

MIKLÓS DÓRA GEORGINAMagyar Nemzeti Múzeum
miklos.dora2@mnmu.hu**GYÖRKÖS DOROTTYA**Magyar Nemzeti Múzeum
gyorkos.dorottya@mnmu.hu**ILON GÁBOR**Mesterháza
ilon.gabor56@gmail.com**SZILÁGYI ZSANNETT**Magyar Nemzeti Múzeum
szilagyi.zsanett@mnmu.hu**EKE ISTVÁN**Göcseji Múzeum, Zalaegerszeg
eke.istvan@gocsejimuzeum.hu**VIKTORIK ORSOLYA**Magyar Nemzeti Múzeum
viktorik.orsolya@hnm.hu**MÁTÉ LÁSZLÓ**Magyar Nemzeti Múzeum
mate.laszlo@mnmu.hu**FEHÉR KRISTÓF**Magyar Nemzeti Múzeum
feher.kristof@mnmu.hu

Öntőformák az urnamezős kultúra korából a nyugat-magyarországi Sármellékről

Absztrakt | Jelen munka elsődleges célja a Sármellék határában előkerült négy öntőforma anyagának részletes petrográfiai vizsgálata, valamint leírása volt. Előzetes eredményeink alapján a lelőhely közelében előforduló Újfalui Formáció Tihanyi Tagozatát tartjuk a legvalószínűbb nyersanyagforrásuknak (9. kép 6/1).

A bemutatott eszköz- (szárnyas balta, tokos balta, kalapács) és ékszer- (csüngő, karperec) öntőformák a feldolgozás jelenlegi fázisában az urnamezős kultúra első felére (Ha A1–B1) datálhatók. A korábban megvizsgált egyetlen ilyen öntőforma, a góri Kápolnadomb (Vas vármegye) *oxhide* öntecse (Ha B2) a Fejér vármegyei Sárszentmiklósról származó riolit. Nem igazán meglepő azonban a homokkövek népszerűsége, hiszen a korabeli közép-európai ismert nyersanyaguk negyede ebből készült.

Az öntőformák – 2022 őszén újabb 2 db került elő – mennyisége alapján egy mikroregionális bronzkovács-központot feltételezhetünk. A topográfiai helyzet azt jelentheti, hogy az itteni bronzműveseknek némi szerepük lehetett a szomszédos Esztergályhorváti és Vörs urnamezős kori közösségeinek ellátásában. A most ismertettekhez legközelebb Balatonmagyaród-Hídvégpusztá, Gelsesziget-Újudvari-Határ-dűlő, Keszthely határa, Vár-völgy-Nagyláz-hegy és Zalaszentiván-Kisfaludi-hegy településein talált eddig a kutatás halomsíros és urnamezős kori öntőformákat.

Kulcsszavak | öntőformák, petrográfia, homokkő, bronzművesség, késő bronzkor, Nyugat-Dunántúl

DÓRA GEORGINA MIKLÓSHungarian National Museum
miklos.dora2@mnmm.hu**DOROTTYA GYÖRKÖS**Hungarian National Museum
gyorkos.dorottya@mnmm.hu**GÁBOR ILON**Mesterháza
ilon.gabor56@gmail.com**ZSANETT SZILÁGYI**Hungarian National Museum
szilagyi.zsanett@mnmm.hu**ISTVÁN EKE**Göcsej Museum, Zalaegerszeg
eke.istvan@gocsejmuzeum.hu**ORSOLYA VIKTORIK**Hungarian National Museum
viktorik.orsolya@hnm.hu**LÁSZLÓ MÁTÉ**Hungarian National Museum
mate.laszlo@mnmm.hu**KRISTÓF FEHÉR**Hungarian National Museum
feher.kristof@mnmm.hu

Casting Moulds of the Urnfield Culture Recovered from Sármellék in Western Hungary

ABSTRACT | The paper presents a description and the findings of the petrographic analysis of four casting moulds discovered on the outskirts of Sármellék. Preliminary findings indicate that the raw material of the moulds was most likely quarried somewhere in the Tihany Member of the Újfalu Formation (Fig. 9.6/1). In the current state of research, the presented moulds for casting tools (flanged axe, socketed axe, and hammer) and jewellery (pendant and bracelet) could be assigned to the early Urnfield Culture dating to the Ha A1–B1 periods. The single casting mould from roughly the same period – one for producing oxhide ingots, found in Ha B2 context at Górkápolnadomb (Vas County) – was made from rhyolite quarried at Sárszentmiklós (Fejér County). Two more moulds were discovered in the study area in autumn 2022; their increasing number indicates a micro-regional bronzeworking centre. Based on their relative geographic position, this centre may have played a role in supplementing the Urnfield Period communities of settlements at Esztergályhorváti and Vörs with metal items. The nearest findspots of Tumulus Culture and Urnfield Period casting moulds are the settlements at Balatonmagyaród-Hídvépuszta, Gelsesziget-Újudvari-Határ-dűlő, the outskirts of Keszthely, Várvolgy-Nagyláz-hegy, and Zalaszentiván-Kisfaludi-hegy.

KEYWORDS | casting mould, petrographic analysis, sandstone, bronzeworking, Late Bronze Age, Western Transdanubia

A Sármellék-Száraz eleje régészeti lelőhely (ID 90535) Sármellék településtől nyugatra, a Zala folyó mocsaras völgyéből kiemelkedő domboldalon fekszik a Zalavári-hát kistáj déli részén. A kistáj déli része az Alsó-Zala-völgy és a Kis-Balaton közé félszigetként nyúlik be (1., 9. kép).

Az M76-os autót út építéséhez kapcsolódó terepbejárások, illetve geofizikai kutatások során egy nagy kiterjedésű, több korszakos régészeti lelőhelyet diagnosztizáltak a Várkapitányság Zrt. munkatársai. A 2021-ben végzett magnetométeres felmérés eredményeként egy rendkívül intenzív lelőhely rajzolódik ki. A felmért terület délkeleti részén egy körárok, a délnyugatin pedig egy négyzet alakú, kettős árokkal körbevett erősített település azonosítható (1. kép).

A 2021-ben 15 000 m²-en elvégzett próbafeltárások alapján tizenegy régészeti korszak jelenségei és lele-

tei kerültek elő: korai neolitikum (Starčevo-kultúra), középső neolitikum (dunántúli vonaldíszes kerámia kultúrája), középső rézkor (Balaton–Lásinja-kultúra), középső rézkor (tűzdelt barázdás kerámia kultúrája), késő rézkor (Baden-kultúra), késő bronzkor (halomsíros kultúra), késő bronzkor (urnamezős kultúra), kora vaskor (Hallstatt-kultúra), késő vaskor (La Tène D), római kor, Árpád-kor. A körárok nagy valószínűséggel a késő rézkorra datálható, míg a négyzet alakú erősítés a késő bronzkor időszakában létezhetett. A késő bronzkori jelenségek nemcsak az árkokkal övezett területekre koncentráálódtak, hanem azokon kívül is előfordultak. A tanulmányban közlésre kerülő négy öntőforma 2021 őszén az árokrendszerrel védett településmagtól délre került elő.

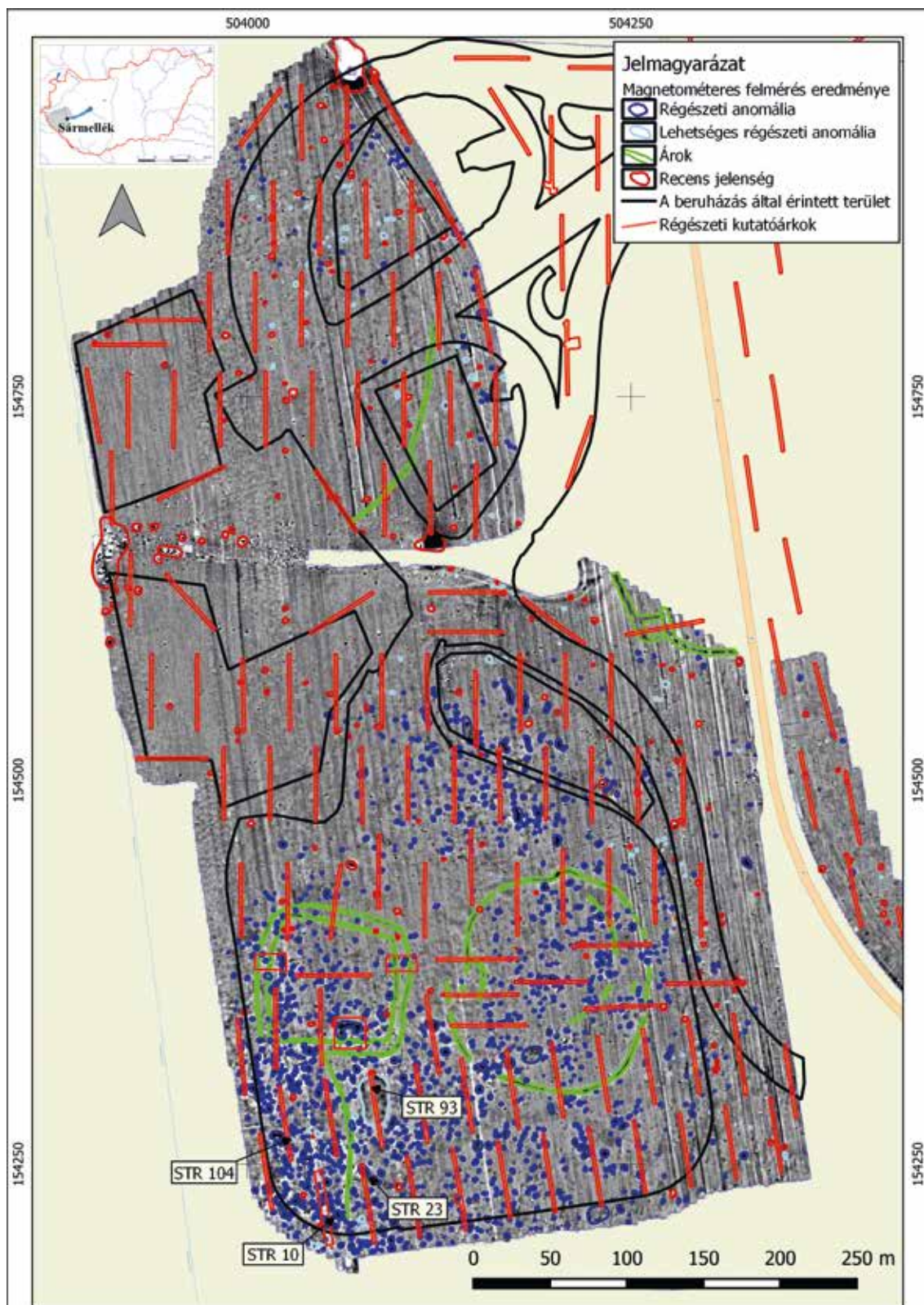
Az öntőformákat tartalmazó jelenségek és a tárgyak leírása

STR 10. gödör

A humuszolás során kerek, szürkésbarna színű agyagos humusz betöltésű, 100 × 110 cm nagyságú folttal jelentkezett, a mai felszíntől 50 cm mélységben. A mezőgazdasági művelés az objektumot részben megbolygatta. A nyelés szintjén a folt helyenként enyhén paticsos, égett volt. A nyeléskor a foltból az urnamezős kultúra edénytöredékei kerültek elő. Metszetre bontásakor 30 cm mélységben egy nagyobb méretű edény töredékei jelentkeztek a gödör közepén. Az edény belsejében egy emberi koponya rossz megtartású darabjai voltak. Ezek egy 30–35 éves, a cro-magnoni rasszkör jegyeit mutató férfihoz tartoztak.¹ Az edényben, a koponya alatt 5 cm-rel volt a homokkőből készült öntőforma, a szárnyas balta öntésére szolgáló felével felfelé.² A gödör leletei közül az edénytöredékek (többek között vízszintesen elvágott, megvastagodó peremű tárolóedény, függőlegesen kannelúrázott hasú és behúzott, síkozott peremű tál) mellett egy-egy csontgyöngyöt, orsógombot, bronzárat és kisebb magkövet, nagy mennyiségű paticсот, illetve kevés állatcsontot (szarv, halszállkák, egyéb töredékek) érdemes még megemlíteni. A feltárt gödör mérete jelentősen nagyobb lett, mint ahogy az foltként jelentkezett. Betöltése szürkésbarna humuszos agyag, helyenként nagyobb mennyiségű égett faltapasztásdarabbal. Felülnézete közel téglalap alakú, az oldala egyenesen szűkül, az alja ívelt, h.: 162 cm, sz.: 124 cm, m.: 60 cm (2. kép).

¹ Tóth Gábor humánbiológus meghatározása.

² Az edénybe helyezett koponya és öntőforma kérdése nagyon messzire vezetne. Ezért itt ennek taglalására nem térünk ki.



1. kép. A feltárási alapadatok a geofizikai felmérésen és az öntőformák előkerülési helye, Sármellék-Száraz eleje (készítette: Eke István)

Fig. 1. Excavation outlines and the findspot of casting moulds on the geophysical survey image, Sármellék-Száraz eleje (created by István Eke)



2. kép. Az STR 10. gödör feltárása; 1: feltja a humuszolást követően, 2: töredékes emberi koponya egy edény darabjai között, 3: öntőforma az edény alján, 4: a feltárt jelenség (fotó: Bokor Zoltán, Eke István, Gönye Anita)

Fig. 2. The excavation of pit STR 10; 1: the discolouration of the pit on the surface after the removal of the topsoil, 2: fragmentary human skull amongst sherds, 3: a casting mould near the base of the vessel, 4: the excavated feature (photo by Zoltán Bokor, István Eke and Anita Gönye)

Középső szárnyállású balta öntőformapárja egyik felének felső része, illesztőcsap lyukával. A másik oldalán fül nélküli tokos kalapács öntőformapárja egyik felének töredéke, annak szintén a felső része. Beömlőnyílása hosszú és többszörösen profilált. A keletkező kalapács pereme hangsúlyozott, a teste lapított hatszögletű és enyhén trapéz formájú. Díszítése: 3 darab egymásba vésett V vonal. Apró és középszemcsés, jól cementált homokkőből alakították ki. Erősen égett, használt, törésfelületében fehér, csillogó törmelékek láthatók. Méretei: 155 × 110/105 × 64/50 mm. A szárny legnagyobb mélysége 16 mm. Az illesztőlyuk átmérője 6 mm, mélysége 13 mm (3. kép). Ebből a leletből vettük az 1. számú petrográfiai mintát (4. kép 2–3, 5).

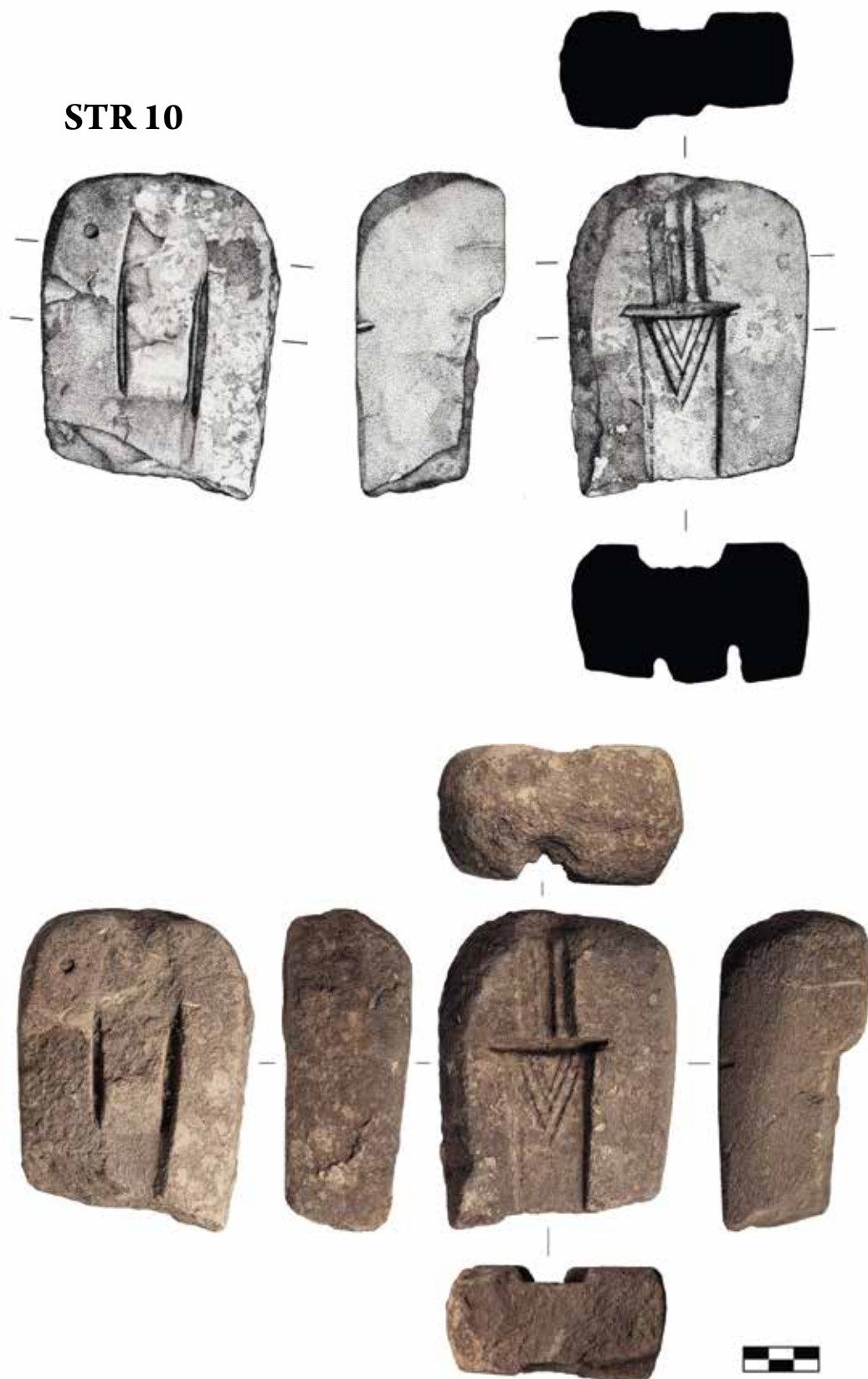
A szárnyas baltát valószínűleg a foka felől öntötték, ahogy azt a halomsíros korra keltezett (B C2) északnyugat-csehországi Trískolupy példánya bizonyítja.³ A tárgy leghíresebb párhuzama a mükénéi, úgyneve-

zett Olajkereskedő Házában 1952-ben talált darab.⁴ A mi öntőformánk térben közeli legjobb megfelelőjét a celldömölki Ság hegy településéről publikálták, amely egy 6 darab illesztőcsaplyukkal rendelkező szórvány.⁵

3 BLÁŽEK–ERNÉE–SMEJTEK 1998, 154–155, Taf. 14. 66.

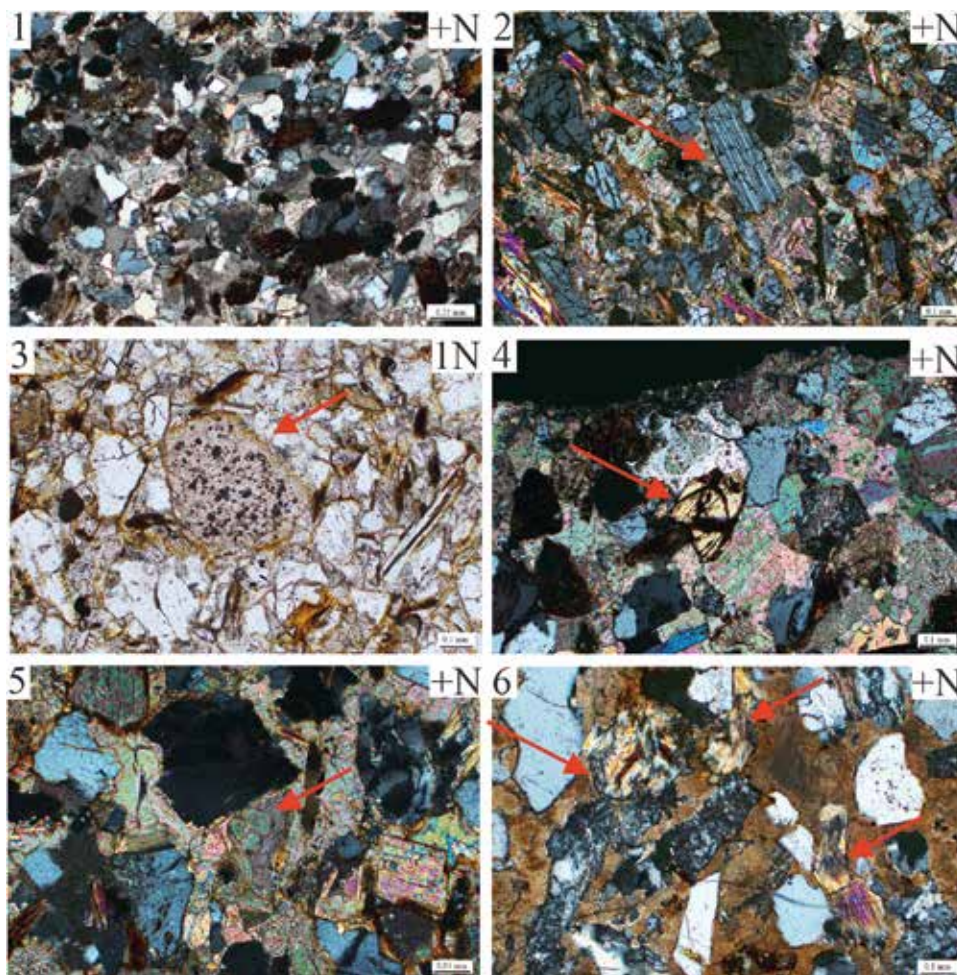
4 GIMBUTAS 1965, 141, Pl. 19. 2.

5 LÁZÁR 1943, I. 1.



3. kép. Szárnyas balta és kalapács öntőformája, STR 10. (rajz: Fekete Nikolett, fotó: Bicskei József)

Fig. 3. Casting moulds of a palstave and a hammer, STR 10 (drawing: Nikolett Fekete, photo by József Bicskei)



4. kép. A homokkő anyagú öntőformákból készült vékonycsiszolatok polarizációs mikroszkópi felvételei; 1: az STR 93. számú minta átfogó szöveti képe, 2: az STR 10. számú mintában nyíllal jelöltük a poliszintetikus ikresedést mutató plagioklász szemcsét, 3: az STR 10. számú mintában nyíllal jelöltük a vulkáni eredetű szemcsét, 4: az STR 93. számú mintában nyíllal jelöltünk egy ritka nehézásványt, az amfibolt, 5: az STR 10. számú mintában nyíllal jelöltünk egy környezet és kort jelző, lebegő életmódot folytató, tengeri eredetű mészvázú egysejtű élőlényt (*foraminifera*), 6: az STR 23. számú mintában nyilakkal jelöltünk egy ritka, azonban ebben a mintában erősen feldúsult mennyiségben előforduló nehézásványt (*sillimanit*) (készítette: Miklós Dóra Georgina)

Fig. 4. Polarized photomicrographs of thin sections taken from sandstone casting moulds; 1: overall texture of sample STR 93, 2: the arrow marks the polysynthetic crystal twinning observed on a plagioclase particle in sample STR 10, 3: the arrow marks the volcanic particle in sample STR 10, 4: the arrow marks amphibole, a rare heavy mineral in sample STR 93, 5: the arrow marks a foraminifera, a floating, single-celled marine organism in sample STR 10, indicative of environment and period, 6: the arrows mark sillimanite clusters in sample STR 23, sillimanite is a generally rare heavy mineral, yet considerable amounts have been observed in this sample (created by Dóra Georgina Miklós)

Ugyancsak jó, de két illesztőlyukkal ellátott párhuzamát Wiesbaden-Schierstein (Hessen) településének B gödréből közölték. A betöltés kerámiája ugyan a fiatalabb urnamezős (Jungerurnenfelder) időszakra keltezett, de az öntőforma idősebb, amelyet Kurt Kibbert a délke-

let-európai Čaka (Cseke, Szlovákia) formakörbe sorolt, és szerinte szerszámként is használhatták.⁶ Töredékünk mérete és sérülése miatt nem dönthető el, hogy az ausztriai Gmunden vagy Freudenberg típusba sorolható-e. Az előbbi temetkezést pecsétlős fejű túje és töre alapján

6 KIBBERT 1984, 42–44, Taf. 4. 50, 57–58, Taf. 10. 126. Újabban M. Overbeck ismertette (OVERBECK 2018, 130, 134, 139, Taf. 28. 55).



5. kép. 1: Az STR 104. gödör feltja, 2: az STR 93. gödör urnamezős kori edénytöredékei bontás közben, 3–4: az STR 23. gödör feltja és A–B metszete (fotó: Bokor Zoltán, Eke István, Gönye Anita)

Fig. 5. 1: The discolouration of pit STR 104 on the surface after the topsoil was removed, 2: sherds of an Urnfield period vessel in pit STR 93 during excavation, 3–4: the discolouration of pit STR 23 on the surface after the topsoil was removed, and its A–B section drawings (photo by Zoltán Bokor, István Eke and Anita Gönye)

a Göggenhofen szintre keltezük, de ezeknek a többnyire fegyverként értelmezett tárgyaknak a többsége korai urnamezős kori depókból származik.⁷ A délnyugat-szlovákiai Čaka halomsírnak 2. temetkezéséből került elő két darab a névadó példányból, amelyet fegyverként határoztak meg. A szlovákiai Želiezovce (Zseliz) kincsleletéből is publikáltak egy ilyen öntőformát.⁸

Mária Novotná a típus divatját a Közép-Duna-vidéki urnamezős kultúra és délnyugat-szlovákiai Čaka és Velatice, valamint a lausitzi és a knovizi kultúra területére tette.⁹ Ugyanakkor Hermann Müller-Karpe az ilyen, felső szárnyállású baltákat a Ha B1 periódusra datálta.¹⁰

Mivel az öntőforma kalapácsának alsó része hiányzik, pontos használati célja nem adható meg. A kalapács-

7 MAYER 1977, 128, 130–131, 139–141, Taf. 32. 465–472, 33. 487, 121. C.

8 GIMBUTAS 1965, 141, Pl. 19. 3.

9 NOVOTNÁ 1970, 46–49, Taf. 16. 297, 300.

10 MÜLLER-KARPE 1959, Abb. 40. 3, 5, 41. 5.

csak első osztályozását Miske Kálmán végezte el, aki a hatszögletű példányokat a kör alakúakkal együtt a 3. típusba sorolta. A tőle hivatkozott velemi példányon egy V alakú bordadísz látható.¹¹ Florin Gogáltan felosztásában a sármelléki öntőforma formailag az 5. típus A variánsa (Adrian, Aiud), melyek díszítése két bevészt V. A három V dísz viszont a B variáns egyik példányán (Aiud) jelenik meg. Keltezésük: Ha A1.¹²

A kalapács hornyolt beömlőnyílása ritka megoldás, de a velemi Szent Vid szórvány anyagában (2 darab kalapács, 1 darab tokos-füles balta) előfordul. Az egyik öntőforma kalapácsán kettős V díszet látunk.¹³ Bad Urach-Runden Berg (Baden-Württemberg) Ha A2-től lakott erősített településének 25 darab öntőformája közül az ötvöskalapácson van ilyen beömlőnyílás, amelyre két V alakú díszet véstek. A Hailbronn-Neckargartach-i

(Baden-Württemberg) 18 darab öntőformát tartalmazó kincslelete kalapácsának beömlőnyílása megegyező, és azon ráadásul három V dísz van. A münsteri (Hessen) kalapács beömlőnyílása is ebbe a típusba tartozik. Ez a díszítési megoldás ebben a németországi régióban a Ha A2–B3 időszak között népszerű.¹⁴ Ilyen, azaz hosszú és árkolt beömlőnyílást még egy velemi öntőformáról ismerünk.¹⁵ A dél-lengyelországi paszowicei kincs (keltezése: Ha B1) kiöntött Palotabozsok típusú tokos baltája hasonló, amely egy el nem távolított, árkolt öntőcsatornát őrzött meg.¹⁶

Az öntőforma keltezése az urnamezős kultúra idején belül önmagában nem pontosítható, de itteni használatának idejét a gödör kerámia emlékeinek részletező feldolgozása adhatja majd meg, amit radiokarbon mérésrel feltétlenül érdemes lenne kiegészíteni.

STR 104. gödör

Ovális alakú, sötétszürke, kissé paticsos folttal jelentkezett (5. kép 1). A nyugati része a kutatószelvényen kívül esett, ezért a próbafeltárás alkalmával csak a keleti felét bontottuk ki. A szürkésbarna, agyagos betöltésből került elő a homokkő öntőforma kevés késő bronzkori jellegű kerámiatöredékkel. A gödör alakja ovális, oldala kissé ívelten lefutó, alja teknős, h.: 62 cm, sz.: 73 cm, m.: 46 cm.

Fül nélküli, a pereme alatt kétbordás tokos kalapács öntőformapárja egyik felének felső része. Apró és közepeszmecses, jól cementált homokkőből alakították ki. Díszítése 2 darab egymásba vészt V vonal. A belseje fehér és csillogó, ami a formaleválasztó anyagra utal. Az erőteljes használatból vörös színű, a külső felületére igen vékony, fekete réteg égett rá. Töredeztségét a megtalálásakor alkalmazott durva eszköz okozta. Méretei: 140 × 90 × 50 mm, ragasztott (6. kép). Ebből a leletből vettük a 2. számú petrográfiai mintát.

A kisebb formai eltérések ellenére jó párhuzamai az előbb bemutatott STR 10. gödör öntőformája kapcsán idézett kalapácsok, így legvalószínűbb datálása is azonos: Ha A1.

STR 93. gödör

A geofizikai felmérés térképén 32,5 × 19,3 m nagyságú anomáliaként jelentkezett az objektum. A 336. kutatóárkot úgy jelöltük ki, hogy a jelenség középső részén haladjon át. A gépi humuszosítás az árokban 40–50 cm mélységig történt meg. A jelenség nyesett foltjából az urnamezős kultúrához tartozó nagy mennyiségű edénytöredék (vízszintesen elvágott, duzzadt peremű tárolóedény, füles csésze (5. kép 2), bögre árkolt bütykös oldaltöredéke stb.), fenőkő és vésőbalta, valamint több bronztárgy (drót, tűk, tűr, fémművességre utaló olvadékok) töredéke, de 3 darab tüskés, csont nyílhegy is előkerült. A próbafeltárás során 7 darab nagyjából 500–550 cm hosszú, 200 cm széles szelvényben tártuk fel a kutatóárokba eső objektumrészleteket. A felső 60–80 cm vastag, szürke színű, laza, hamus, humuszos réteg rengeteg urnamezős kori

11 MISKE 1908, 23, Taf. XXIX. 3.

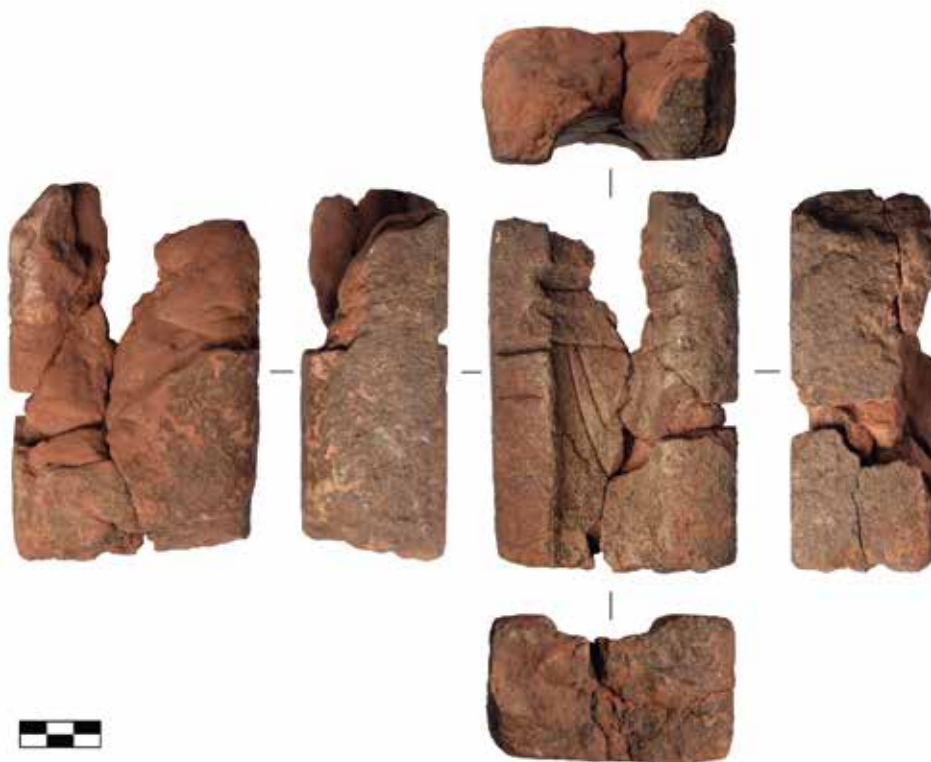
12 GOGÁLTAN 2005, 346, 369–370, Taf. XIV. 5a (Adrian: Taf. I. 1, Aiud: Taf. I. 2). Díszítése: Aiud, Taf. I. 3.

13 MISKE 1908, Taf. XXII. 4, XXIV. 1–2.

14 OVERBECK 2018, 8, 11, 22, 122, 129, 140–141, Taf. 34. 64 jobb oldalon felül, Taf. 35. 65, 36. 66.

15 ILON 2018, 120, 2. ábra. 3.

16 NOWAK et al. 2023, 4, 8, 14, Fig. 2. 19. A publikációra Tarbay J. Gábor hívta fel a figyelmünket, amit ezúton is köszönünk.

STR 104

6. kép. Tokos balta öntőformája, STR 104. (rajz: Fekete Nikolett, fotó: Bicskei József)

Fig. 6. Casting mould of a socketed axe, STR 104 (drawing: Nikolett Fekete, photo by József Bicskei)

leletet tartalmazott. A legtöbb tárgy a 93/4, 93/5 és 93/6 szelvényekből került elő, az öntőforma a 93/5-ből. A sötét színű réteg alatt egy szürkésbarna, agyagos betöltési réteg húzódott, amely már középső rézkori leleteket tartalmazott. A kutatásonként a nagy méretű objektum funkciója nem volt értelmezhető. H.: 37,29 m, m.: 0,9–1,7 m.

Kettősbalta alakú csüngő kétoldalas öntőformája egyikének kb. a fele. Egyik oldalán mélyen bevészt illesztőjel van. Erősen használt, mindenütt égett, apró- és középszemcsés, jól cementált, réteges szerkezetű homokkőből alakították ki. A törésfelületében fehér, csillogó törmelékek láthatók. Méretei: 70 × 54 × 26 mm. A benne kiöntött csüngő legnagyobb szélessége: 28 mm (7. kép). Ebből a leletből vettük a 3. számú petrográfiai mintát (4. kép 1, 4).

Az ilyen ékszereket Jankovits Katalin két (A és B) típusba sorolta. A mi öntőformánk a rövid oldalán egyenesen vagy ívelten (domborúan) záródókat egyaránt tartalmazó A típuson belül, az általunk elkülöníthetőnek gondolt ívelt variáns elkészítését tette lehetővé. Kissé bonyolultabb forma az egyedi (stilizált ember?), így nem besorolható püspökhatvani¹⁷ depóban található lemezből kialakított példány, amely szintén domború, rövid oldallal zárult. Minden esetben ebből az ívelt részből indul a függesztőfül, amelyen egy vagy két áttörés van. Öntőformánk beömlőnyílása azt sejteti, hogy a csüngőt a függesztőfülrel ellentétes oldalról, két, jelekkel összeillesztett formában öntötték meg. Párhuzamai ismertek depóból: Kék, Poșaga de Jos (Alsópodsága, Románia),¹⁸ szórványként: Rakamaz, Szabadszentkirály, Szelevény, Szécsény-Benczúrfa, Szlovákiából Dedinka és Kolta Čaka-korú tumulusainak sírjaiból – amelyeket a korai és idősebb urnamezős kultúra idejére kelteznek –, továbbá Pobedim (Pobedény) lausitzi településéről 2 darab, és Puchov (Puhó) szintén lausitzi korú 60., hamvasztásos sírjából.²⁰ Az utóbbihoz – bordázottságát tekintve hasonló – a nemrég közzétett, a Zsolna folyó völgyében található Ponická Huta-Na Klástore erődített településről egy

függőlegesen elhelyezett, ívelt bordákkal díszített, karsúbb darab. Ezt az ékszert feltételeken szintén a lausitzi kultúra emlékének tartják.²¹ A gemeinlebarni 3. sír ép csüngője kettősbalta alakot formáz, és természetesen az ívelt „él” felől önthették,²² ahogy azt a mi formánknál látjuk. A romániai Căuaș (Érkávás) medálja szintén függőlegesen, ívelten bordázott és *labrys* alakú.²³ A kárpátaljai Medvedevcy I. (Ha A1 korú) depójában két bronz zablaoldaltag, övlemez és karikaékszerek kíséretében egy ilyen csüngő szintén megtalálható.²⁴ Az ívelt (domború) végződéssel rendelkezők elterjedési területe ismereteink szerint a Kárpát-medence északi, középső és keleti része. Az egyenesen záródó, homokóra alakú példányok az urnamezős kultúra idején nagy számban megtalálhatók természetesen a Dunántúlon is, a kurditól a romádi kincshorizont depóig, illetve Közép- és Délkelet-Európa több országában.²⁵ A homokóra alakúak között is van ívelten bordázott, és olyan is, amelynek egyik egyenes részén függesztőfül, a másikon madáralak látható (Brodski Varoš).²⁶ Öntőformánk datálása az urnamezős kultúra idején belül önmagában nem pontosítható, de itteni használatát a gödör kerámia emlékei kelteznek majd. Jelenleg a Ha A1 periódus valószínűsíthető a kora.

17 JANKOVITS 2017, 217, 219, 221, Taf. 77. 2925.

18 A helynevet Téglás Gábor rosszul, Potságnak adta meg (TÉGLÁS 1886, 148, I. tábla 6–8), így helytelenül vette át más is (HAMPEL 1892, CLXV. tábla). Ezek a tárgyak nem szerepelnek Jankovits Katalin könyvében.

19 JANKOVITS 2017, 217–218, 221–222, Taf. 76. 2893, 2895–2898.

20 FURMÁNEK 1980, 42, Taf. 31. 806–810, Taf. 42B.

21 KVIETOK 2021, 24–25, Fig. 15.

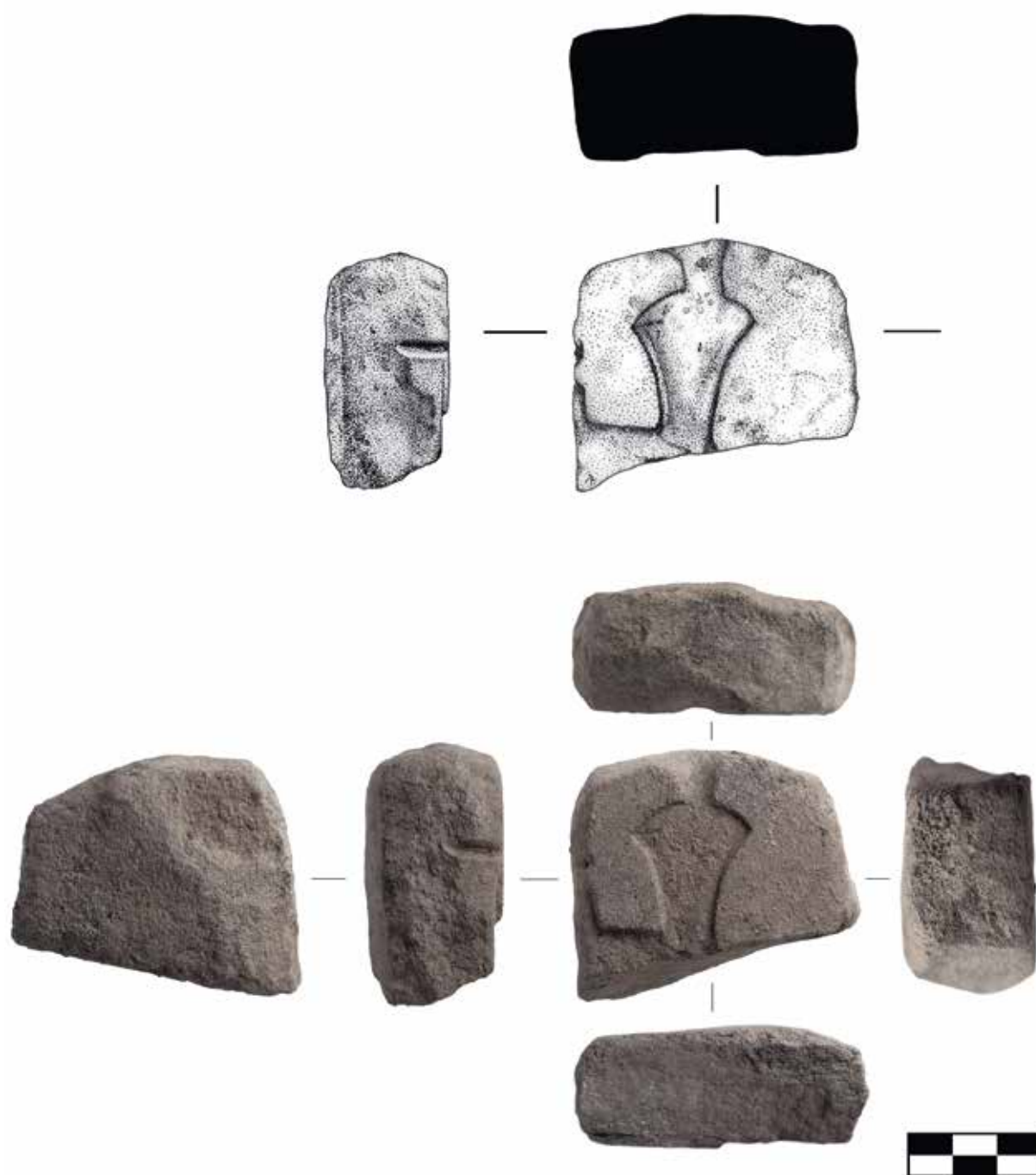
22 GRIEBL 2021, 314, Abb. 11. 32 a bal oldalon.

23 CATALOGUL 2018, 92, No. 68.

24 KOBAL 2000, 19, 21–23, 62–63, 87, Taf. 61. 12, Abb. 1.

25 JANKOVITS 2017, 221.

26 VASIĆ–VASIĆ 2003, 170, Abb. 16.



7. kép. Csüngő öntőformája, STR 93. (rajz: Fekete Nikolett, fotó: Bicskei József)

Fig. 7. Casting mould of a pendant, STR 93 (drawing: Nikolett Fekete, photo by József Bicskei)

STR 23. gödör

A geofizikai felmérésen $9 \times 5,3$ m nagyságú anomáliaként jelentkező objektum átvágása a 347. kutatóárokkaal történt meg. A 2 méter széles próbaszondában 11 méter hosszán jelentkezett szürke, helyenként sötétszürke humuszos agyag betöltésű gödörkomplexum, a nyelési felületén kisebb paticsos foltokkal (5. kép 3). A három részre osztott jelenségen belül két kelet–nyugati irányú metszettel keletkezett. A nagy méretű jelenség betöltésében a Balaton-Lasinja-kultúra edénytöredékei, agyagkanál-töredékek, köeszközök (pl. kőbalta) és pattintékok kerültek elő. Az északi részen meghagyott A–B metszettel (5. kép 4) elbontásakor egy sötétszürke színű, humuszos agyag betöltésű rétegben került elő az öntőforma töredéke, néhány urnamezős kori edénytöredék kíséretében. A rézkori rétegeket átmetsző – az urnamezős kultúrához köthető – beásás nyomát csak 120 cm mélységben lehetett elkülöníteni. A próbafeltáráson a teljes gödör nem lett kibontva, így annak alakja nem írható le, h.: 11,4 m, m.: 1,3 m.

Bordázott karperec öntőformapárja (?) egyik felének részlete. Sem illesztőjel, sem csaplyuk nincs rajta, ami egyoldalas öntvény készítését sugallja. A feltételezett bordák párhuzamos árkokként jelentkeznek, amelyek mélysége 1 mm. A bordák középső területének egy része jól láthatóan fehér, ami a formaleválasztó anyagra utal. Alig használták, apró- és középszemcsés, jól cementált homokkőből alakították ki. A törésfelületén fehér és fekete csillogó törmelékek láthatók. Méretei: $105/100 \times 42/18 \times 29/22$ mm. A benne kiöntött karperec hossza (az egyik – a képen alsó – vége bizonyosan hiányzik) minimum 80 mm, szélessége (a szélső bordák azonosak az ékszer szélével): 17 mm (8. kép). Ebből a leletből vettük a 4. számú petrográfiai mintát (4. kép 6).

Hasonló öntőformát, amely négy párhuzamos bordával rendelkező és elkeskenyedő végű karperec készítését lehetővé, Weidendorf-Buhuberg (Alsó-Ausztria) Věteřov kultúrához sorolt településéről közöltek.²⁷ A korai halomsíros korszaktól pedig már igen népszerű ez az ékszertípus a csehországi Svrčovec-Andělice 2. halomsírtól (hét párhuzamos bordával)²⁸ Blučina 4. depójáig (négy nem párhuzamos bordával). Utóbbit a halomsíros–Velatice átmenetre keltezték.²⁹ A nagydémi (Veszprém vármegye) korai halomsíros (BB1), nem párhuzamos, hárombordás darab szintén elkeskenyedő végű volt az 1A irreguláris települési temetkezésben.³⁰ Az alsó-ausztriai Pitten temetőjében összesen három hamvasztásos sírban találtak bordázott karpereceket. A korábbra keltezhető 50. és 51. sírban a pecsétlős végű, összetartó ötbordás példányok 18 mm szélesek, a korai urnamezős periódusra datált 192. női sírban a keskeny végű, három párhuzamos bordával díszített, 11 mm széles öntött karperec volt.³¹ Némethánya (Veszprém vármegye) tell települése B szelvényének felső szintjéből származik egy, már bizonyosan a korai urnamezős

időszakra keltezhető (Ha A1), a pittenivel azonos kivitelenzésű, 8 mm széles, egyenes záródású öntött példány töredéke.³² E példákat direkt csak a Sármelléket is befoglaló nyugat-dunántúli régióból és a vele szomszédos, a régióra vélhetően hatást gyakorló területekről idéztük.

Az ékszer évszázadokon át, a korai halomsírostól a korai urnamezős időszakig népszerű volt, így itteni készítése ideje csak a gödör kísérőleleteinek feldolgozását követően lesz pontosítható.

Az öntőformák petrográfiai vizsgálata

Módszerek

A homokkövek petrográfiai vizsgálatát makroszkópos, valamint polarizációs mikroszkópos vizsgálatok segítségével végeztük el. Az első módszer segítségével szabad szemmel meghatároztuk a leletek fizikai bélyegeit (átlagos szemcseméret, valamint annak eloszlása, más néven osztályozottsága, a szemcsék koptatottsága, tí-

27 HAHNEL 1988, Taf. 108. 1.

28 ČUJANOVÁ-JÍLKOVÁ 1970, 89–90, Taf. 10. B/5.

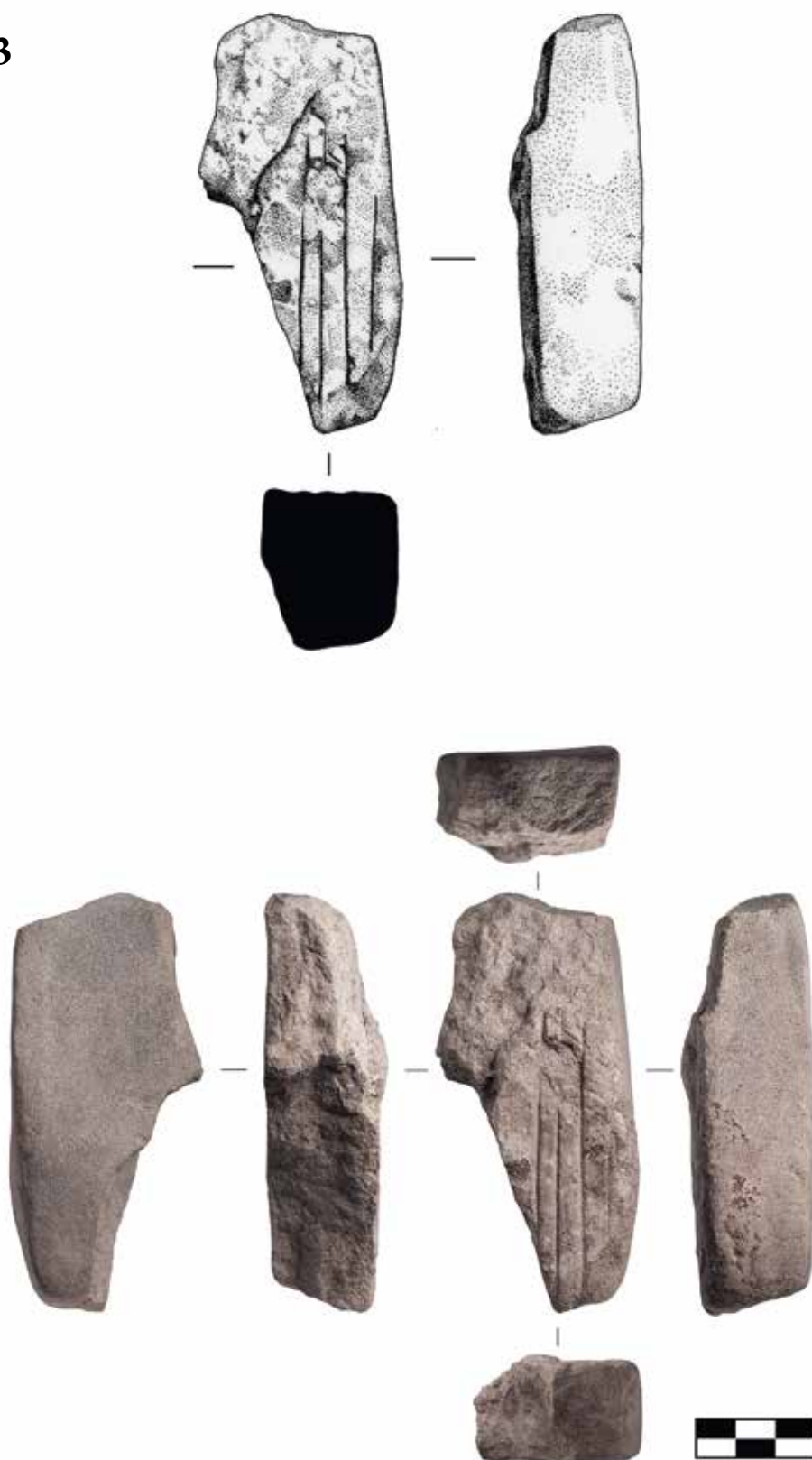
29 ŘÍHOVSKÝ 1982, Tab. 55. 3–4.

30 ILON 1999, 3. tábla. 4.

31 HAMPL – KERCHLER – BENKOVSKY-PIVOVAROVA 1981, 115–116, Taf. 234. 6; BENKOVSKY-PIVOVAROVA 1985, 55, 65, Abb. 8, 11.

32 ILON 1989, 27, 7. ábra 5; ILON 1996, 145–146.

STR 23



8. kép. Bordázott karperec öntőformája, STR 23. (rajz: Fekete Nikolett, fotó: Bicskei József)

Fig. 8. Casting mould of a ribbed bracelet, STR 23 (drawing: Nikolett Fekete, photo by József Bicskei)

pusai, a mátrix, valamint a pórusok mennyisége, aránya a szemcsékhez képest, továbbá a kötőanyag/cement anyaga, részaránya, egyéb, utólagos hatások stb.). A második eljáráshoz vékonycsiszolatokat készítettünk, amelyeket egy Leica DM 2700 P típusú polarizációs mikroszkóp segítségével vizsgáltunk meg.

Petrográfiai vizsgálati eredmények

Makroszkópos vizsgálat

A négy darab öntőforma szabad szemmel némiképp eltérőnek mutatkozott, azonban főbb vonásaikat tekintve azonos fajtának tekinthetők, ezért leírásukat együtt tárgyaljuk. A legnagyobb különbséget a színük tekintetében tapasztaltuk, ugyanis szürkésbarna, vörösesbarna, sötétszürke és fehérészürke változatban is előfordulnak. Apró- és közép szemcsések – kivéve az STR 104-es mintát, amely egy aleuritos finomszemcsés homokkő – általában jól osztályozottak, a szemcsék gyakran közepesen koptatottak, olykor előfordulnak közöttük szögletes-sarkos, gyengén koptatott szemcsék is. Erősen cementáltak, kötőanyagként karbonátok figyelhetők meg bennük, amelyre a minták híg, 10%-os sósavval történt erőteljes reakciója hívta fel a figyelmünket. Egyedül az STR 104-es számú minta mutatott ettől némiképp eltérést, ugyanis nem reagált olyan hevesen. Összetételüket tekintve változatosnak bizonyultak (polimiktek), elsősorban kvarcból, muszkovitból, biotitból és földpátból állnak.

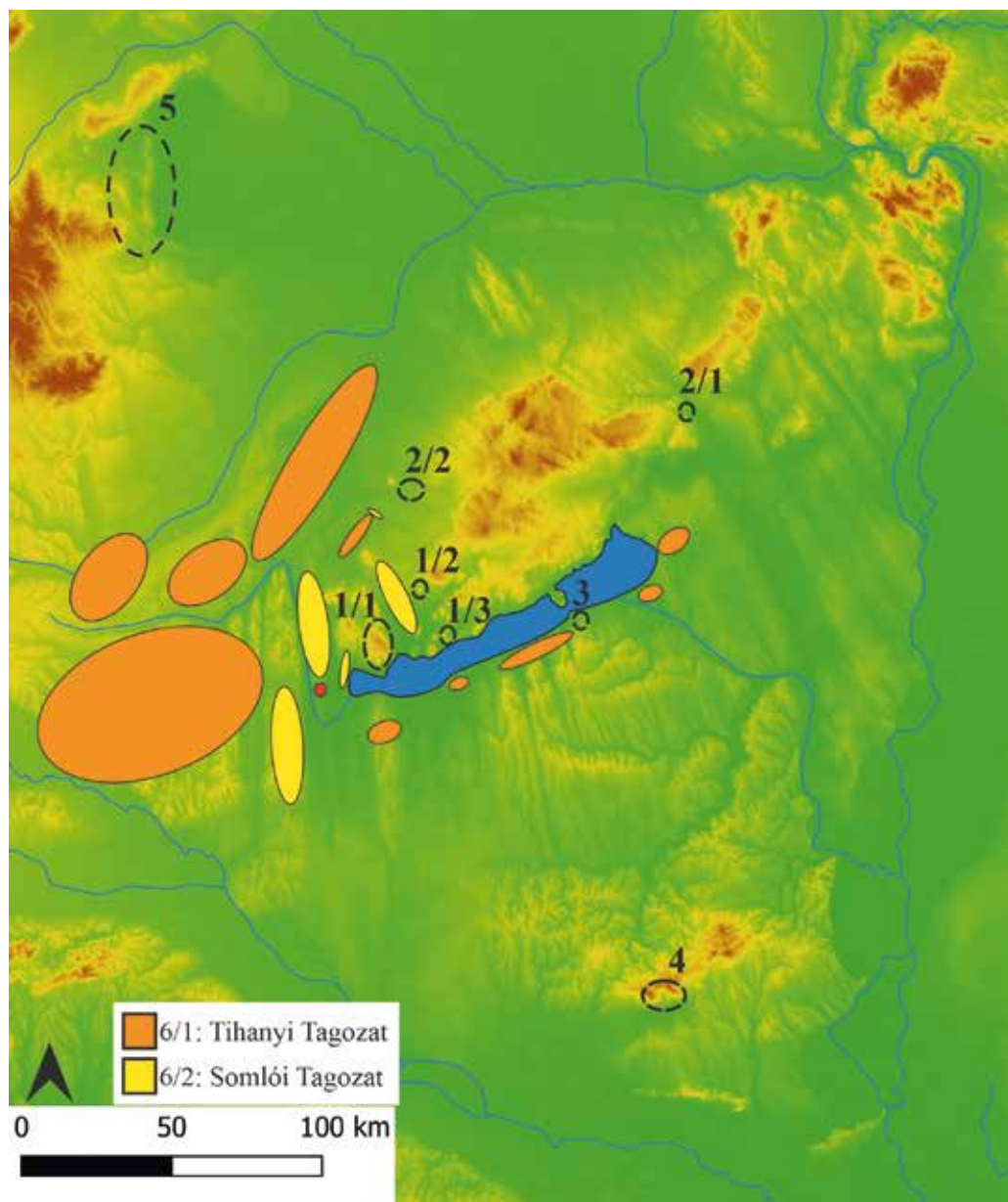
Mikroszkópos vizsgálat

Polarizációs mikroszkópos vizsgálattal igazoltuk a négy homokkő anyagú öntőforma azonos összetételét. A mintákról elmondható, hogy nagy mennyiségű, karbonát anyagú, mikropátitos-pátitos cementet tartalmaznak, amelyen belül a szemcsék elszórtan, egymással nem érintkezve helyezkednek el (mátrixváz) (4. kép 1). Ritkán legyezős megjelenésű, kusza biotitot is megfigyeltünk, amely utalhat akár kontakt metamorf hatásra, ugyanakkor akár égetést is jelezhet. A második minta esetében erre utalhat még a homokkő erőteljes limonitosodása és vörös színváltozása is.

A vizsgált minták leggyakoribb elegyrésze a kvarc, amely főként monokristályos változatban fordul elő. Enyhén hullámos kioltású, ugyanakkor egyszerre kioltó, sarkos-szögletes változatban is megfigyelhető, ami vul-

káni eredetre utalhat. A polikristályos kvarc kis mennyiségben fordul elő, hullámos kioltással, valamint szutúrás szemcsehatárokkal jellemezhető. Zárványként leggyakrabban csillámok – elsősorban muszkovit – figyelhetők meg bennük. A kvarc mellett jelentős mennyiséget képviselnek a földpátok, amelyek között a leggyakoribb változat a káliföldpát (ortoklász vagy sanidin). A legtöbbször üde formában figyelhetőek meg, ugyanakkor helyenként szételegyedhetnek, ilyenkor lángnyelvszerű formákat figyelhetünk meg a belsejükben, amelyet pertitesedésnek neveznek. Mellette kisebb mennyiségben poliszintetikusan ikresedő plagioklász látható (4. kép 2), amely változó mértékű szericites átalakulást mutat. Az ikerlemezek általában sűrűn állnak és vékonyak, amely alapján savanyú kemizmusúnak tekinthetők, azonban előfordulnak kissé bázisosabb változatok is, amelyek vastagabb, ritkásabban álló ikerlemezekkel rendelkeznek. Előfordul, hogy epidot-zoisit jelenik meg a belsejükben, amely egy ritkább átalakulást, ún. saussuritesedést jelez számunkra. A földpátok között elvétve előfordulhat még üde, keresztikerrácsos megjelenést mutató mikroklin is. A mintákra jellemző még a csillámok nagyméretű pikkelyeinek feldúsulása. Leggyakoribb változata a muszkovit, amely mellett üde, kissé kifakuló, sőt akár kloritosodó biotit is megjelenhet. A karbonát egyedi kalcit szemcsék, valamint fossziliák (elhalt állati szervezetek maradványai, pl. *foraminiférák*, kagylóhéj) formájában is megjelenhet (4. kép 5). Nem ritkák a poliszintetikus ikresedést mutató kalcit egykristályok sem, amelyek márványból származó töredékek lehetnek. Egy-két minta esetében akár glaukonit is előfordulhat.

Az ásványtöredékek mellett közettörmelékek is láthatóak a vizsgált mintákban. Leggyakoribb típusai a kvarcitok, amelyek általában irányítatlan szövettel rendelkeznek, amelyek magmás vagy metamorf eredetűek lehetnek. Sok esetben muszkovittal, szericittel társulnak, amely esetében muszkovitos-, szericites kvarcitról beszélünk, ezen elegyrészek többnyire irányított szövettel jellemezhetőek, tehát metamorf eredetűek lehetnek. Mellettük nem ritkák a csillámból (elsősorban muszkovit, kevesebb biotit), kvarcból, földpátból, esetenként, sillimanitból, rutilból, epidotból, zoisitból stb. álló csillámpalák, esetleg gneiszek. Finomszemcsés változataikat fillitnek nevezzük. Előfordulnak még kvarcból, földpátból (káliföldpát, plagioklász), musz-



9. kép. A lelőhely fekvése és a lehetséges nyersanyagforrások domborzati térképen; jelmagyarázat: A vörös pont Sármellék-Száraz eleje régészeti lelőhelyet jelöli; 1: irodalmi forrásokból ismert Balaton-felvidéki pannon homokkő-előfordulások (1/1, 1/2 és 1/3), 2: irodalmi forrásokból ismert egyéb Dunántúli-középhegységi pannon homokkő-előfordulások (2/1 és 2/2), 3: BAJNOK et al. (2021) munkájából ismert pannon homokkő, 4: irodalmakból ismert Mecsek-hegységi pannon homokkő-előfordulások, 5: távoli pannon homokkőforrás, amely szintén irodalmakból ismert (Soproni-hegység), 6/1: narancssárga foltok a Tihanyi Formációban (új rétegtani beosztás szerint Újfalu Formáció Tihanyi Tagozat), 6/2: a sárga foltok a Somlói Formáció (új rétegtani beosztás szerint Újfalu Formáció Somlói Tagozat) egyéb, eddig nem vizsgált előfordulásait jelölik (készítette: Miklós Dóra Georgina)

Fig. 9. Relief map with the archaeological site and possible sources of raw materials; legend: the red dot marks the archaeological site Sármellék, Száraz eleje, 1: occurrences of Pannonian sandstone in the Balaton Highland confirmed in the literature (1/1, 1/2 and 1/3), 2: additional occurrences of Pannonian sandstone in the Transdanubian Mountains confirmed in the literature (2/1 and 2/2), 3: Pannonian sandstone located by BAJNOK et al. (2021), 4: occurrences of Pannonian sandstone in the Mecsek Hills confirmed in the literature, 5: long-distance source of Pannonian sandstone also attested in the literature (Sopron Mountains), 6: other, so far unexamined occurrences: 6/1: orange: in the Tihany Formation (according to the new stratigraphic classification: Újfalu Formation, Tihany Section), 6/2: yellow: in the Somló Formation (according to the new stratigraphic classification: Újfalu Formation, Somló Section) (map: Dóra Georgina Miklós)

kovitból, esetleg biotitból álló granitoid-metagranitoid, savanyú kemizmusú kvarcból és káliföldpátból álló porfíros, mikroholokristályos szövetű vulkanit szemcsék is, amelyek ritkábban akár felzites változatban is megjelenhetnek (4. kép 3). Igen kis mennyiségben aleurolit szemcsét is azonosítottunk a vizsgált mintákon belül (amely összetételét tekintve megegyezhet a szemcsén kívül eső rész, tehát maga a homokkő összetételével, tehát ebben az esetben a homokkő finomabb szemcsés részének áthalmazódására lehet szó). Emellett karbonátásványokból álló mikrites-mikropátitos mészkő töredékek is előfordulnak, sőt meglehetősen gyakran minősülnek a vizsgált homokkővek esetében.

Vizsgálataink során különös tekintetet fordítottunk a kőzetekben igen ritkán megjelenő, a képződéskor és az azt követő hatásokra érzékeny ásványokra, amelyek segítséget nyújthatnak a homokkővek nyersanyagkutatásának tisztázásában. Ezeket összefoglalóan nehézásványoknak nevezzük. A vizsgált mintákban félig sajátalakú, barna színű, ritkán színzónás (zöld mag és barna perem), de előfordulhat akár zöld változatban is turmalin, hasonló megjelenést mutató szintelen, esetenként halvány sárgászöld színű epidot-zoisit, közel sajátalakú, sok esetben jól koptatott rutil, néhol akár cirkon, továbbá nem sajátalakú, földes megjelenésű titanit is. Gyakori még a nem sajátalakú, töredékes, sarkos-szögletes megjelenést mutató gránát. Mellette változó mennyiségben láttunk még opak ásványokat, félig sajátalakú, világoszöld színű, erőteljesen megnyúlt amfibol töredéket (aktinolit?) (4. kép 4), kianitot (?), továbbá egy-egy minta esetében sillimanitot is, amely (a negyedik mintában erőteljesen feldúsult) (4. kép 6).

Következtetések, a homokkővek lehetséges nyersanyaglelőhelye

A nehézásvány együttes, valamint a megfigyelt mikroszkopos bélyegek alapján a homokkővek fiatal, felső-miocén, pannoniai korúak. A mintákban előfordulnak környezetet és kort jelző tengeri eredetű, lebegő életmódot folytató, mészvázú egysejtű élőlények, ún. *foraminiferák* is.

A következőkben felsoroljuk az öntőformák számba vehető lehetséges nyersanyagának lelőhelyeit (9. kép). A legtöbb esetben csak nehézásvány vizsgálat készült, amely során szeparált módon csupán ezen ritka elegyrészeket vizsgálták, csiszolatot nem készítettek belőlük, így összevetésük hibával terhelt. Vékonycsiszolatos leírást csupán egy példány³³ esetében találtunk, azonban ebben a munkában egyáltalán nem esik szó nehézásványokról, amelyek nagy segítséget nyújthatnak a nyersanyag lelőhelyének pontos meghatározásában.

A szakirodalmak alapján a legközelebbi terület a Balaton-felvidék, melynek nyugati részéről, a Szebi-ke, a Tátika és a Haláp bazaltjai alatt (9. kép 1/1, 1/2) pannon homokkőveket írtak le.³⁴ Ezek a homokkővek részben hasonló nehézásványokat tartalmaznak (pl. gránát, sztaurolit, epidot-zoisit, amfibol, stb). Ezen felül – a Balaton-felvidék és a Dunántúli-középhegység területén belül – további felszín közeli minták esetében sillimanitot mutattak ki: Kisörspusztá³⁵ (9. kép 1/3), Fehérvárcsurgó³⁶ (9. kép 2/1), Devecser³⁷ (9. kép 2/2), azonban ezek sok esetben cementálatlanok, érett kvarchomokok, esetleg kvarchomokkővek. Zamárdi térségében található Szamárkőről egy meglehetősen hasonló homokkővet írtak le a vizsgálatot végzők.³⁸ Ezt a képződményt a korábbiakban Tihanyi Formációként jellemezték, azonban jelen állás szerint a folyóvízi és a sekély tengeri környezet határán létrejövő Újfalui Formáció egyik tagozataként emlegetik (Magyar Régéztani Bizottság új nevezéktana).³⁹

33 BAJNOK et al. 2022.

34 JUGOVICS–CSÁNK 1956, 1959.

35 BIHARI 1982.

36 BIHARI–CSATHÓ–MÉSZÁROS 1982; THAMÓNÉ BOZSÓ 1985.

37 BIHARI 1981.

38 BAJNOK et al. 2022.

39 SZTANÓ–MAGYAR 2023.

Távolabbi előfordulásként a Mecsek-hegységben is ismerünk hasonló korú homokköveket Patacs és Pécs környékén⁴⁰ (9. kép 4), amelyek nehézasványok tekintetében szintén mutatnak némi hasonlóságot a vizsgált homokkövekkel.

A legtávolabbi előfordulásként a Soproni-hegység (9. kép 5) merülhet még fel, ugyanis a területén fúrásokból vizsgáltak pannon homokköveket. A Fertőrákos 6. számú fúráson (Fr-6) belül 3,1–7 méter mélyről Kisházi Péter és Ivancsics Jenő⁴¹ sillimanit tartalmú homokkővet említene. Az azonban szinte bizonyos, hogy a késő bronzkorban nem ástak le ilyen mélyre ezért a nyersanyagért, mivel a közelben, a felszínen is elérhető alkalmas nyersanyag állt rendelkezésükre. Balfnál felszínen említene kevés sillimanitot, sztaurolitot, amfibolt és piroxént tartalmazó pannon homokkővet.⁴²

Az előzetes eredmények alapján a lelőhely közelében előforduló, az Újfalui Formáció Tihanyi Tagozatát tartjuk a legvalószínűbb nyersanyagforrásnak (9. kép 6/1). A korábban felsorolt előfordulások mellett számos lehetséges nyersanyaglelőhely létezik az ásatás közelében (hasonló korú és kifejlődésű homokkövek – aleurolitok), amelyek irodalmakból nem ismertek, ugyanis feldolgozásuk még nem történt meg. Ilyen például a Balaton ÉNy-i része és a Kis-Balaton környéke (Somlói Formáció, újabban ez is az Újfalui Formáció tagozatának tekinthető; 9. kép 6/2), továbbá a Somogyi- és a Zalai-dombság területe (9. kép).

Köszönetnyilvánítás

Az emberi koponya önzetlen, baráti meghatározásáért Tóth Gábor humánbiológusnak (Szombathely) ehelyütt is hálásak vagyunk. A geofizikai kutatást a Várkapitányság Nonprofit Zrt. (Budapest) geofizikusai, Stibrányi Máté, Nagy László, Serlegi Gábor és Pethe Mihály vé-

gezték. Munkájukat köszönjük. A tárgyak rajzolásáért, és a fotózásáért a Göcseji Múzeum munkatársainak Fekete Nikolettnek, és Bicskei Józsefnek fejezzük ki elismerésünket.

Összefoglalás

Jelen munka elsődleges célja a négy öntőforma anyagának részletes petrográfiai vizsgálata, valamint leírása volt. Előzetes eredményeink alapján a lelőhely közelében előforduló Újfalui Formáció Tihanyi Tagozatát tartjuk a legvalószínűbb nyersanyagforrásnak (9. kép 6/1).

A bemutatott eszköz- (szárnyas balta, tokos balta, kalapács) és ékszer- (csüngő, karperec) öntőformák a leletanyag jelenlegi feldolgozottsági fázisában az urnamezős kultúra első kétharmadára (Ha A1–B1) datálhatók. Biztonsággal csak akkor keltezhetjük használatuk időpontját, ha legalább az ezeket rejtő négy települési jelenség teljes leletanyagának értékelése megtörténik. A gyors közlést csupán az ilyen tárgyaknak⁴³ a hazai kutatásban máig ritkaságnak számító petrográfiai feldolgozása⁴⁴ miatt vállaltuk. A korábban, műszerekkel is alaposabban megvizsgált egyetlen ilyen öntőforma, a góri Kápolnadomb (Vas megye) *oxhide* öntecse (Ha B2) a Fejér megyei Sárszentmiklósról származó riolitból készült.⁴⁵ Nem igazán meglepő a homokkövek népszerűsége, hiszen a korabeli közép-európai ismert nyersanyagúak negyedét ebből alakították ki.⁴⁶ A feldolgozásnak a bronzművességgel kapcsolatos alapvető kérdéseire adandó lehetséges válaszok, azaz pl. a téglés olvasztás és öntés, valamint a metallográfiai-, továbbá a környezet-történeti vizsgálatok új ismereteket hozhatnak a korszak regionális kutatása számára.⁴⁷

Az öntőformák mennyisége – 2022 őszén újabb 2 darab került elő – egy mikroregionális bronzkovács központra enged következtetni.⁴⁸ A topográfiai helyzet

40 CHIKÁNNÉ 1978, 1980.

41 KISHÁZI–IVANCICS 1981.

42 KISHÁZI–IVANCICS 1982.

43 A Kárpát-medencéből máig 106 korabeli településről ismerünk öntőformákat (ILON 2022, Tab. 3).

44 T. BÍRÓ 1995; PÉTERDI 2004.

45 T. BÍRÓ 1995.

46 NESSEL 2019, Abb. 184, 186.

47 ILON–SÜMEGI–BODOR 2006; JUHÁSZ 2007; MÖDLINGER–TREBSCH 2021; TARBAY et al. 2021; ORFANOU et al. 2022; JAKOBITS et al. 2022.

48 ILON 2007; ILON 2018.

pedig akár azt is jelentheti, hogy az itteni bronzműveknek némi szerepük talán lehetett a szomszédos Esztergályhorváti és Vörs⁴⁹ urnamezős kori közösségeinek ellátásában. Az is kérdéses, ha lehetséges egyáltalán válasz, hogy mi a viszonya ennek a Sármellék-Száraz elejei településnek a közeli Repülőtér területén – az 1960-as években leletmentett – temetőrészlet négy (Ha A1), a keszthelyi múzeumban őrzött sírjához,⁵⁰

vagy az M76-os autópályáról a sármelléki repülőtérre vezető új út nyomvonalában feltárt urnasíros település és temető részletéhez.⁵¹ A most ismertettekhez legközelebb eddig Balatonmagyaród-Hídvégpuszta, Gelsesziget-Újudvari-Határ-dűlő, Keszthely határa, Várvolgy-Nagyláz-hegy, Zalaszentiván-Kisfaludi-hegy településein találtak halomsíros és urnamezős kori öntőformákat.⁵²

49 HONTI 1993, 1996; HORVÁTH 1994.

50 PATEK 1968, 37, 148, Taf. XLIX. 1–5, Taf. L. 1–5, 7.

51 Simmer Livia 2022. évi május–júniusi ásatása. Szíves szóbeli információját e helyütt is köszönjük.

52 SÁGI 1909, 342–354, 5. kép 3; HORVÁTH 1996, 60, 72, 26. kép; ILON 2015, Taf. 18. 1, 3–5, 10; SZÁRAZ 2017, 3–4. kép; MÜLLER 2018, 85, Fig. 2/16A; SZÁRAZ 2020, 390, 1. tábla, 6–8.

Irodalom

- BAJNOK, Katalin – KOVÁCS, Zoltán – GAIT, John – MARÓTI, Boglárka – CSIPPÁN, Péter – HARSÁNYI, Ildikó – PÁRKÁNYI, Dénes – SKRIBA, Péter – WINGER, Dániel – VON FREEDEN, Uta – VIDA, Tivadar – SZAKMÁNY, György 2022. Integrated Petrographic and Geochemical Analysis of the Langobard Age Pottery of Szólád, Western Hungary. *ArchAntrSci* 14, 13, 12–29. <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01467-1>
- BENKOVSKY-PIVOVAROVA, Zoja 1985. Das Bronzeinventar des mittelbronzezeitlichen Gräberfeldes von Pitten, Niederösterreich. In: Franz Hampl – Helga Kerchler – Zoja Benkovsky-Pivovarov (eds.): *Das mittelbronzezeitliche Gräberfeld von Pitten in Niederösterreich 2. Teil 1. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der ÖAW* 21–22. Wien, 23–105.
- BIHARI György 1981. *Összefoglaló földtani jelentés és készletszámítás az 1980. évi nyirádi medencei durva öntödei homok felderítő fázisú kutatásáról*. Kézirat. Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest.
- BIHARI György 1982. *A fehérvárcsurgói üveghomok előforduláshoz csatlakozó homoköv 1982. évi felderítő kutatásának előzetes tájékoztató jelentése és készletszámítása*. Kézirat. Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest.
- BIHARI György – CSATHÓ István – MÉSZÁROS Miklós 1982. *Kisörpusztai magas tűzállóságú durvaszemcsés öntödei homokelőfordulás összefoglaló és ártérkékelő földtani jelentése és készletszámítása*. Kézirat. Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest.
- T. BIRÓ Katalin 1995. Lithic Implements of Gó, NW Hungary; Evidence of Stone Casting Moulds Production: Preliminary Results. In: Yannis Maniatis – Norman Herz – Yannis Basiakos (eds.): *The Study of Marble and Other Stones Used in Antiquity*. Asmosia III: Transactions of the 3rd International Symposium of the Association for the Study at Marble and Other Stones Used in Antiquity Held in Athens 17–19 May 1993. London, 51–56.
- BLAŽEK, Jan – ERNÉE, Michal – SMEJTEK, Lubor 1998. *Die bronzezeitlichen Gußformen in Nordwestböhmen. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Nordwestböhmes* 3. Nordböhmisches Bronzefunde 2. Most 1998.
- Catalogul expoziției 2018. ALBINETZ, Constantin – BEJINARIU, Ioan – IEGAR, Diana – KAVRUK, Valerii – MARTA, Liviu – ZĂGREANU, Radi: *Drumul Sării – Drumul Țării. (Exploatarea în Bazinul din mileniul al II-lea î. Hr. până în secolul al XVIII-lea.)* Satu Mare.
- CHIKÁN Gézáne 1978. *Pécs építésföldtani térképsorozata. Földtani észlelési magyarázó. Belváros 1:5000-es méretarányú térképlap*. Kézirat. Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest.
- CHIKÁN Gézáne 1980. *Pécs építésföldtani térképsorozata. Patacs (9). Sz. 1:10 000-es méretarányú térképlap, földtani észlelési magyarázó*. Kézirat. Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest.
- ČUJANOVÁ-JÍLKOVÁ, Eva 1970. *Mittelbronzezeitliche Hügelgräberfelder in Westböhmen*. Zapadočeska mohylova pohřebiště střední doby bronzové. *ArchU ČSAV. ArchStudMat* 8. Praha.
- FURMÁNEK, Václav 1980. *Die Anhänger in der Slowakei*. PBF XI/3. München.
- GIMBUTAS, Marija 1965. *Bronze Age Cultures in Central and Eastern Europe*. Paris – The Hague – London. <https://doi.org/10.1515/9783111668147>
- GOGÁLTAN, Florian 2005. Zur Bronzeverarbeitung im Karpatenbecken. Die Tüllenhammer und Tüllenambosse aus Rumänien. In: Tudor Soroceanu (Hrsg.): *Bronzefunde aus Rumänien II*. Bistrița – Cluj-Napoca, 343–386.
- GRIEBL, Monika 2021. Gesellschaft, Kult und Religion. In: Michaela Lochner (Hrsg.): *Brandbestattung und Bronzemetallurgie. Die Urnenfelderkultur in Niederösterreich (1300–800 v. Chr.)*. Wien, 282–333.

- HAHNEL, Bernhard 1988. *Weidendorf–Buhuberg, Siedlung der Věteřovkultur*. Forschungen in Stillfried 8. Stillfried.
- HAMPEL József 1892. *A bronzkor emlékei Magyarhonban II. A leletek statisztikája*. Budapest.
- HAMPL, Franz – KERCHLER, Helga – BENKOVSKY-PIVOVAROVA, Zoja 1981. *Das mittelbronzezeitliche Gräberfeld von Pitten in Niederösterreich I*. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der ÖAW 19–20, Wien.
- HONTI, Szilvia 1993. Angaben zur Geschichte der Urnenfelderkultur in Südwest-Transdanubien. In: Pavúk, Juraj (red.): *Actes du XII^e Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Bratislava, 1–7 Sept. 1991*. 3. Bratislava, 147–155.
- HONTI, Szilvia 1996. Ein spätbronzezeitliches Hügelgrab in Sávolly-Babócs. *AMP* 6, 235–248.
- HORVÁTH László 1994. Adatok Délnyugat-Dunántúl későbronzkorának történetéhez – Angaben zur Geschichte der Spätbronzezeit in SW-Transdanubien. *ZM* 5, 219–235.
- HORVÁTH László 1996. Késő bronzkor. In: Költő László – Vándor László (szerk.): *Évezredek üzenete a láp világából. Régészeti kutatások a Kis-Balaton területén 1979–1992*. Kaposvár–Zalaegerszeg, 57–65.
- ILON Gábor 1989. Adatok az Északnyugat-Dunántúl későbronzkorának bronzművességéhez – Angaben über das Bronzehandwerk aus der Spätbronzezeit nordwestlich jenseits der Donau. *AMP* 2, 15–32.
- ILON Gábor 1996. A késő halomsíros–kora urnamezős kultúra temetője és tell települése Németbánya határában – Das Gräberfeld und Tell der Späthügelgräber–Frühurnenfelderkultur in der Gemarkung Németbánya. *AMP* 6, 89–208.
- ILON Gábor 1999. A bronzkori halomsíros kultúra temetkezései Nagydém-Középrépusztán és a hegyközi edénydepot – Die Bestattungen der bronzezeitlichen Hügelgräberkultur in Nagydém-Középrépuszta und das Gefäßdepot von Hegykő. *SavParsArch* 24/3, 239–276.
- ILON, Gábor 2007. Über die Zusammenhänge zwischen Siedlungsnetz und Metallurgie im Gebiet Nordwesttransdanubiens in der Spätbronzezeit. *ActaArchHung* 58, 135–144. <https://doi.org/10.1556/AArch.58.2007.1.4>
- ILON, Gábor 2015. Zeitstellung der Urnenfelderkultur ($\approx 1350/1300 - 750/700$ BC) in West-Transdanubien. Ein Versuch mittels Typochronologie und Radiokarbonaten. In: Botond Rezi – Rita Németh – Sándor Berecki (eds.): *Bronze Age Chronology in the Carpathian Basin. Proceedings of the International Colloquium from Târgu Mureş 2–4 October 2014*. Bibliotheca Musei Marisiensis Ser. Archaeologica VIII. Târgu Mureş, 223–296.
- ILON Gábor 2018. Újabb velemi urnamezős kori öntőformák. A Szent Vid-i és a góri fémműves központ jelentősége az urnamezős kori Kárpát-medencében – Further Moulds of the Urnfield Period Found in Velem. The Importance of Metalworking at Szent Vid and Gőr. *Savaria* 40, 115–135.
- ILON, Gábor 2022. Casting moulds in the Bronze Age of the Carpathian Basin: A Catalogue of Sites and Finds. *Antaeus* 38, 143–186.
- ILON Gábor – SÜMEGI Pál – BODOR Elvira 2006. A Ság hegy környékének története a régészeti adatok és a környezetrégészeti vizsgálat tükrében – The History of Ság Hill's Immediate Vicinity as Reflected by Archaeological Data and the Survey of Environmental Archaeology. *ZM* 15, 295–314.
- JANKOVITS, Katalin 2017. *Die bronzzeitliche Anhänger in Ungarn*. Budapest.
- JAKOBITSCH, Thorsten – WIESINGER, Silvia – HEISS, Andreas G. – FALTNER, Felix – OEGGL, Klaus – GRABNER, Michael – TREBSCHKE, Peter 2022. Wood Use and Forest Management at the Late Bronze Age Copper Mining Site of Prigglitz-Gasteil in the Eastern Alps: A Combined Anthracological, Archaeological, and Palynological Approach. *J Archaeol Sci Rep* 46, 103673, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2022.103673>
- JUGOVICS Lajos – CSÁNK Elemérné 1956. A tapolcai Haláphegy bazaltjának fekvő- és fedőhomokja – Les sables sous-jacents et les sables de toit du basalte de Mont Haláp à Tapolca – Podstilaûšie

- i krovel'hye peski bazal'ta gory Halaphed' v rajone s. Tapolca. In: Gergelyffy Lászlóné (szerk.): *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1954-ből*. Budapest, 69–75.
- JUGOVICS Lajos – CSÁNK Elemérné 1959. A Tátika bazaltcsoport fekü- és fedőhomokjának eredete = L'origine des sables sous-jacent et de toit du groupe basaltique du Tátika – Proishozhdenie podoshvennyh i krovel'nyh peskov bazal'tovoj grupy Tatika. In: *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1955–1956-ből*. Budapest, 179–189.
- JUHÁSZ, Imola 2007. The Pollen Sequence from Velem-Szent Vid. In: Csilla Zatykó – Imola Juhász – Pál Sümegi (eds.): *Environmental Archaeology in Transdanubia*. VAH 20. 271–275.
- KIBBERT, Kurt 1984. *Die Axte und Beile im mittleren Westdeutschland II*. PBF IX/13. München.
- KISHÁZI Péter – IVANCSICS Jenő 1981. *Kutatási zárójelentés a 241.006.1. sz. „A Soproni medence és a Kisalföld fiatal képződményeinek földtani vizsgálata” c. témához. A Sopron környéki ottnangien és kárpátien képződmények összefoglaló ismertetése*. Kézirat. Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest.
- KISHÁZI Péter – IVANCSICS Jenő 1982. *Kutatási részjelentés a 240.013.2. sz. „A Soproni medence és a Kisalföld fiatal képződményeinek földtani vizsgálata” c. témához. Sopron térképező (ST) 9., 10., 12., 14. sz. fúrás anyagvizsgálata*. Kézirat. Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest.
- KOBAL, Josip V. 2000. *Bronzezeitliche Depotfunde aus Transkarpatien (Ukraine)*. PBF XX/4. Stuttgart.
- KVIETOK, Martin 2021. Archaeological Conditions in the Area of Banská Bystrica – an Overview. In: Jennifer Garner – Thomas Stöllner (Hrsg.): *Das Grantal und sein Umfeld (Slowakisches Erzgebirge) Nutzungsstrategien eines sekundären Wirtschaftsraums während der Bronzezeit*. Der Anschnitt, Beiheft. 47. Bochum 17–28. <https://doi.org/10.46586/DBM.228>
- LÁZÁR Jenő 1943. A sághegyi őskori telep bronzművessége. *DuSz* 10, 280–287.
- MAYER, Eugen Friedrich 1977. *Die Äxte und Beile in Österreich*. PBF IX/9. München.
- MISKE, Kálmán 1908. *Die prähistorische Ansiedelung Velem St. Vid. I. Beschreibung der Raubbaufunde*. Wien.
- MÖDLINGER, Marianne – TREBSCH, Peter 2021. Work on the Cutting Edge: Metallographic Investigation of Late Bronze Age Tools in Southeastern Lower Austria. *ArchAntrSci* 13, 125. <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01378-1>
- MÜLLER Róbert 2018. A Dunántúl legnagyobb késő bronzkori magaslati telepe: Várvolgy, Nagyláz-hegy = Die größte spätbronzezeitliche Höhensiedlung Transdanubiens: Várvolgy, Nagyláz-hegy. In: Heinrich Tamáska Orsolya – Winger Daniel (szerk.): *7000 év története: Fejezetek Magyarország régészetéből = 7000 Jahre Geschichte: Einblicke in die Archäologie Ungarns*. Remshalden, 81–88.
- MÜLLER-KARPE, Hermann 1959. *Beiträge zur Chronologie der Urnenfelderzeit nördlich und südlich der Alpen*. Römisch-Germanische Forschungen 22. Berlin.
- NESSEL, Bianca 2019. *Der bronzezeitliche Metallhandwerker im Spiegel der archäologischen Quellen 1*. UPA 344. Bonn.
- NOVOTNÁ, Mária 1970. *Die Axte und Beile in der Slowakei*. PBF IX/3. München.
- NOWAK, Kamil – TARBAY, János Gábor – STOS-GALE, A. Zofia – DERKOWSKI, Pawel – SIELICKA, Katarzyna 2023. A Complex Case of Trade in Metals: The Origin of Copper Used for Artefacts Found in One Hoard from a Late Bronze Age Lusatian Urnfield Culture in Poland. *J of Arch Sci Rep* 49. 103970, 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2023.103970>
- ORFANOU, Vana – AMICONE, Silvia – SAVA, Vasył – O'NEILL, Brian – BROWN, L. E. F. – BRUYÈRE, C. – MOLLOY, Barry P. C. 2022. Forging a New World Order? Interdisciplinary Perspectives on the Management of Metalworking and Ideological Change in the Late Bronze Age Carpathian Basin. *JAMT*. <https://doi.org/10.1007/s10816-022-09566-6>
- OVERBECK, Michael 2018. *Die Gießformen in West- und Süddeutschland (Saarland, Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg, Bayern)*. PBF XIX/3. Stuttgart. <https://doi.org/10.25162/9783515121064>

- PATEK, Erzsébet 1968. *Die Urnenfelderkultur in Transdanubien*. Budapest.
- PÉTERDI Bálint 2004. Bronzkori és vaskori öntőformák petrográfiai vizsgálata – Petrographic Analysis of Bronze Age and Iron Age Casting Moulds. In: Ilon Gábor (szerk.): *ΜΩΜΟΣ III. Őskoros Kutatók III. Országos Összejövetelének konferenciakötete. Halottkultusz és temetkezés*. Bozsok–Szombathely, 2002. október 7–9. Szombathely, 487–525.
- ŘÍHOVŠKÝ, Jiri 1982. *Základy středodunajských popelnicových polí na Moravě*. Praha.
- SÁGI János 1909. Őstelep a Balaton partján. *ArchÉrt* 29, 342–354. <https://doi.org/10.1126/science.29.739.342.a>
- SZÁRAZ Csilla 2017. Őskori központ a Zala felett – az újabb kutatások eredményei Zalaszentiván-Kisfaludi-hegyen. *Magyar Régészet online magazin* 2017 tavasz.
- SZÁRAZ Csilla 2020. *A Zala és a Mura folyók térsége (Zala megye) a késő bronzkorban (késő halomsíros és urnamezős időszak)*. Doktori értekezés kézírata (ELTE BTK). Budapest.
- SZTANÓ Orsolya – MAGYAR Imre 2023. Újfalu Formáció. In: Babinszki Edit – Piros Olga – Csillag Gábor – Fodor László – Gyalog László – Kercksmár Zsolt – Less György – Lukács Réka – Sebe Krisztina – Selmeczi Ildikó – Szepesi János – Sztanó Orsolya (szerk.): *Magyarország litosztratiográfiai egységeinek leírása II. Kainozoos képződmények*. Budapest, 129.
- TARBAY, János Gábor – MARÓTI, Boglárka – KIS, Zoltán – KÁLI, György – SZENTMIKLÓSI, László 2021. Non-Destructive Analysis of a Late Bronze Age Hoard from the Velem-Szent Vid Hillfort. *JAS* 127. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.105320>
- TÉGLÁS Gábor 1886. A potsági (Aranyosm.) bronzleletről. *ArchÉrt* 6, 148–151.
- THAMÓNÉ Bozsó Edit 1985. A fehérvárcsurgói kvarchomoktelep ásvány-kőzettani vizsgálatának eredményei – The Quartzsand of Fehérvárcsurgó Mineralogical-Petrological Analyses. In: Piros Crista (szerk.): *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1983-ból*. Budapest, 75–80.
- VASIĆ, Rastco – VASIĆ, Voislav 2003. Bronzezeitliche und eisenzeitliche Vogeldarstellungen im Zentralbalkan. *PZ* 78, 156–189. <https://doi.org/10.1515/prhz.2003.78.2.156>

Casting Moulds of the Urnfield Culture Recovered from Sármellék in Western Hungary

The study presents the findings of a detailed petrographic analysis conducted on four casting moulds. Preliminary results indicate that the raw materials most likely originate from the Tihany Section within the Újfalu Formation (Fig. 9.6/1). It would be worth sampling potential sites for comparative geological analyses. A follow-up heavy-mineral separation would be conducted on multiple archaeological assemblages from Zala and Vas counties, as well as on collected possible raw materials, which would complement thin section analyses. Another possibility for future research is to conduct micropaleontological analysis on single-cell organisms with calcium carbonate shells observed in collected samples, which could help establish the origins of the raw materials.

At the present state of research, both tool moulds (palstave, socketed axe, hammer) and jewellery moulds (pendant, bracelet) discussed in the study can be dated to the first half of the Urnfield period (Ha A1–B1). A more exact chronology will be available once all finds from the four settlement features, that yielded the moulds, are evaluated. The authors undertook preparing this preliminary report because of the rare nature of petrographic analyses of similar finds in Hungarian archaeology. So far, only a single such cast mould has been examined in such manner, the oxhide ingot from Gőr-Kápolnadomb in Vas county (Ha B2), which is made of rhyolite from Sárszentmiklós in Fejér county. The widespread use of sandstones is unsurprising, as approximately a quarter of identified moulds from Central Europe were manufactured of sandstone in the period.

Numerous casting moulds were recovered from the site, including two further pieces discovered in Autumn 2022, suggesting it functioned as a microregional bronzeworking centre. The topographic setting implies that local bronzesmiths may have provided for the nearby Urnfield communities at Esztergályhorváti and Vörs. In the 1960s, four contemporary (Ha A1) graves were documented in a partially excavated cemetery from the site Sármellék, Repülőtér, the recovered material is kept in the Balaton Museum at Keszthely. In 2022, Livia Simmer excavated along the track of a new road leading to the airstrip part of a settlement and cemetery. The relation between the settlement Sármellék, Száraz eleje, the nearby graves, and the newly discovered features is unclear at the moment, if it can be solved at all.

The closest analogies of the casting moulds presented in this study were recovered from the Tumulus Grave and Urnfield period settlements of Balatonmagyaród-Hídvéggpuszta, Gelsesziget-Újudvari-Határ-dűlő, Keszthely, outskirts, Várvolgy-Nagyláz-hegy and Zalaszentiván-Kisfaludi-hegy.