

# KORA NEOLITIKUS KERÁMIA KÉSZÍTÉS MAGYARORSZÁGON: A KÖRÖS ÉS A STARČEVO KULTÚRA KERÁMIÁINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ ARCHEOMETRIAI VIZSGÁLATA

SZAKMÁNY, GY.<sup>1</sup> – GHERDÁN, K.<sup>1</sup> – STARNINI, E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ELTE Közzetani és Geokémiai Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>Department of Archaeology and Classical Philology, University of Genova

email: [gyorgy.szakmany@geology.elte.hu](mailto:gyorgy.szakmany@geology.elte.hu)

## Abstract

*This paper summarizes the archaeological context, objectives, methods and the preliminary results of an archaeometrical research project that started some years ago in order to characterize the oldest pottery production of Hungary from Early Neolithic sites of the Körös-Starčevo Culture (dated to the first half and middle of the VI millennium cal BC in a comparative study). To reach this goal, different scientific techniques - including petrography, X-Ray Fluorescence analysis (XRF), X-Ray diffraction analysis (XRD), SEM and electron-microprobe analysis - were used.*

*Starevo culture represents the north-westernmost aspect of the large Early Neolithic archaeological complex of the Balcans, which comprises towards the north-east the Körös culture and furthermore eastward, the Criş culture. In Hungary the Körös culture spreads in the Great Hungarian Plain, while Starčevo occupies the southern part of Transdanubia, reaching its northernmost borders at lake Balaton (Kalicz et al., 1998). These cultures show strong similarities in their material culture. The characteristic pottery of the period is homogenous in form and macroscopic features over a wide area, suggesting a high degree of cultural contacts and transmission of technological skills. Representative pottery samples were studied from five different Neolithic settlements of the Körös Culture and compared to those coming from one Starčevo Culture site, namely Vörs. Moreover other fired clay artefacts of the Körös Culture (net weights, plaster) were also studied.*

*Both Körös and Starčevo pottery products have a fine-grained, dominantly serial fabric, with a porous texture, containing vegetal tempering material, probably chaff. In some samples rounded, pebble-like, almost opaque inclusions can also be found. Petrography of ceramics and geochemistry of nodules suggest that argillaceous silt or silty clay was used as raw material for manufacturing pottery. Macroscopically, all the potsherds have a "sandwich-like" structure (black core and brownish red margin). Compositional differences between the core and the margins show that ceramics were fired at low temperature (maximum 700-750 °C) with short soaking times and high heating rate.*

*Data available so far seem to confirm the great homogeneity - already noticed at stylistic level - of the ceramic production of the Early Neolithic in Hungary. Probably local clay sources were exploited for pottery production throughout a long period, most probably indicating cultural transmission within groups belonging to a traditionally structured, technologically stable society.*

*This research is conducted in the framework of the Hungarian-Italian Intergovernmental Science&Technology Co-operation Program 2004-2007, Project "Archaeometry of the first ceramic pyrotechnology in the Carpathian Basin".*

## Bevezetés, régészeti háttér

Néhány éve kezdtünk foglalkozni a kora-neolitikus Körös valamint Starčevo kultúrák Magyarország területén előforduló kerámiáinak archeometriai vizsgálatával Szarvas és Endrőd, illetve Vörs lelőhelyeken.

Magyarországon a Körös kultúra az Alföld déli-délkeleti részére, a Starčevo kultúra pedig a Dunántúl déli részére terjedt ki. A Kárpát-medencében ezek a kultúrák készítették a legkorábbi kerámiákat.

A radiokarbon kormeghatározások szerint ezek a kultúrák a Krisztus előtti VI. évezred elején és közepén léteztek (Makkay 1989; 1992; Bökönyi 1992; Kalicz et al. 1998; Whittle et al. 2002). Az egyes kultúrák kerámiái között már formájukban, megjelenésükben is több hasonlóság mutatkozik, ami felveti a kerámiák készítési technológiájának hasonlatosságát. Jelen munkánk elsősorban a kerámiák nyersanyagáról és készítési technológiájáról kapott eddigi archeometriai vizsgálati eredményeket foglalja össze, különös tekintettel a készítési technológia összehasonlítására a két területen.



1. ábra: "Szendvics-szerkezetű" kerámia fekete maggal és vékony téglavörös szegéllyel; Körös kultúra, Szarvas-23 lelőhely



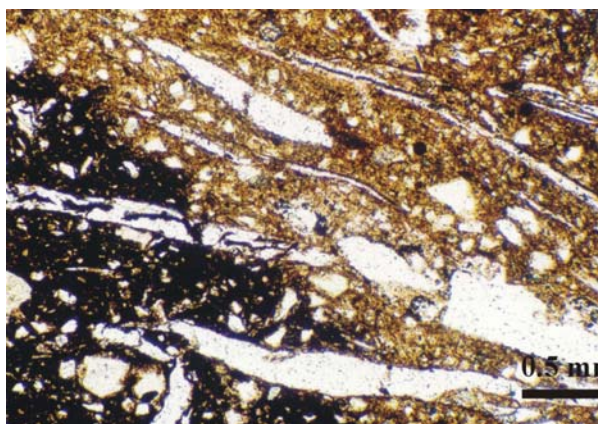
2. ábra: "Szendvics-szerkezetű" kerámia; Starčevo kultúra, Vörs lelőhely

### Módszerek

Munkánk során a kerámiákon polarizációs mikroszkóppal petrográfiai elemzéseket, röntgen pordiffrakciós elemzést végeztünk. A röntgen-fluoreszcens és neutronaktivációs analízissel végzett kémiai elemzés során a főelemek mellett számos nyomelem (Rb, Sr, Ba, Pb, Th, Zr, Hf, Nb, Y, V, Cr, Co, Ni) és ritkaföldfém koncentrációjának meghatározására került sor. A kerámiákban előforduló fekete-sötétbarna konkréciókat scanning elektronmikroszkóppal vizsgáltuk, amit elektron-mikroszondával történt kémiai összetétel vizsgálatokkal egészítettünk ki.

### A petrográfiai és a röntgenpordiffrakciós vizsgálatok eredményei

A minták részletes petrográfiai és röntgen pordiffrakciós vizsgálatának eredményeit a Körös kultúra esetében már korábban bemutattuk

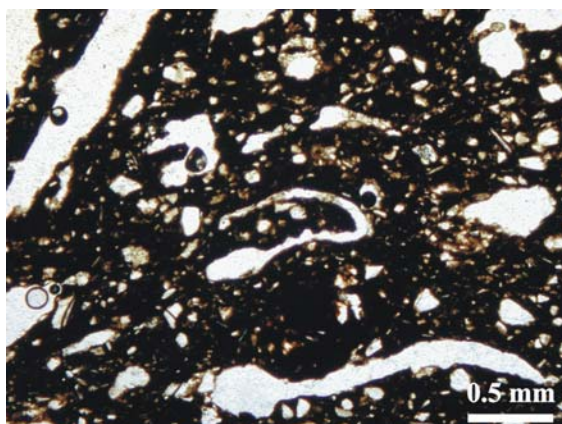


3. ábra: Kiegészített növényi soványítóanyag nyomai (nyúlt, világos sávok) kerámiában; Körös kultúra, Szarvas-23 lelőhely. Petrográfiai mikroszkópos felvétel, 1 nikol.

(Szakmány et al., in press), és szintén előkészületben a Starčevo kultúra kerámiáinak hasonló jellegű vizsgálatairól készülő munka (Gherdán et al., in press) is.

Mindkét kultúra kerámiáinak többségére jellemző a szabad szemmel is jól megfigyelhető "szendvics" szerkezet, vagyis a belső, fekete-sötétszürke részt kétoldalt vékonyabb-vastagabb barnászörös szegély övezi (1, 2. ábra). Vékonyfalú kerámiák esetében ez kevésbé kifejezett, azok általában szürkék, illetve ritkán téglavörös színűek.

Mindkét kultúra kerámiái általában finomszemcsések, szeriális, esetenként gyengén hiátuszos szövetűek, erősen porózusak. Soványító anyagként csaknem kizárólag növényi eredetű anyagot tartalmaznak, feltehetően elsősorban pelyvát (3, 4. ábra). Néhány kerámiában - mindkét területen - gömbölyded, néhány milliméteres fekete-sötétbarna konkréciók figyelhetők meg.



4. ábra: Kiegészített növényi soványítóanyag nyomai kerámiában; Starčevo kultúra, Vörs lelőhely. Petrográfiai mikroszkópos felvétel, 1 nikol.

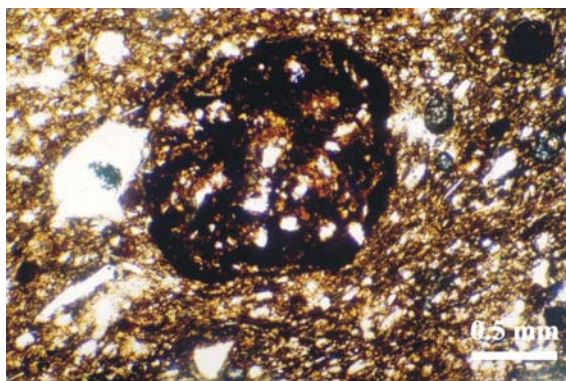
A kerámiák törmelékes ásványos elegyrészei általában szilánkosak vagy csak gyengén koptatottak. Uralkodó elegyrészek a mono- és a polikristályos kvarc, plagioklász, kálföldpát. A csillámok (uralkodóan fehér csillámok) nagyon finom pikkelyek formájában fordulnak elő. Ritkán akcesszóriák is előfordulnak (turmalin, cirkon, rutil, stb.). A Starčevo kultúra kerámiáiban esetenként agyagos közettörmelékek is megjelennek. A törmelékes elegyrészek mennyisége kevés, általában nem haladja meg a 15 tf %-ot.

A "szendvics-kerámiák" külön választott magját és szegélyét röntgen pordiffrakciós vizsgálatoknak vetettük alá. Ezek legszembetűnőbb eredménye a magban jelen lévő klorit, ami azonban a szegélyből hiányzik. A vizsgálatok eredményeit Livingstone etnoarcheológiai felmérésének - amely során különböző kerámiaégetések folyamatát vizsgálta - eredményeivel összevetve megállapítható, hogy a kerámiák kiégetésekor a maximális égetési hőmérséklet alacsony volt, nem érte el a 700-750°C-t. Továbbá megállapítható, hogy az égetés során a felfűtés sebessége nagy, a hőtartás ideje pedig rövid volt.

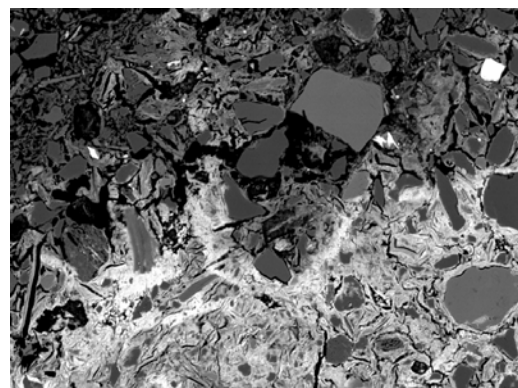
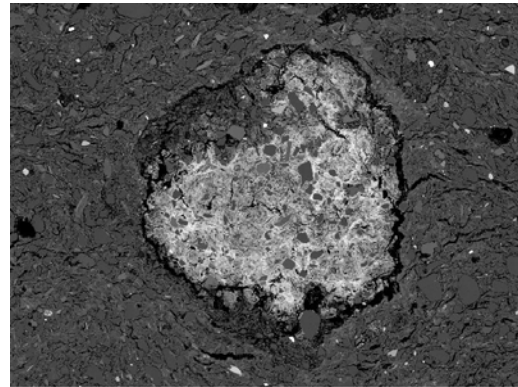
### ***A Fe-gazdag konkréciók SEM és geokémiai elemzésének eredményei***

Mindkét területen előfordult néhány olyan kerámia, amelyben néhány milliméter (maximálisan 1,5 cm) átmérőjű, fekete vagy egészen sötétbarna színű, gömbölyded-borsó alakú gumó, konkréciónak tekinthető.

A konkréciók petrográfiai mikroszkóp alatt sötét vörösesbarna színűek, bennük néhány mikrontól néhány tízmikronos nagyságrendig előforduló finom ásványzárványokat (elsősorban kvarc) tartalmaznak (5. ábra). A visszaszórt elektronképen jól megfigyelhető a konkréciók zónás felépítése, világos színű, vasban gazdag (30-40 %) és sötét színű, vasban szegényebb (4-5 %) rész különíthető el.



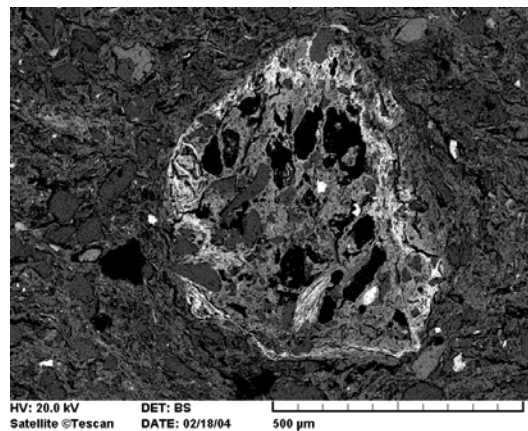
**5. ábra:** Vasborsó petrográfiai mikroszkópi képe; Körös kultúra, Szarvas-23 lelőhely.



**6. ábra:** Vasborsó SEM képe. A világos rész vasban gazdag, a sötét rész vasban szegény. A kettő határán látható egészen világos keskeny sáv a vasban leggazdagabb rész;

**a.** átnézetes kép. **b.** kinagyított részlet a Fe-gazdag és Fe-szegény részek határáról; Körös kultúra, Szarvas-23 lelőhely.

A vasban szegény és gazdag rész viszonylag keskeny sávban, gyors átmenettel érintkezik egymással, a határon a vas tartalom különösen magas értéket (60-70 %) ér el. (6, 7. ábra).



**7. ábra:** Vasborsó SEM képe. A világos rész vasban gazdag, a sötét vasban szegény; Starčevo kultúra, Vörs lelőhely.

A fent leírtakhoz hasonló megjelenésű konkréciók mocsaras vagy ártéri területek agyagban gazdag talajaiban illetve réti talajokban gyakran előfordulnak (Szendrei 2001), vagyis feltételezésünk szerint mindkét területen a kerámiák nyersanyagát ez szolgáltathatta.

### **Geokémiai vizsgálatok**

Mindkét lelőhelyről néhány reprezentatív kerámiaminta valamint összehasonlításképpen Szarvas-8 lelőhelyről egy hálósúly teljes kémiai elemzését végeztük el.

A hasonló környezetből származó és hasonló technológiával történt kerámiakészítési módot erősíti meg a kerámiákból készült fő- és nyomelemek eloszlása, valamint a ritkaföldfémek kondritra normált lefutási görbéje. A vizsgált kerámiák főelemei közül a  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ , és  $\text{K}_2\text{O}$  mennyisége közel azonos a finomszemcsés és agyagos kőzetek világszerte legelterjedtebben használt átlagos összetételével, a PAAS-el (Post-Archean Australian Shale). A  $\text{MnO}$ ,  $\text{CaO}$  és  $\text{Na}_2\text{O}$  értékek némileg eltérnek a PAAS értékeitől, de az egyes lelőhelyek kerámiáinak összetétele ezen elemek esetében is hasonló egymáshoz, ami feltehetően a helyi üledék összetételének PAAS-tól való eltérését mutatja.

A vizsgált nyomelemeket tekintve hasonló megállapításra juthatunk, a mobilisan viselkedő Sr és Ba kivételével az összes vizsgált kerámiaminta PAAS-hez viszonyított nyomelemeloszlása nagyon hasonló egymáshoz és a PAAS-hez hasonló értékeket vesz fel. A ritkaföldfémek kondritra normált görbéje szintén a finom szemcsés üledékekre jellemző eloszlást mutat. A kerámiák geokémiai vizsgálatát a közeljövőben a régészeti lelőhelyekről vett talajminták kémiai elemzésével kívánjuk bővíteni.

### **Irodalom**

BÖKÖNYI, S. ed. (1992): Cultural and landscape changes in South-east Hungary. I. Reports on the Gyomaendrőd Project, *Archeolingua* 1. Budapest, 1-382.

GHERDÁN, K., BIRÓ, K.T. & SZAKMÁNY, Gy. (in press): Petrologic studies on Early Neolithic Pottery from Vörs, SW Hungary. *Acta Mineralogica-Petrographica* (Szeged)

KALICZ, N., VIRÁG, Zs. & T. BIRÓ, K. (1998): The northern periphery of the Early Neolithic Starčevo culture in south-western Hungary: a case study of an excavation at Lake Balaton. - *Documenta Praehistorica* 25:151-187.

MAKKAY, J. ed. (1989): Békés megye régészeti topográfiája. A szarvasi járás IV/2. [The Archaeological Topography of Békés county, the Szarvas district IV/2] Magyarország Régészeti Topográfiája 8, Budapest, 1-500.

### **Összefoglalás, eredmények**

Munkánkban a Kárpát-medencében előforduló két kora-neolitikus kultúra (Körös illetve Starčevo) kerámiáinak eddigi archeometriai vizsgálati eredményeit foglaltuk össze.

Mindkét területen a kerámiák megjelenése, ásványos és kémiai összetétele, szövete, a vasborsók jelenléte és kémiai összetétele alapján feltételezzük, hogy a korabeli fazekasok kiinduló nyersanyagként részben vagy egészen talajosodott agyagos aleuritot illetve aleuritos agyagot használtak, amihez növényi soványító anyagot adtak. Az alapanyag röntgen pordiffrakciós vizsgálata alapján a kiégetési hőmérséklet alacsony, maximálisan 700-750°C volt. A mindkét területre jellemző "szendvics" szerkezet hasonló kiégetési technológiára utal.

A két kultúra kerámiáinak összehasonlító vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy a kora-neolitikumban a kerámiakészítés módszere (nyersanyag-felhasználás, technológia) hosszú ideig és viszonylag nagy területen hasonló volt, ami az egyes kultúrák közötti szoros kapcsolatra utalhat.

### **Köszönetnyilvánítás**

Munkánk a magyar-olasz kormányközi TÉT együttműködés 2004-2007 projekt keretében készült. A mintákat elemzésre Makkay János és T. Biró Katalin bocsátotta rendelkezésünkre. A röntgenfluoreszcens módszerrel történt kémiai elemzéseket Heinrich Taubaldnak, a SEM elektronmikroszkopos vizsgálatokat Gálné Sólymos Kamillának köszönjük.

MAKKAY, J. (1992): Excavations at the Körös culture settlement of Endrőd-Öregszőlők 119 in 1986-1989. In: BÖKÖNYI, S. (ed.) 1992: Cultural and landscape changes in South-east Hungary. I. Reports on the Gyomaendrőd Project, *Archeolingua* 1. Budapest, pp. 121-193.

SZAKMÁNY, Gy., STARNINI, E.T. & RAUCSIK, B. (in press): Preliminary archaeometric investigation of Early Neolithic pottery of the Körös Culture (Hungary). In: *Proceedings of the 33rd International Symposium on Archaeometry, Amsterdam, 2002.*

SZENDREI, G. (2001): A hazai talajtípusok mikromorfológiája. Budapest 1-156.

WHITTLE, A., BARTOSIEWICZ, L., BORIC, D., PETTITT, P. & RICHARDS, M. (2002): In the beginning: new radiocarbon dates for the Early Neolithic in northern Serbia and south-east Hungary. - *Antaeus* (Budapest) 25: 63-117.