). Zur Frage der thrakischen scheibengedrehtem Keramik im mittleren Dnestergebiet (auf Grund der Forschungsergebnisse des J. 1963), *Archaeologické Rozhledy* **XVII** 76–91.

SMIRNOVA, G. I. (1981): Novye dannye o poselenii u s. Dolinyani (po materialam raskopok 1977-1978 gg.) [New Information about the settlement near the village Dolinjany (based on materials of the excavations between 1977-1978)]. *Arkheologicheskii sbornik Gosudarstvennogo Ermitazha* **22** 40–61.

SMIRNOVA, G. I. (1999): Eshche raz o seroi kruzhalnoi keramike iz ranneskifskih pamyatnikov Srednego Podnestrov'ya [Another opinion concerning grey wheel-turned pottery from the early scythian sites and barrows of the Middle Dniester region]. *Arkheologicheskii sbornik Gosudarstvennogo Ermitazha* **34** 44–57.

STEPONAITIS, V. P. (1984): Technological studies of prehistoric pottery from Alabama: physical properties and vessel function. In: van der Leeuw, S. E. & Pritchard, A. C. (eds.): *The many dimensions of pottery: ceramics in archaeology and anthropology.* Universiteit van Amsterdam, 79–127.

SZABÓ, M., TANKÓ, K. & SZABÓ, D. (2007): La mobilier céramique. In: Szabó, M. (dir.): *L' Habitat de l'époque de La Tène, Sajópetri – Hosszú dűlő*. L'Harmattan, Budapest, 229–252.

SZABÓ, D. & TANKÓ, K. (2007): Présentation du système de gestion de céramique de Sajópetri (Hongrie). *Ősrégészeti Levelek* **8-9 (2006-2007)** 167–176.

TITE, M. S., KILIKOGLOU, V. & VEKINIS, G. (2001): Review article: strength, toughness and thermal shock resistance of ancient ceramics, and their influence on technological choice. *Archaeometry* **43** 301–324.

TOBERT, N. (1984): Potters of El-Fasher: one technique practiced by two ethnic groups. In: Picton, J. (ed.): *Earthenware in Asia and Africa.* Percival David Foundation, London, 219–237.

WOODS, A. (1986): Form, fabric and function: some observations on the cooking pot in antiquity. In: Kingery, W. D. (ed.): *Technology and style.* Ceramics and Civilization Volume 2. Westerville, The American Ceramic Society, Ohio, 157–172.

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)

HU ISSN 1786-271X; urn: nbn: hu-4106 © by the author(s)