

kiss.viktoria_323_25

KISS VIKTÓRIA

**TÁRSADALMI VÁLTOZÁSOK KOMPLEX MULTIDISZCIPLINÁRIS VIZSGÁLATA
A BRONZKOR ELSŐ EZER ÉVÉBEN MAGYARORSZÁGON (KR. E. 2500-1500)**

Akadémiai doktori értekezés

Budapest 2025.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS: TEMATIKA, IDŐRENDI ÉS FÖLDRAJZI KERETEK

1.1. A Kárpát-medence kora és középső bronzkora (Kr. e. 2600/2500–1500/1400 között)
új megközelítésekkel

1.2. Időrendi és földrajzi keretek

1.3. Köszönetnyilvánítás

2. KUTATÁSTÖRTÉNET, MÓDSZEREK A TIPOLOGIÁTÓL A BIORÉGÉSZETIG

2.1. A bronzkor kutatása a 20. század végéig

2.2. Bronzkori archeometriai elemzések Magyarországon

2.3. Biorégészet és bioszociális régészet

2.3.1. Az életmód és táplálkozás biorégészeti vizsgálata

2.3.2. A mobilitás komplex biorégészeti elemzése

2.3.3. Bioszociális elemzések

2.4. Tárgybiográfiai kutatás

3. BRONZKORI RELATÍV ÉS ABSZOLÚT KRONOLÓGIA

3.1. Relatív kronológia

3.2. Abszolút kronológia

3.2.1. Tradicionális keltezés

3.2.2. Kollagén alapú radiokarbon dátumok

3.2.3. Hamvasztott csontok radiokarbon keltezése

4. TÁRSADALOMRÉGÉSZET

4.1. A társadalom horizontális tagolódása: társadalmi nemek és életkori csoportok kutatása

4.1.1. A társadalmi nemek régészete

4.1.2. Életkori csoportok vizsgálata

4.2. Az identitás régészete, státuszok, szerepek és cselekvők

4.3. A társadalom vertikális rétegzettségének kutatása a bronzkorban

5. KERESKEDELEM ÉS GAZDASÁG

5.1. Nyersanyagbeszerzés

5.1.1. Rézbányák

5.1.2. Ónforrások

5.1.3. A Kárpát-medence és tágabb térségének rézkereskedelme a kezdetektől a kora bronzkorig

5.1.4. A Kárpát-medence réz- és bronzkereskedelme a középső bronzkorban (Kr. e. 1500/1400-ig)

5.1.5. Arany

5.1.6. Nyersanyagformák, kincsleletek, súlyrendszerek

5.1.6.1. Nyakperecek és rúd alakú félkésztermékek

5.1.6.2. Balták és nyelv alakú félkésztermékek

5.1.6.3. Súlyrendszerek

5.2. Kézművesek

5.2.1. Fémműves műhelyek, öntőformák, készítéstechnika

5.2.2. Kerámiaművesség

5.2.3. Kő- és csonteszközök

5.3. Kész tárgyak kereskedelme

5.3.1. Bronztárgyak

5.3.2. Borostyán, fajansz, üveg

5.3.2.1. Borostyán ékszerek

5.3.2.2. Fajansz- és üveggyöngyök

5.3.3. Textilek

5.4. Egyéb “láthatatlan” áruk

5.5. Útvonalak, közlekedés, regionális és távolsági csere, technológiai transzfer

6. TÁRSADALOM A BRONZKOR ELSŐ ÉVEZREDÉBEN MAGYARORSZÁGON

6.1. A vizsgált temetők komplex régészeti és biorégészeti elemzése

6.1.1. Kora bronzkor 2-3. fázis – RBA0 és BA1

6.1.2. Középső bronzkor 1-2. fázis – Reinecke BA2a–A2b

6.1.3. Középső bronzkor 3. fázis és a késő bronzkor hajnala – Reinecke BA2c–BB

6.2. A társadalom horizontális tagolódása: társadalmi nem és életkori csoportok kutatásának eredményei a kora és középső bronzkorban

6.2.1. Társadalmi nemek a kora és középső bronzkorban

6.2.2. Életkori csoportok: gyermekek, felnőttek, idősek

6.2.3. Az identitás régészete a bronzkorban

6.3. Rokonság archeogenetikai vizsgálata – bronzkori esettanulmányok

6.4. Főnökségek Közép- és Dél-Európában

6.4.1. *Bronzization*

6.4.2. Főnökségek vagy államok Dél-Európában a Kr. e. 2. évezredben?

6.4.3. Főnökségek Közép-Európa nyugati részén

6.4.4. Főnökségek a Kárpát-medencében: a társadalom vertikális rétegzettségének kutatási eredményei a kora és középső bronzkorban

7. IRODALOM

8. KÉPALÁÍRÁSOK

APPENDIX

TÁBLÁK

1. BEVEZETÉS: TEMATIKA, IDŐRENDI ÉS FÖLDRAJZI KERETEK

1.1. A Kárpát-medence kora és középső bronzkora (Kr. e. 2600/2500 – 1400 között) új megközelítésekkel

Az élelemtermelés elterjedését és a rézkori nagy innovációkat követően a bronzkor jelentős periódus Euráziában a társadalmi és gazdasági változások szempontjából. E közel kétezer éves időszakban jöttek létre az ókori kelet birodalmi, épültek az egyiptomi piramisok, és a sumér és akkád civilizáció városállamai Mezopotámiában. A minószi és a mükénéi kultúra palotái, fellegvárai és a lineáris A és B írásos feljegyzések alapján a Mediterraneum első államainak kialakulása ebben az időszakban kezdődhetett el a mai Krétán és Görögországban. Az El Argar-kultúra dél-spanyolországi magaslati településeinek feltárását követően egyes kutatók e térségben is az állam kialakulása felé vezető folyamatokat rekonstruálnak. Közép- és Észak-Európa területén általában a főnöki társadalom megjelenésével azonosítják a bronzkort, amely a társadalmi egyenlőtlenségek intézményesülésével új lépcsőfokot jelent az egymással versengő, időszakosan kiemelkedő vezetők és a legkorábbi államok kialakulása között. A dolgozatban kutatott térség, a Kárpát-medence és ezen belül a mai Magyarország fontos szerepet játszott az ókori keleti civilizációk és az európai közösségek közötti kapcsolatokban, és számos – Kr. e. 4000 és 3000 között megvalósult – invenció (1. t. 1.), többek között a bronzművesség, az első lószerszámok, az egységesedő súlyrendszer vagy a köles fogyasztásának az egész kontinensen való elterjedésében.¹

Új szempontokkal és eredményekkel járulnak hozzá a korszak jobb megismeréséhez a 21. században alkalmazhatóvá vált biorégészeti vizsgálatok, a hálózatelemzés vagy a kvantitatív modellalkotás, vagyis a Kristian Kristiansen által harmadik tudományos forradalomnak nevezett időszak módszerei.² Elsősorban az elmúlt két évtizedben megjelenő stabilizotópos és archeogenetikai elemzéseknek és az archeometriai vizsgálatok fejlődésének köszönhetően az említett társadalmi változások a korábbinál jóval részletesebben vizsgálhatók. Így ma már nem csupán az új anyag, a bronz kereskedelmével összefüggő, a kontinens távoli térségeit összekötő kapcsolatokról, hanem a jelenség mögött álló folyamatokról is több adat áll a régészeti kutatás rendelkezésére. Ezek közül az archeogenetikai elemzések egyik legjelentősebb

¹ HANSEN 2014.

² KRISTIANSEN 2014.

eredménye annak felderítése, hogy a Kr. e. 6. és a 3. évezred élénk vándorlásai nyomán a bronzkorban alapozódik meg a mai Európa genetikai képe, mely az immáron jelen levő három fő komponens, a középső kőkori vadászó-gyűjtögetők, az újkőkori földművesek és a bronzkor hajnalán megjelenő sztyepei pásztorok keveredéséből jön létre (1. t. 2.).³ Bár az archeometriai vizsgálatok alkalmazására már a bronzkorkutatás kezdetétől voltak példák, a természettudományos eredmények kevésbé épültek be a korszak magyarországi vizsgálataiba. Így fontos előrelépést jelentett, amikor először nemzetközi együttműködések, majd a hazai laboratóriumi háttér bővülésével kisebb mértékben az 1990-es évek végétől, majd a 2010-es évektől egyre inkább elérhetővé váltak a radiokarbon keltezési, fémvizsgálati, majd a stabilizotópos és archeogenetikai elemzési módszerek.⁴ A hagyományos majd AMS radiokarbon méréseknek köszönhetően jelentősen módosultak a korszak időrendi határai: ma a bronzkor alatt a Kr. e. 2600/2500 és 800 közötti, közel két évezred időszakát értjük.⁵ Az értekezésben ennek a hosszú időszaknak az első, valamivel több mint ezer évét, a Kr. e. 2600/2500–1400 közötti időszakát tárgyalom.

A társadalomrégészeti megközelítések, például a társadalmi egyenlőtlenség formáinak, a nemi szerepek, az identitás vagy a gyermekek és idősek kutatásának kérdései⁶ az utóbbi tíz-tizenöt évben nyertek teret a hazai bronzkorkutatásban, jelentős késéssel például az újkőkori közösségek hasonló elemzéseikhez képest. Mindezek nyomán a bronzkor vizsgálatának módszertani és elméleti keretei megújulóban vannak. A disszertációban célom az elmúlt két évtizedben bekövetkezett paradigmaváltásnak köszönhető eredményeket komplex módon beépíteni a bronzkor első ezer évének tanulmányozásába. Egyúttal kísérletet teszek arra, hogy a magyarországi eredményeket beillesszem a tágabb térség kutatási képébe, hiszen a Kárpát-medencében lezajlott változások megértése nélkülözhetetlen adatokkal járul hozzá a közép-európai régió és Európa egésze Kr. e. 3. és 2. évezred történetének megismeréséhez. Ehhez az utóbbi évtizedekben a kora és középső bronzkori időszak kutatói által elindított mikrorégiós projektek elemzési szempontjai közül elsősorban a temetkezések régészeti és biorégészeti

³ ALLENTOFT et al. 2015; HAAK et al. 2015; SZÉCSÉNYI-NAGY et al. 2015; OLALDE et al. 2018.

⁴ RACZKY et al. 1992; PRICE et al. 2004; GERLING et al. 2012a, 2012b; MOLNÁR et al. 2012.

⁵ A radiokarbon keltezés szélesebb körű elterjedését megelőzően a kutatás Kr. e. 2000/1900 körülre tette a Kárpát-medencei bronzkor kezdetét (ld. BÓNA 1992, 40-41). Vö. még KULCSÁR–V. SZABÓ 1997; KISS 2012a.

⁶ SIKLÓSI 2013; KONCZ–SZILÁGYI 2017.

vizsgálata, valamint a leletek archeometriai elemzése segítségével feltárt adatokat foglalom össze. A települések vizsgálatának – jelen dolgozatot szétfeszítő – új eredményeit csak röviden, a társadalomrégészeti következtetések szempontjainak megfelelően, összefoglalóan érintem.

Fontos megközelítés annak a folyamatnak a vizsgálata, amelynek során a bronz használata megváltoztatta az emberiség, ezen belül Eurázsia történetét is (a globalizáció és a bronz szóösszetétele nyomán: *bronzization*).⁷ Ez az ónbronzok európai elterjedésével kezdődik Kr. e. 2000 körül. Az új anyag Kr. e. 1600–1500 táján „tör be” a hétköznapi élet minden területére. Ekkortól már nemcsak a kiemelkedő társadalmi státuszt jelző tárgyak (tőrök, balták, ékszerek) készülnek kő helyett bronzból, hanem a mezőgazdasági eszközök (sarlók), a vadászatban és harcászatban jelentős szerepet betöltő nyílhegyek is, továbbá a korábbi, rövidebb-hosszabb pengéjű tőrök helyett a bronzkardok. A folyamat nemcsak a hétköznapi életet változtatta meg, hanem az ón iránti igénnyel összefüggésben kapcsolatokat hozott létre távoli térségek között. Az értekezésben ennek a visszafordíthatatlan változásnak a részleteit is igyekszem megvilágítani.

1.2. Időrendi és földrajzi keretek

A dolgozat a Kr. e. 2600/2500–1400 közötti időszakból származó magyarországi temetkezések elemzési eredményeit és az ebből levonható következtetéseket tárgyalja (2. t. 1.), a tágabb európai térség egykorú, Nyugat- és Közép-Európában a kora és középső bronzkorba, az Égeikumban a késő bronzkorba sorolt közösségek kutatási eredményeiből kirajzolódó képbe illesztve.

A vizsgált korszak elejére, a magyarországi kora bronzkor 2. fázisának⁸ kezdetére (Kr. e. 2500–2200) keltezhetők a harang alakú edények kultúrája temetkezései Budapest-Békásmegyer,⁹ Budakalász-Csajerszke¹⁰ és Szigetszentmiklós-Felső Ürge-hegyi-dűlő¹¹ lelőhelyekről (2. t. 2.). A harang alakú edények kultúrája emlékanyagának megszűnésével párhuzamosan megjelennek a tell-települések a Kárpát-medencében, elsősorban a Tisza

⁷ VANDKILDE 2016.

⁸ A kora bronzkor 1. fázisából nagyon kevés és zömmel hamvasztásos temetkezés ismert (vö. KULCSÁR 2009); ezeket jelen dolgozat csak érintőlegesen tárgyalja.

⁹ KULCSÁR 2011; P. FISCHL et al. 2015.

¹⁰ HORVÁTH 2013; CZENE 2017.

¹¹ PATAY 2013; KÖHLER 2011.

és a Duna mentén. A Nagyrév-, Hatvan-, Maros-/Perjámos-, és Ottomány-kultúrához, majd a középső bronzkorban (Kr. e. 2000/1900–1600/1500 között) kialakuló Vátya-, Füzesabony- és Gyulavarsánd-kultúrához köthető központi jellegű (tell- vagy magaslati/erődített) települések¹² mellett helyezkedtek el a külső vagy szatellit telepek és a tárgyalta temetők (Érd, Gelej, Füzesabony, Kelebia, Kiskundorozsma, Polgár, Sándorfalva, Sósút, Szigetszentmiklós, Tiszafüred), a településtől gyakran egy vízfolyás által elválasztva. A Dunántúl középső részén a Somogyvár–Vinkovci kultúracsoportjait¹³ a magyarországi kora bronzkor 3. időszakában, kb. Kr. e. 2100-tól a Kisapostag/legkorábbi mészbetétes kerámia kultúrája, a középső bronzkorban a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája váltja fel (3. t. 1-2.; Balatonakali, Balatonkeresztúr, Bonyhád, Csepreg, Győr-Ménfőcsanak, Kaposvár).¹⁴ A Nyugat-Dunántúlon, a Fertőtérsgében a kora bronzkor utolsó időszakában és a középső bronzkorban a Gáta–Wieselburg-kultúra közösségei telepedtek meg (Hegyeshalom, Nagycenk, Szakony, Zsenye).¹⁵ A korszak végén, Kr. e. 1500 körül a Kárpát-medence nagy területein a korábbtól eltérő kerámiaművesség, fegyverek és temetkezési rítusok jelentek meg. Ezt, a Közép- és Észak-Európa több régiójában egységesen elterjedt új műveltséget jellegzetes temetkezési szokása alapján halomsíros kultúrának nevezi a régészeti kutatás (4. t. 1-2; Emőd, Jánoshida, Sükösd, Tiszafüred).¹⁶

A magyarországi bronzkor első ezer évében élt emberek változatos temetkezési szokásokat követtek. Az időszak kezdetén térségenként eltérő arányban fordulnak elő a zsugorított csontvázas, vagyis oldalt fekvő helyzetben, felhúzott lábbal eltemetett és (urnás vagy szórt-) hamvasztásos sírokba helyezett egyének. A kora bronzkor végén–középső bronzkor kezdetén, Kr. e. 2000–1900 körül Nyugat- és Közép-Magyarországon dominánssá, sőt néhol kizárólagossá váltak a hamvasztásos temetkezések. A középső bronzkori végén, Kr. e. 1600–1450 között a hamvasztás megjelent a korábban korhasztásos rítussal temetkező tiszavidéki közösségek területén is. Ezzel egy időben Európa számos térségében elkezdődött a hamvasztásos rítus alkalmazása, melynek elterjedésében szerepet játszhatott a Kárpát-medence régiója. A halomsíros kultúra

¹² P. FISCHL et al. 2013a; P. FISCHL et al. 2015.

¹³ KULCSÁR 2009.

¹⁴ BÓNA 1975; KISS 2009; SZABÓ 2010; KISS 2015; KISS et al. 2015; KISS 2020.

¹⁵ NAGY 2013; GÖMÖRI et al. 2018; MELIS 2019.

¹⁶ BÓNA 1958; MOZSOLICS 1967; P. FISCHL et al. 2013a; HELLEBRANDT 2004; CSÁNYI 2017; CSÁNYI 2019; KISS et al. 2019; PÁSZTOR et al. 2024; DANI et al. 2024a.

közösségeinél megjelenik a korábban nem jellemző nyújtott csontvázas rítus is.¹⁷ Az értekezés összefoglalja a csontvázas és hamvasztásos temetkezések új kutatási eredményeit.

1.3. Köszönetnyilvánítás

A bemutatott eredmények az NKFI K108597. számú projekt és az MTA Lendület programja (LP2015-3. sz. Lendület Mobilitás Kutatócsoport és LP2023-8. sz. Lendület Bázis kutatócsoport; kutatócsoport-vezető: Kiss Viktória) támogatásával végzett kutatásokhoz kapcsolódnak. Dolgozatomban több esetben hivatkozom folyamatban levő kutatásokra, de munkám ezekben az esetekben értékelő jellegű, és nem tartalmazza a közöletlen alapadatokat.

A közös munkákért és együttgondolkodásért itt szeretnék köszönetet mondani a BTK Régészeti Intézet bronzkoros csoportjának, közvetlen munkatársaimnak, Kulcsár Gabriellának, P. Fischl Klárának, Király Ágnesnek, Melis Eszternek, Fülöp Kristófnak, F. Romhányi Beatrixnak és Szabó Nórának. Köszönet illeti az OTKA és Lendület Kutatócsoport tagjait: Czajlik Zoltán (ELTE Régészettudományi Intézet), Csányi Marietta (Damjanich János Múzeum), Czene András (Salisbury Kft.), Dani János (Déri Múzeum, Szegedi Tudományegyetem), Fábián Szilvia (Magyar Nemzeti Múzeum Közgyűjteményi Központ), Guba Szilvia (MNM Forgách-Lipthay Kastélymúzeum), Ilon Gábor (független kutató), Patay Róbert (Ferenczy Múzeumi Centrum), Priskin Anna (Déri Múzeum), Somogyvári Ágnes (Katona József Múzeum), Szabó Géza (Wosinsky Mór Múzeum), Szathmári Ildikó (Magyar Nemzeti Múzeum), Pásztókai-Szeőke-Judit (független kutató), Serlegi Gábor (Magyar Nemzeti Múzeum Közgyűjteményi Központ), Szeverényi Vajk (Miskolci Egyetem), Tarbay János Gábor (Magyar Nemzeti Múzeum Közgyűjteményi Központ) régészeket, Bartosiewicz László (Stockholmi Egyetem) és Gál Erika archeozoológusokat (HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont), Gerber Dániel és Szécsényi-Nagy Anna archeogenetikusoknak (HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Archeogenomikai Intézet), Köhler Kitty (MTM Embertani Tár, korábban Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet), Mende Balázs Gusztáv (HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Archeogenomikai Intézet), Hajdu Tamás (ELTE Természettudományi Kar, Embertani

¹⁷ CSÁNYI 2019; KISS et al. 2019; CAVAZZUTI et al. 2021.

Tanszék) és Zoffmann Zsuzsanna antropológusokat. Az együttműködésért köszönettel tartozom Mester Edit (Kiss Pál Múzeum), Mrenka Attila (Soporoni Múzeum), Pásztor Emilia, Cs. Andrási Réka, Pap Evelin (Türr István Múzeum) és Kreiter Attila régész (MNM Alkalmazott Természettudományi Laboratórium), Pető Ákos agrármérnök (Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Gödöllő), Kasztovszky Zsolt, Káli György, Kis Zoltán, Maróti Boglárka és Szentmiklósi László (HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont), Angyal Anikó, Döncző Boglárka, Kertész Zsófia és Szikszai Zita (HUN-REN Atomki, Örökségtudományi Laboratórium), Major István, Molnár Mihály, Horváth Anikó és Palcsu László (HUN-REN Atomki, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ) fizikus, környezettudós, valamint Barkóczy Péter (Miskolci Egyetem, Anyagtudományi Kar) és Gyöngyösy Szilvia (Debreceni Egyetem, Szilárdtestfizikai Intézet) anyagtudós kollégáknak. Az együttműködésekben a külföldi partnerek, Claudio Cavazzuti (Bolognai Egyetem), Julia Giblin (Quinnipiac Egyetem, Hamden), Ernst Pernicka (Curt Engelhorn Archeometriai Központ, Mannheim) és Wayne G. Powel (Brookly College, City University of New York) segítségét is hálásan köszönöm. Az összefoglalt eredményekhez további projektek is hozzájárultak, többek között az MTA Vendégkutatói pályázata (PI: Kiss Viktória, vendégkutató: Claudio Cavazzuti), az NKFIH FK128013 pályázata (kutatócsoport-vezető: Hajdu Tamás), és az Atomkival fémvizsgálatok és izotópos elemzések kapcsán folytatott együttműködések.

Köszönettel tartozom egykori tanárainknak, Bóna Istvánnak, Kovács Tibornak és Vékony Gábornak, aki Magyarország bronzkori története számos kérdésének kutatása iránt felkeltették a figyelmemet. Itt szeretném megköszönni a Bölcsészettudományi Kutatóközpont Régészeti Intézetének, az ELTE Régészettudományi Intézetnek és az MTA Archeometriai Albizottságának azt a tudományos háttérrel, amely mindig befogadó, s egyben inspiráló, gondolatébresztő közeget nyújtott. Mindezeknek része van abban, hogy az elődök által felvetett kérdésekre ma új válaszokat adhatunk, és új kérdéseket is felvethetünk. Kovács Tibortól idézve: „a megoldás kulcsa, mint annyi más kérdésé is, fizikai közelségben van, egy vagy két méterre a föld alatt: bronzkori népeink emlékei, az őskorkutatás elsőrendű forrásai. Közel, mégis távol, de nem elérhetetlen messzeségben”.¹⁸ Végül, de nem utolsósorban hálásan köszönöm családom mindenkori támogatását.

¹⁸ KOVÁCS 1977.

2. KUTATÁSTÖRTÉNET ÉS MÓDSZEREK A TIPOLOGIÁTÓL A BIORÉGÉSZETIG

A disszertáció kutatástörténetében áttekintem a Kárpát-medencei kora és középső bronzkori régészet korábbi megállapításait, kitérve a nyugat- és közép-európai térség ettől eltérő vizsgálati szempontjaira. A módszertani részben a 2000-es évektől a régészettudományban megjelent új geokémiai, majd a 2010-es évektől az archeogenetikai módszerek által nyújtott új megközelítési lehetőségeket, valamint a korszak régészetében Magyarországon korábban kevésbé alkalmazott régészetelméleti irányzatokat foglalom össze.

2.1. A bronzkor kutatása a 20. század végéig

A régészeti emlékek hármas (kőkor, bronzkor, vaskor) felosztását kezdeményező Ch. J. Thomsen 1836-ban megjelent munkáját követően az európai régészettudomány elsődleges módszere a kerámia-, kő- és fémtárgyak tipokronológiai vizsgálata lett.¹⁹ Ezt követően a 20. század elején a régészeti kultúra fogalmának kidolgozása, vagyis az azonos régészeti jelenségeknek őskori népekkel való összekapcsolása tette lehetővé az ősrégészeti leletek történeti képbe illesztését, az „őskori történelem” megírását. A kutatás Gustaf Kossina és Vere Gordon Childe nyomán a rendszeresen együtt előforduló tárgytypusok (hasonlóan díszített kerámiaedények) és régészeti jelenségek (házformák, temetkezési rítusok) együttesét és jól körülhatárolható területi egységét nevezte régészeti kultúrának. A fogalom megalkotásakor a tárgytypusok egységét etnikus és nyelvi egységekkel is azonosították. Ez a megközelítés több mint egy évszázadon át meghatározta az őskori közösségek kutatásának módszertanát.²⁰ Bóna István megfogalmazásában: „A régészeti kultúra a bronzkorban már a nép (ethnos) fogalmával azonosítható, (...). Kisebb egységei a csoport és alcsoport a nemzeti társadalom keretei között élő törzsnek, törzseknek felelnek meg. (...) A határok többnyire zárt földrajzi egységet kereteznek. A rajtuk kívül előkerült emléktárgyak a kereskedelmi és egyéb kapcsolatok tanúja.” Az anyagi kultúra változásait ezen elmélet szerint általában új népek betelepülésének tulajdonították. A rézkor végét és a bronzkor kezdetét például keletről (gödörsíros kurgán temetkezések/Jamnaja) és nyugatról (harang alakú edények

¹⁹ E rendszert a magyarországi tudományos közvéleménnyel (Lutzenbacher) Érdy János ismertette meg 1847-ben; VÉKONY 2000.

²⁰ KOSSINA 1927; CHILDE 1930; vö. SIKLÓSI 2006.

kultúrája) érkező népcsoportok hatásával magyarázták, akik a korszaknak is nevet adó bronz készítésének ismeretét is magukkal hozták.²¹

Az 1960-as évektől megjelenő „újrégészeti” vagy processzuális régészeti irányzat képviselői, köztük Grahame Clark felhívták a figyelmet arra, hogy az etnoarcheológiai példák szerint egyes kulturális jelenségek egybeesnek az etnikai határokkal, míg mások nem, így ezek megfeleltetése megkérdőjelezhető. A kultúra inkább dinamikus egységnek tekinthető, amely egymással állandó kölcsönhatásban lévő alrendszerekből (társadalom, gazdaság, hitvilág, cserekapcsolatok, technológia) áll.²² Az irányzat követői a korábbi kutatók által leírt népmozgásokat és az elrejtett kincsleleteknek az erőszakos, támadó bevándorlókkal való összekapcsolását „invaziós neurózisnak” nevezték.²³ Az objektívebb nézőpont előtérbe helyezésének igényével, valamint a természettudományok és az informatika térhódításával a megközelítés kutatói a leletek formai változásának tanulmányozását anyagvizsgálatokkal és új abszolút időrendi dátumokkal egészítették ki. E korszak kutatói szakítottak azzal a szemlélettel, amely a leletek (például bizonyos kerámiatípusok) elterjedése, „vándorlása” mögött egyértelműen emberek/embercsoportok mozgását feltételezte (*people are not pots* modell). Ezzel szemben a következő, ún. posztprocesszualista elmélet képviselői inkább az ősi kultúrák szellemi hátterének megértését helyezték előtérbe.

Mindezek nyomán paradigmaváltás következett be a kulturális változások értelmezésében is.²⁴ Az új irányzatnak megfelelően egy-egy kerámiastílus, edénytípus (pl. harang alakú edények, belső díszes tálak) vagy temetkezési forma (pl. a halmos temetkezések) Európa nagy területein való megjelenését nem vándorló közösségekkel, hanem a különböző csoportok között terjedő divatirányzatokkal, szociális, vallási és politikai érvekkel magyarázták.²⁵ A 20. század utolsó évtizedében a környezeti

²¹ TOMPA 1936; MOZSOLICS 1943; BÓNA 1960, 45; BÓNA 1975; KALICZ 1968; KEMENCZEI 1984.

²² BINFORD 1962, 1965; SZEVERÉNYI 2000; SIKLÓSI 2006.

²³ CHILDE 1946; CHILDE 1958; CLARK 1966; VANDKILDE 2006. Több esetben kimutatható, hogy a harcok támadók vándorlásának rekonstruálása során a 20. század második felének kutatói saját II. világháborús megélésüket vetítették vissza a múltba, például a Marija Gimbutas nyugodt vilniuszi gyermekkorát felszámoló orosz invázió hatása jelenhet meg a békés neolitikus „Ó-Európát” (*Old Europe*) elsőprő, patriarchális indoeurópai népek bronzkori vándorlásának elméletében. Lásd még CHAPMAN 1997a; V. SZABÓ 2019, 30. jegyzet.

²⁴ BÁNFFY 2004; FURHOLT 2021.

²⁵ RENFREW 1972; SHERRATT 1991.

változások kutatásának megindulását követően a klíma és a vegetáció módosulásának hatása is felvetődött a településszerkezetben megfigyelt eltérések mögött.²⁶

Az említett tudománytörténeti hullámok kevésbé érték el a Kárpát-medencei bronzkor kutatását, amely az 1990-es évekig a német tipológiai iskolák örökségéből táplálkozva és a marxista társadalomtörténeti értékelés nyomását elkerülve továbbra is az anyagi kultúra változásait vizsgálta. A kutatástörténeti előzmények nyomán fennmaradtak a korábbi vándorlás-elméletek, emellett újabb értelmezések is születtek.²⁷ A vándorlásokkal magyarázott bronzkori emléktárgyak között említhető a temetkezési szokások (például a halmos temetkezések) és a településszerkezet változása (az évszázadokon át lakott tell-települések felhagyása), vagy az anyagi kultúra elemeiben megfigyelt, korábban nem jellemző edénytípusok vagy díszítések, amelyeket új („idegen”) népcsoportok megjelenéséhez kötöttek.²⁸

Ez a szemléletmód a közelmúltban jelentős változáson ment át. A nemzetközi kutatásban az új társadalomelméletek rámutattak a „lelet = nép”, és a „régészet = eseménytörténet” sémák bizonytalan voltára. Napjainkban az írott történelem előtti időkben megfigyelt változások értelmezését a korábbinál is több természettudományos elemzési lehetőség segíti, ilyenek az emberi maradványok részletesebb vizsgálatára lehetőséget nyújtó biorégészeti elemzések. E módszerekkel vizsgálható az is, hogy a változások mögött állhatnak-e mobil közösségek, hiszen a mobilitás fontos társadalmi stratégia, melyet az emberek egyénenként és közösségenként is gyakran alkalmaznak problémáik megoldására, helyzetük javítására. A nyugat-európai kutatás újra értelmezte a migrációkhoz kötődő elméleteket (D. Anthony nagyhatású tanulmánya nyomán), így az utóbbi évtizedekben újra megindult a történelem előtti időkben feltételezhető vándorlások nyomainak azonosítása, a kutatásba immáron más tudományágak, pl. az izotópgeokémia vagy az archeogenetika eredményeit is bevonva.²⁹ Az emberi viselkedés megértéséhez a humán tudományok – például a kulturális antropológia, néprajz, szociológia – módszerei és eredményei is nélkülözhetetlenek. Utóbbiak, így a hálózatelemzés, a statisztikai vizsgálatok vagy a történeti korokból a családszerkezetre vonatkozó megközelítések

²⁶ SÜMEGI-BODOR 2000; REMÉNYI 2003a; 2003b; BÁNFFY 2004.

²⁷ BÓNA 1987, 1992.

²⁸ SZABÓ 1994, 2017a; CSÁNYI 2003.

²⁹ *Migration in Archaeology: the Baby and the Bathwater*; ANTHONY 1990.

hozzájárulnak a legfrissebb, 21. századi kognitív régészeti irányzat által felvetett kérdések megválaszolásához.³⁰

Az egyik leglátványosabb példa az új modellek felállítására a gödörsíros vagy Jamnaja-kultúra kurgán-/halom-temetkezéseinek európai megjelenésének értelmezése. A Jamnaja-kultúra fő elterjedési területe Kazahsztántól a magyar Alföldre húzódó füves sztyeppéken található meg. Az archeogenetikai vizsgálatok a Fekete-tenger északi partvidékéről nagy tömegű vándorlást mutattak ki, elsősorban férfiközösségek mobilitásával. Ezek összefüggésben például a mai Dánia területén a halmos temetkezések 90-ban férfiakhoz köthetők. Az Alföldön is nagy számban előforduló kurgán temetkezésekkel a magyar kutatás is foglalkozott.³¹ Nem véletlen, hogy az első, számos magyar kutató társszerzőségével megjelent biorégészeti esettanulmány ennek, a bronzkor hajnalára tehető közösségnek az emlékanyagát érintette.³² A téma összetettségét jelzi, hogy a sztyeppéről érkező bevándorlók és/vagy akkulturációval magyarázható jelenség kutatási kérdéseire a legutóbbi időben hatalmas költségvetésű ERC projekt igyekszik válaszolni.³³ Jellemző példa a Közép-Európa nyugati része felől Közép- és szórványosan Nyugat-Magyarországon Kr. e. 2500–2200 között megjelenő harang alakú edények (*Bell Beaker/Glockenbecher*) kultúrájának leletanyaga is. A Brit-szigetektől Észak-Afrikáig, Spanyolországon át a mai Magyarorszáig előkerült. Az Európa közlekedésföldrajzi csomópontjaiban megfigyelhető, egységes stílusú kerámiát és fegyvereket (bronz töröket, pattintottkő hegyű nyilakat) használó közösségek emlékeit kezdetben egyértelműen népmozgások megjelenéseként értelmezték, amely nem csak az emlékanyag, de egy sajátos rövidfejű tauríd, ún. *Glockenbecher* koponyaforma elterjedéséhez is hozzájárult.³⁴ A későbbiekben inkább ezen anyagi kultúrát hordozó közösségek által Európa-szerte divatba hozott használati tárgyak presztízs értékével magyarázták a nagy területen megjelenő régészeti emlékanyagot. Eszerint a megközelítés szerint a jellegzetes tárgyak nem vándorlásokra utalnak, hanem a különböző népek elit rétege által használt státuszjelzők.³⁵ A kultúra diffúzióval való terjedésének

³⁰ BÁNFFY 2004; BÁNFFY 2013; EISENMANN et al. 2018; MITTNIK et al. 2019; SCHROEDER et al. 2019; BRÜCK–FRIEMAN 2021; ERDÉLYI 2021.

³¹ ECSÉDY 1979; MAKKAY 1991; DANI–M. NEPPER 2006; összefoglalóan: DANI 2019.

³² GERLING ET AL. 2012; DANI 2014; HORVÁTH 2014.

³³ ERC Yamnaya Impact projekt.

³⁴ GERHARDT 1978; HARRISON 1980; ZOFFMANN 2006a; ZOFFMANN 2007; ZOFFMANN 2008.

³⁵ BERTEMES–HEYD 2002; ENDRŐDI 1992; ENDRŐDI et al. 2003; HEYD 2007.

forrásterületét és későbbi irányait a tipológiai és kronológiai különbségek alapján kísérelték meg feltérképezni. Az ún. holland modell szerint az Alsó-Rajna völgye a harang alakú edények kultúrája jellegzetes emlékanyagának kiindulási területe, a később megismert radiokarbon dátumok alapján azonban az atlanti-partvidéki és délnyugateurópai lelőhelyek még korábbinak bizonyultak.³⁶ A kérdésre a biorégészeti módszerek nyújtanak a korábbinál részletesebb, egyedi esetek mérlegelésére is lehetőséget nyújtó válaszokat.

A Kárpát-medencét érintő vándorlásokkal magyarázták a kora bronzkor utolsó fázisában a Dunántúlon megjelenő Kisapostag-kultúra (Kr. e. 2200–1900) közösségeinek eredetét. A kerámia díszítésének jellemzői alapján a Közép-Dnyeper vidéke, míg a kultúrához sorolható csontvázak temetkezései rítusában megfigyelt sajátosságok (az elhunytak hátán fekvő, oldalra felhúzott lábú fektetése) alapján Európa északabbi térségei merültek fel a vándorlások kiindulási területeként.³⁷ Ugyancsak érintett leletcsoportok a középső bronzkor végén és a késő bronzkor kezdetén (Kr. e. 1600–1500) a Füzesabony-kultúra és a Vátka-kultúra, valamint a halomsíros kultúra közösségei. Az évszázadok alatt egyhelyben lakó Duna és Tisza menti közösségek emlékeiként létrejött, többméternyi vastagságú lakórétegeket rejtő tell-települések felhagyását a mai Dél-Németország térségéből érkező halomsíros kultúra támadásával hozták összefüggésbe. Eszerint a Kárpát-medencét előzőnlő harcos néptömeg véget vetett a korábbi „status quo”-nak, s a virágzó gazdaságú tell-kultúrák csoportjai beolvadtak az újonnan érkezettek közé. Az egységes halomsíros kultúrán belül megőrzött edényművességi és temetkezési hagyományaik révén körvonalazták az „autochton” középső bronzkori csoportokat.³⁸

A 20. század utolsó harmadában és a 21. század kezdetén a kutatások többször felhívták a figyelmet a régészeti kultúra fogalmával kapcsolatos problémákra. Ugyanakkor az őskori régészetben, ahol írásos forrásokra nem támaszkodhatunk, a régészeti kultúra az anyagi kultúrára vonatkozó analitikus egységként kezelve jelenleg is hasznos fogalom, amely keretet ad az őstörténeti kutatások számára.³⁹ Az említett

³⁶ MÜLLER – VANWILLIGEN 2001; GARRID-PENA 2007; VANDER LINDER 2007.

³⁷ BÓNA 1961; 1987; SZABÓ 2010; HAJDU 2010; SZABÓ–HAJDU 2011.

³⁸ MOZSOLICS 1957; BÓNA 1958; BÁNDI–KOVÁCS 1974; CSÁNYI 1980; BÓNA 1992; HÄNSEL–KALICZ 1986; LÖRINCZY–TROGMAYER 1995.

³⁹ *Archaeology has thus many accepted definitions of ‘archaeological cultures’ but these have all come into question. Yet, archaeological cultures remain the framework for global prehistory;* ROBERTS–VANDER LINDEN 2011.

bronzkori kutatásoknak a 2000-es évektől megjelenő biorégészeti módszerek adtak új impulzust, a szintén újonnan tért nyerő társadalomrégészeti szempontokkal kiegészítve.⁴⁰

2.2. Bronzkori archeometriai elemzések Magyarországon

Nem sokkal az őskor hármaskorszakfelosztásának (kőkor, bronzkor, vaskor) hazai adaptálását követően,⁴¹ 1850-ben készültek el a Kárpát-medencei bronzkori bronztárgyak első archeometriai vizsgálatai.⁴² Ezt nem sokkal követték az első kerámiavizsgálatok.⁴³ A századfordulón, majd a világháborúkat követő időszak után az 1960-as és 1970-es években, illetve az 1990-es évektől egyre több anyagvizsgálatot végeztek Magyarországon a bronzkor időszakát is érintve fém-, kő-, kerámia-, borostyánkő- és üveg-/fajansztárgyakon.⁴⁴ A 2000-es évektől a hazai műszeres háttér megújulásával az archeometriai kutatások is számos új eredménnyel szolgáltak.⁴⁵

A korszak kutatása szempontjából talán legfontosabbnak tekinthetők a bronz összetételére vonatkozó vizsgálatok. Az első hazai fémvizsgálást 1850-ben Szabó József végezte el Kisterenye-Hársashegy leletein. Ezt követően Loczka József és Wartha Vince vizsgálatai pontosan meghatározták a bronzötvözet réz és ón összetevőinek százalékos arányát.⁴⁶ Már a korai leletgyűjtésekben felfigyeltek a fémművességhez köthető tárgyak, például az öntőformák, öntőlepletyék nagy számára is. Mindezek nyomán a 19. század végének és a 20. század elejének kutatása vázolta a Kárpát-medencének a bronzkori európai cserekereskedelmi hálózatban játszott szerepét, kitérve a térség réz és arany nyersanyagforrásainak jelentőségére.⁴⁷

A későbbiekben jelentősek a Mozsolics Amália tipológiai kutatásait kiegészítő, Szegedy Emil és Hegedűs Zoltán által végzett spektrumanalitikai elemzések. A

⁴⁰ Vö. PRICE et al. 2004; GERLING et al. 2012; GIBLIN et al. 2013.

⁴¹ ÉRDY 1847; VÉKONY 2003, 17.

⁴² KUBINYI 1861.

⁴³ WOSINSKY 1904.

⁴⁴ SCHUBERT–SCHUBERT 1967; BECK–SPRINCZ 1981; T. BIRÓ 1995. Az 1998-ban Budapesten megrendezett 31. Nemzetközi Archeometriai Szimpózium (*Archaeometry '98*) jó összegzési lehetőséget nyújtott a három nagy témakört, a leletfelderítést, a kormeghatározást és az anyagvizsgálatokat érintő eredmények összefoglalására; T. BIRÓ–JEREM 2002.

⁴⁵ KISS 2024.

⁴⁶ KUBINYI 1861; MISKE 1907.

⁴⁷ HAMPEL 1886–1896; MISKE 1907.

nagykállói kincsben a megvizsgált öntőlepenék anyaga nyers, ötvözetlen réz, míg a kész tárgyak 3,7–5,4% ónt tartalmaznak, eszerint a réz és ón ötvözését helyben végezhatték. A kincs bronztárgyai eltérő nyersanyagból, tiszta rézércből, illetve fakóérces eredetű réznyersanyagból készültek, eszerint a tárgye gyűttes valószínűleg hosszabb ideig tartó gyűjtés eredményeként került a földbe. A nagykállói II. kincs megtalálásakor módszertani újítás volt, hogy Mozsolics Amália a depó edényének betöltéséből a Magyar Nemzeti Múzeum restaurátorműhelyében porszívóval távolította el a földet, ennek segítségével fényképen is rögzítve a bronztárgyak in situ helyzetét. Az első hazai bronzkori metallográfiai elemzéssel az öntött, dendrites szövetszerkezet is kimutathatóvá vált.⁴⁸

Az egyre gyarapodó összeurópai fémvizsgálási adatokat az 1960-as években induló stuttgarti *Studien zu den Anfängen der Metallurgie* (SAM) projekt hatalmas vizsgálatsorozata igyekezett rendszerbe foglalni és értelmezni. A projekt 22.000 réz- és bronztárgy (Magyarországról 2722 színesfém tárgy), valamint 5300 aranytárgy nyersanyag-összetétele alapján több csoportot térképezett fel.⁴⁹ A számos réznyersanyag-csoport, valamint az ólomizotópos elemzések⁵⁰ eredményei kezdetben nehezen értelmezhetők voltak. Ezzel összefüggésben az élénk szakmai vitákat egyre csökkenő érdeklődés követte, és az eredmények csak jóval később épültek be a hazai szakirodalomba.

Ezt követően hazánkban Ecsedy István, Kalicz Nándor és Patay Pál foglalkozott a rézkori és bronzkori fémművesség technológiai és társadalmi kérdéseivel.⁵¹ A nemzetközi⁵² és hazai fémvizsgálatok⁵³ az 1990-es években élénkültek meg újra. Magyarországon elsősorban Ilon Gábor, Költő László, Kis-Varga Miklós, Szabó Géza, Czajlik Zoltán, Dani János és munkatársai, majd P. Fischl Klára, Sánta Gábor és jelen sorok írója folytatták a bronznyersanyag vizsgálatokat. Emellett a kutatások más irányokban is előre haladtak. A nagyobb számú öntőformát tartalmazó települések alapján Czajlik Zoltán és Ilon Gábor összefoglalták az ércbányászatról, a fémsnyersanyag-forgalomról és a bronzművesség fejlődéséről rendelkezésre álló ismereteket a térségben

⁴⁸ MOZSOLICS–HEGEDŰS 1963. Ld. még: SZABÓ 2013; V. SZABÓ 2019.

⁴⁹ A réz- és bronztárgyak vizsgálati eredményeiről: JUNGHANS et al. 1968; SANGMEISTER 1973; JUNGHANS et al. 1974; az aranytárgyakról: HARTMANN 1970, 1982.

⁵⁰ GALE–STOS GALE 1992.

⁵¹ ECSÉDY 1982, 1990, 1995; KALICZ 1982, 1992; PATAY 1984.

⁵² PERNICKA 1995; SCHALK 1998.

⁵³ Összefoglalóan KÖLTŐ–KIS-VARGA 1992; CZAJLIK 2012; KISS 2012a; SZABÓ 2012a, 2013.

a kora, középső és késő bronzkor időszakában.⁵⁴ T. Biró Katalin és Péterdi Bálint több esetben az öntőformák nyersanyagát is meghatározták.⁵⁵ Szabó Géza részletesen elemezte az alkalmazott fémmegmunkálási eljárásokat (öntés, hideg- és meleg-alakítás, hőkezelés).⁵⁶ Az utóbbi két évtizedben folytatódott a fémtárgyak nyersanyag-összetételének roncsolásmentes (pXRF, PGAA, PIXE, TOF-ND) és roncsolásos (ED-XRF, OM és SEM-EDS) módszerekkel történő vizsgálata (5. t.).⁵⁷

A bronzkori kerámiát érintő első archeometriai vizsgálatok között említendő a dunántúli mészbetétes edények díszítésében megfigyelhető mészberekás elemzése; ennek során Wartha Vincze derített fény arra, hogy a mészbetét anyaga nagyrészt égett csont.⁵⁸ A korszak első komplex archeometriai kerámiavizsgálatai az 1980-as évek végén és az 1990-es évek elején születtek meg hazánkban. Ennek során Ilon Gábor és munkatársai tanulmányai a késő halomsíros–korai urnamezős kultúra szénbeépüléssel, illetve bauxittal dúsított anyagú edényei, és más késő bronzkori és kora vaskori kerámiák részletesebb megismerését célozták meg.⁵⁹ A későbbiekben az alföldi tellek és a Dunántúl kora, középső és késő bronzkori edényművességét a felhasznált agyag és a soványító anyagok, valamint a kerámia készítésének munkafolyamatai szempontjából vizsgálták. Kreiter Attila, Sandy Budden és Joanna Sofaer a Nagyrév- és a Vátya-kultúra, Kostalena Michelaki a Maros-kultúra edényművességét, Gherdán Katalin és munkatársai, valamint Antoni Judit és munkatársai a Kisapostag-kultúra kerámiáját elemezték.⁶⁰ Az utóbbi időszak kutatásában Fülöp Kristóf, Gucsi László, Polányi Tamás, Szabó Nóra és Váczi Gábor munkáival a tárgyi biográfiai, eseményrégészeti, és háztartásrégészeti

⁵⁴ Ilon Gábor kezdetben a dunántúli késő bronzkori fémműves központokat térképezte fel, majd további munkái elkészült a Kárpát-medence térségében előkerült öntőformák gyűjtése (ILON 1989, 1992; 2006). CZAJLIK 1996; CZAJLIK et al. 1999; KISS 2009; CZAJLIK 2012.

⁵⁵ T. BIRÓ 1995; PÉTERDI 2004.

⁵⁶ SZABÓ 1996; 1999; 2001; SZABÓ 2012a; SZABÓ 2013.

⁵⁷ SÁNTA 2011; CZAJLIK 2012; KISS 2012a; DANI 2013; KISS 2014; MARÓTI et al. 2017; SZATHMÁRI 2017; JANKOVITS 2021; MARÓTI-KÁLI 2021; SÁNTA-ŠMIT 2024; GYÖNGYÖSI et al. 2024; a módszerekről összefoglalóan SZABÓ et al. 2019, 1. táblázat.

⁵⁸ WOSINSKY 1904.

⁵⁹ VARGA et al. 1989; ILON-VARGA 1994; GHERDÁN et al. 2002.

⁶⁰ GUCSI 2006; GHERDÁN et al. 2007; GHERDÁN 2009; KREITER 2006, 2007a, 2007b, 2009, 2010; KREITER et al. 2007; MICHAELAKI 2008; BUDDEN-SOFAER 2009, 2013; KREITER-TÓTH 2010; ANTONI et al. 2011; UDVARDI-RADICS 2011; MIHÁLY-SÁNDORNÉ-KOVÁCS 2011.

megközelítések is megjelentek, így az edények funkciójáról, a használati nyomokról és a kerámia másodlagos égéséről is több adatot lehet feltárni.⁶¹

A bronzkorban használt pattintott kő sarlópengékkel és nyílhegyekkel kevés tanulmány foglalkozik, melyek azonban fontos szerepet játszottak a korabeli vadászatban és az erőszakos konfliktusokban, harcokban. A csiszolt szerszámkövek között az öntőformák említett vizsgálatai mellett az őrlés szerszámaival (őrlőkövek, marokkövek, mozsarak) érintik részletes elemzések.⁶² A nyersanyagok (például a bakonyi radiolarit vagy a tokaji obszidián) meghatározása ez esetben is hozzájárul a kapcsolatok feltérképezéséhez.⁶³

A Magyarországon előkerült bronzkori sírokban, kincsleletekben is megtalálható presztízs tárgyak a borostyánkő-, fajansz-, és üveggyöngyök. Az 1960-as évektől végzett anyagvizsgálatok során Curt W. Beck és Sprincz Emma a borostyánleletek döntő többségének balti eredetét mutatták ki.⁶⁴ A Kárpát-medence térségében más, borostyánhoz hasonló kopál változatok is ismertek, például a Veszprém térségében megtalálható ajkait, vagy a romániai rumenit, így a későbbiekben felvetett kérdés az volt, hogy a nehezen megszerezhető balti borostyánkövet (szukcinitot) ezekkel helyettesíthették-e a bronzkori közösségek.⁶⁵

Az üveggyártás technológiája Egyiptomban és Mezopotámiában jelent meg a Kr. e. 2. évezredben. Ezzel összefüggésben a Kárpát-medencében már a kora bronzkor végén, például a Maros-kultúra temetkezéseiben megtalálható üveges anyagú, többes tagolású, illetve négyszögletes, csillag alakú, kékes színű gyöngyökre az Észak- és Dél-Európát összekötő távolsági kereskedelem bizonyítékeként tekintettek.⁶⁶ A tovább fejlődött technológiának köszönhetően a késő bronzkori Európa számos térségében ismertek kék üveggyöngyök, pl. a műkénéi kultúra vagy a halomsíros és urnamezős kultúra sírjaiban, valamint hasonló korú skandináviai temetkezésekben és Észak-Olaszország késő bronzkori falvaiban. Az üveggyöngyöket az 1950-es években, majd az 1980-as évektől intenzívebben vizsgálták.⁶⁷ Az első hazai archeometriai vizsgálatok 1992-ben készültek

⁶¹ NYÍRI 2013; FÜLÖP–VÁCZI 2016; GUCSI–SZABÓ 2018.

⁶² BÁTORA 1994; HORVÁTH 2000; HORVÁTH 2004; SOFAER et al. 2010; PRISKIN 2022.

⁶³ T. BIRÓ 1995, 1996; HORVÁTH 2004a; 2009, 2012, 2017.

⁶⁴ BECK–SPRINCZ 1981; SPRINCZ–BECK 1981.

⁶⁵ HORVÁTH 1999; CZEBRESZUK 2007.

⁶⁶ KOVÁCS 1977; BÁTORA 1995; HORVÁTH 2004; PRIMAS 2008.

⁶⁷ NEUNINGER–PITTIONI 1959; HENDERSON 1993.

a bakonyi késő bronzkori halomsírokból előkerült gyöngyökön, majd egy középső bronzkori fajanszgyöngyön. Az eredmények szerint a korai fajansz- és üveggyöngyök egyaránt helyi, közép-európai gyártmányoknak bizonyultak.⁶⁸

2.3. Biorégészet és bioszociális régészet

Az utóbbi két évtizedben az izotópos és DNS vizsgálatok fejlődésének és a régészettudományba való integrálódásának köszönhetően az emberi és állati maradványok biorégészeti elemzési lehetőségei⁶⁹ a bronzkor vizsgálati módszereit is bővítették.

2.3.1. Az életmód és táplálkozás biorégészeti vizsgálata

A korábban fizikai antropológiának, ma már inkább biológiai antropológiának nevezett elemzések az elhunytak nemének és életkorának becslésére, valamint az egykor élt emberek életmódjának és általános egészségi állapotának meghatározására nyújtanak lehetőséget. Az emberi test különböző részeit ért hatások, ismétlődő tevékenységek (pl. megerőltető munka, lovaglás) az izomtapadási helyeknél nyomot hagynak a csontokon. Az említett megfigyelések általában csontvázak temetkezésekre vonatkoznak, de a hamvasztás során aprózódott csontmaradványokból is megállapítható az elhunyt neme, életkora, és egyes betegségek megléte.⁷⁰

A történeti embertan szakemberei gyakran felhívják a figyelmet a biológiai nem és az életkor meghatározásában alkalmazott bioantropológia módszerek bizonytalanságaira, részben az emberi maradványok megtartásával összefüggésben. A férfiak és nők esetében a szexualizációs érték több fokozatát különítik el; a meghatározások egy része gyakran kérdéses. Ma több módszer is rendelkezésre áll a biológiai nem meghatározásának pontosításához: a költséges DNS vizsgálatok mellett újabban az olcsóbb peptid elemzés jó megoldást jelenthet. Utóbbi révén a fogzománcból vett minta lehetőséget nyújt a serdületlen gyermekek vagy az embertani módszerekkel bizonytalanul megállapítható nem-meghatározás molekuláris biológiai pontosítására.⁷¹

⁶⁸ JANKOVITS 1992; VARGA 1992; JÓZSA et al. 1999.

⁶⁹ BÁNFFY 2013; KRISTIANSEN 2014; ANDERS 2016.

⁷⁰ HAJDU 2008; KÖHLER 2011.

⁷¹ HAJDU 2008; KÖHLER 2011; REBAY-SALISBURY et al. 2022.

Az életkor megállapítása többféle módszerrel végezhető, amelyek különböző eredményt adhatnak; fiatal egyének életkoránál előfordulhat túlbecslés, míg az időseknél alábecsülhetik az életkort (6. t. 1).⁷² A felnőttkori termet létrejöttében a genetikai faktorok mellett a környezeti tényezők (táplálkozás, éhezés, hosszú ideig fennálló gyakori betegségek) befolyásoló szerepe is meghatározó, ezért az általános egészségi állapot rekonstrukciója során a genetikailag meghatározott, tehát potenciálisan elérhető testmagasság és a ténylegesen elért testmagasság összehasonlítása értékes információt nyújt. A Stephanie Marciniak által vezetett kutatások során, amelyben magyarországi minták elemzése⁷³ is megtörtént, összevetették a csontok hossza alapján becsült, tehát ténylegesen elért testmagasságot a genetikai háttér alapján potenciálisan elérhető magasság-értékekkel. Az eredmények arra utalnak, hogy a genetikai adatok alapján elérhető testmagassághoz képest az újkőkorban egyértelműen csökkent a korszakban élt emberek termete (átlagosan -3,82 cm-rel), majd növekedésnek indult a rézkorban (az újkőkori átlagos magassághoz képest +1,95 cm-rel) és tovább nőtt a bronzkorban (+2,7 cm-rel) illetve a vaskorban (+3,27 cm-rel). Ennek magyarázatát az adhatja, hogy az európai közösségek az élelemtermelés megjelenésével több gabonát, és kevesebb húst ettek, mint a mezolitikum vadászó-gyűjtögetői. A tárgyalt korszakokból származó maradványok vizsgálata kiterjedt az ún. fizikai stresszjelzőkre (az alultápláltság, vérszegénység csonttani tüneteire) is a tárgyalt korszakokban. A táplálkozási hiánybetegségekre utaló kóros elváltozások, a csonthártya- és csontvelőgyulladások és a fogak szisztematikus vizsgálata azt mutatja, hogy a súlyos alultápláltsággal, vagy hosszabb ideig fennálló lázas állapottal összefüggésbe hozható fogzománc rendellenesség (vonalas fogzománc *hypoplasia*) és a vashiányos vérszegénységgel összefüggő csontelváltozások (*cribra orbitalia*, *poroticus hyperostosis*) gyakoriak voltak a korszakban (6. t. 2.).⁷⁴

A sérülések, ízületi és gerincoszlopi megbetegedések vizsgálata további információval szolgál a korabeli életmódról. Az újabb tanulmányok a harci kocsik és a lovaglás megjelenésével összefüggésbe hozható (az izomtapadási helyeken

⁷² APPLEBY 2011, Fig. 1. Az életkor becslés újabb módszereiről összefoglaló: UBELAKER–KHOSROWSHAHI 2019.

⁷³ A kutatásba a Lendület Mobilitás Kutatócsoport tagjai is bekapcsolódtak.

⁷⁴ A *poroticus hyperostosis* a legvalószínűbb okaként a hiányos táplálkozás, illetve a fertőző betegségekkel kapcsolatos vashiányos *anaemia* tekinthető; KÖHLER 2011; MARCINIAK et al. 2022.

megfigyelhető) elváltozásokra és a sérülésekre is figyelmet fordítanak, hiszen a több száz kilométeren átívelő bronzkori kereskedelmi kapcsolatokban nagy szerepe volt a lovas közlekedés fejlődésének.⁷⁵ A nők medencecsontjának vizsgálata alapján több-kevesebb bizonyossággal arra is következtetni lehet, hogy a vizsgált egyén szült-e élete során.⁷⁶

Az utóbbi években felmerült a házakban használt kemencék füstje (aminek következménye COPD tüdőbetegség lehetett) vagy a bronzművesség által okozott arzénszennyezés hatásával és az életmóddal összefüggő betegségek kérdése.⁷⁷ A csontokon is nyomot hagyó járványos megbetegedésekre utaló gyulladások több esetben kimutathatók.⁷⁸ A korábbi, vadászó-gyűjtögető életmódhoz képest az újkőkortól a nagyobb létszámú közösségek koncentrációja a településeken nyilvánvalóan hozzájárult a fertőző megbetegedések terjedéséhez, melyek közül például a tuberkulózis, pestis, hepatitis B és brucellosis fertőzés nyomait is kimutatták a bronzkorból molekuláris biológiai elemzés segítségével.⁷⁹

Az ásatásokon előkerült növény- és állatmaradványok archeobotanikai és archeozoológiai elemzése gabonából készített ételekre (kására, kenyérfélékre) utal, melyek ritkán, csak különleges körülmények között, a tűz által megpörkölve, az edényekben vagy tűzhelyeken „odaégve” maradhatnak fenn, esetleg víz által konzerválva.⁸⁰ A háziállatok között gyakoriság szerint csökkenő sorrendben leginkább szarvasmarha, juh-kecske és kevesebb sertés fordul elő, emellett a települések körül elejtett vadállatok (főként gímszarvas, valamint nyúl és vadmadarak) maradványai is megtalálhatók.⁸¹ Az ételmaradványok ritkasága miatt is jelentős az emberi csontok és

⁷⁵ A Csongrád-Kettőshalom Kr. e. 4440–4240 közé keltezhető kurgántemetkezéséből előkerült férfi csontváza az egyik legkorábbi, amelyen a lovaglással összefüggő elváltozásokat lehetett kimutatni; TRAUTMANN et al. 2023. A Vátya-kultúra Érd-Hosszúföldek lelőhelyén előkerült, Kr. e. 1980–1740-re keltezett 705. számú gödör-temetkezésében egy 18–20 éves férfi és egy 35–40 éves nő, valamint a Füzesabony-kultúra Tiszafüredi-Majoroshalmon feltárt egyik férfi sírja esetében a combcsont biorégészeti vizsgálata felvetette, hogy lovasok lehettek; KANNE 2022, 303–304, Fig. 12.

⁷⁶ REBAY-SALISBURY et al. 2018; PANY-KUCERA et al. 2022; WALTENBERG et al. 2022.

⁷⁷ APPLEBY 2024.

⁷⁸ SZEVERÉNYI et al. 2020; KISS et al. 2021.

⁷⁹ ALLENTOFT et al. 2015; RASMUSSEN et al. 2015; MÜHLEMANN et al. 2018; SPYROU et al. 2018; RASCOVAN et al. 2019; L'HÔTE et al. 2024.

⁸⁰ GYULAI 1996; GYULAI 2001; GYULAI 2010; PETŐ-KENÉZ 2018.

⁸¹ CHOYKE 1984, 52; CHOYKE–BARTOSIEWICZ 1987; CHOYKE–BARTOSIEWICZ 2000; GÁL–KULCSÁR 2012; GÁL 2017.

fogak szén ($\delta^{13}\text{C}$) és nitrogén ($\delta^{15}\text{N}$) stabilizotópos vizsgálata, melynek segítségével többet megtudhatunk a korabeli életkörülményekről és a táplálkozásról, például a gyermekek szilárd táplálékra való áttérésének idejéről (7. t. 1.).

A szénizotópos elemzések azt bizonyítják, hogy a fotoszintézis során a széndioxidot három szénatomos cukor formájában megkötő (C_3 típusú) árpa- és búzafélék fogyasztása mellett a bronzkor derekán, a Kr. e. 16. században a Fekete-tenger vidéke felől megjelent a Kárpát-medencében a C_4 típusú növények közé tartozó, fehérjeforrásként is jelentős köles (7. t. 2). További, európai elterjedésében minden bizonnyal jelentős szerepe volt térségünknek. Érdekes kérdés, hogy a kölest takarmánynövényként használták-e, s így az emberek szervezetében közvetetten, a sertéshús fogyasztásával növekedhetett-e meg a C_4 típusú ételekkel összefüggésbe hozható $\delta^{13}\text{C}$ izotóp aránya.⁸² A választ a bronzkori emberek fogköveinek vizsgálata adhatja meg.⁸³

2.3.2. A mobilitás komplex biorégészeti elemzése

Az utóbbi évtizedekben megindult a történelem előtti időkben feltételezhető vándorlások nyomainak azonosítása, a kutatásba az izotópgeokémia és az archeogenetika eredményeit is bevonva.⁸⁴ A kisgyermekkorban a táplálék és a víz fogyasztásával a fogzománcba maradandóan beépült stroncium és oxigén ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $\delta^{18}\text{O}$) stabilizotópok arányát az elhunyt csontjában, illetve az előkerülési hely (sír) talajában megfigyelhetővel összehasonlítva megállapítható, hogy az adott területen született, vagy pedig máshonnan vándorolt be a vizsgált egyén. Bár a hasonló geológiai alapkőzettel rendelkező régiók esetében az ilyen megállapítások nehézségekbe ütközhetnek, a módszer sok esetben jól használható a tartósan helyet változtató életmód kimutatására.⁸⁵ A bronzkori mobilitásra vonatkozó, első stabilizotópos esettanulmányok egyikében Douglas Price és munkatársai 2004-ben érdekes eredményekkel szolgáltak, többek között magyarországi adatokat is integrálva: a bronzkor hajnalán Európa szerte elterjedt harang alakú edények kultúrája temetkezéseiben akár 200 kilométeres távolságból bevándorló nők jelenlétét mutatták ki. Később a dél-németországi térség temetkezéseinek vizsgálata az exogám temetkezési

⁸² KNIPPER et al. 2015; GAMARRA et al. 2018; FILIPOVIĆ et al. 2020.

⁸³ Lisztes-Szabó Zsuzsa folyamatban levő vizsgálatait lásd CAVAZZUTI et al. in print.

⁸⁴ ANTHONY 1990; BÁNFFY 2013.

⁸⁵ PRICE et al. 2004; GERLING et al. 2012; GERLING–CIUGUDEAN 2013; GIBLIN et al. 2013.

szokások még részletesebb adatait tárta fel. Eszerint a bronzkor hajnalára keltezhető harang alakú edények kultúrája és a helyi kora bronzkor időszakában egyaránt jelentősen nagyobb mobilitás jellemezte a nőket, mint a férfiakat (8. t. 1.).⁸⁶

A DNS vizsgálatok az élelemtermeléssel összefüggő újkőkori mobilitás és a bronzkor hajnalán kimutatható sztyeppei vándorlás elemzésekor eltérő mintázatokat tapasztaltak. Eszerint a korai neolitikum idejéből megvizsgált 20 nő és férfi együttes (családi) vándorlása volt kimutatható, míg a sztyeppei térségből érkezők esetében egy nőre 5-14 nem-helyi férfi esett (8. t. 2.).⁸⁷

Jelentős felfedezés volt a harang alakú edények kultúrája Stonehenge közelében feltárt temetkezései között előkerült 35–45 éves férfi vizsgálata. A Mark Parker Pearson és Andrew Fitzpatrick által vezetett régészeti, továbbá Jane Evans által koordinált stabilizotópos kutatásokat integrálták azok a tanulmányok, amelynek eredményei szerint az Amesbury-i íjászként vagy Stonehenge királyaként ismertté vált férfit a nagyszámú harang alakú edény, réztárgy és a Brit-szigetek legkorábbi aranytárgyai alapján a közösség egyik vezetőjeként lehetett meghatározni. A férfi az izotópos vizsgálatokból nyert adatok szerint az Alpok területén született, s életének végén egy kb. 1000-1200 km-es utazás végállomása volt az eltemetése helyéül szolgáló Dél-Anglia.⁸⁸ Az archaikus DNS vizsgálatok alapján egyértelműen az e kultúrát hordozó emberek vándorlásával jutottak el a Brit-szigetekre az ott eddig ismeretlen fémtárgyak, nyeles réztőrök és alabárdok, kisebb vésők, valamint nemesfém ékszerek a „harangedényes csomag” részeként.⁸⁹

Még részletesebb adatokat tárt fel a Kr. e. 1500–1300 között a földre került dániai tölgyfakoporsós sírok közül talán legjobban ismert „egtvedi lány” temetkezésének kutatása a 2010-es évek közepén. A tölgyfakoporsó csersavtartalma nem kezdett a csontoknak, viszont hozzájárult az eltemetett 16–18 éves lány fogai, ápolt körmei, és szőke haja, valamint teljes gyapjúruházata megőrződéséhez. Karin Frei és munkatársai a maradványok vizsgálatából megállapították, hogy a fiatal nő nem Dániában született, hiszen a kisgyermekkorban kinőtt első rágófogának stroncium izotópos elemzéséből nyert adat eltér sírja földjének stroncium izotóp arányától. A ruhájának és takarójának

⁸⁶ KNIPPER et al. 2017.

⁸⁷ GOLDBERT et al. 2017; KRISTIANSEN et al. 2018.

⁸⁸ FITZPATRICK 2011.

⁸⁹ BERTEMES–HEYD 2002; FITZPATRICK 2013, 52; FITZPATRICK 2015, Fig. 1, Fig. 14.

alapanyagául szolgáló gyapjú és a teste alá tett marhabőr vizsgálata is a dániaiától eltérő izotópos adatokat mutatott. A stabilizotópos eredményekből és a sírból előkerült használati tárgyak együttes vizsgálatából azt állapították meg, hogy a lány legvalószínűbben a mai délnyugat-németországi Fekete-erdő területéről érkezhetett. Életének utolsó két évében sokat utazott: a dán kutatók feltételezése szerint „diplomáciai házassága” révén így ápolta régi és új otthona közösségeinek kapcsolatait.⁹⁰ A bronzkori nők temetkezéseire fókuszáló projektben hasonlóan érdekes eredményekkel szolgált a 18 évesen meghalt „skrydstrupi nő” elemzése. A hatalmas, hajhálóval rögzített, megmaradt hajkoronájának stronciumizotópos vizsgálata és arany hajkarikái alapján valószínűsíthető, hogy ez a fiatal nő is bevándorlóként a mai Dél-Németország vagy Csehország felől érkezhetett Dániába, az „egtvedi lányhoz” hasonlóan 13-14 éves korában.⁹¹

Karin Frei és munkatársai további 88 egyén Kr. e. 3000 és Kr. e. 1100 közötti időből származó dániai temetkezéseiben egyértelműen kimutatták, hogy a Kr. e. 3300–2300 közötti ottani középső neolitikum idején egy-egy távolabbról származó férfi vagy nő érkezését lehet igazolni, majd a (Kr. e. 2300–1700 közé keltezhető) késő neolitikum időszakában is csak egy nő és néhány kovakő törrel eltemetett férfi izotóparánya tér el a helyi háttértől. A nő mellett többféle tárgy, többek között egy, a harang alakú edények kultúrájára jellemző pattintott kő nyílhegy volt, így talán nyugatabbi irányból vándorolhatott a mai Dániába. Egy gyűrűsfajú tű (*Ringkopfnadel*) alapján arra következtettek, hogy a kovakő törrel eltemetett férfiak az Aunjetitz/Únětice-kultúra területéről érkezhettek. Mindezzel szemben a Kr. e. 1700-tól kezdődő kora bronzkori időszakban több, nem helyben-született férfira (harcosra) utalnak az izotópos adatok és a fegyver mellékletek (9. t. 1.). A Kr. e. 13. századra keltezhető, Nybøl lelőhelyről származó férfi is bevándorló lehetett. A tölgyfakoporsója által megőrzött gyapjúruha több területről beszerzett gyapjúról, vagyis a korszak élénk kereskedelméről is adatokkal szolgál.⁹²

Az észak-németországi Tollense folyó partján és a mederből előkerült kb. 160 ember csontmaradványainak vizsgálata további szempontokkal szolgált a korszak mobilitásának megismerésében. A kutatásból számos tanulmány látott napvilágot,

⁹⁰ FREI et al. 2015; KISS 2019a.

⁹¹ FREI et al. 2017.

⁹² BERGERBRANT 2007; FREI et al. 2019.

melyeknek köszönhetően az értelmezés több irányba indulhatott. Az elhunytak többsége fiatal férfiakhoz tartozott, akik a Kr. e. 13. században vesztették életüket; az embertan szakértői szerint a csontokba fúródott nyílhegyek és az erőszak nyomait viselő koponyák egyértelmű bizonyítékai egy nagy bronzkori csatának. A kutatók a csontmaradványok szóródásából több ezerre becsülték a résztvevő harcosok számát, akik a stabilizotópos vizsgálatok eredményei szerint különböző területekről toborzott zsoldosok lehettek. A későbbiekben részletesen vizsgálták a fegyvereket, például a kő és bronz nyílhegyeket is, amelyek szintén hozzájárultak a különböző területekről érkező harcosok azonosításához. A fémtárgyak elemzése alapján az az interpretáció is felmerült, hogy a több régióból származó elhunytak között áldozatul esett kereskedőkkel is számolni lehet.⁹³

A közösségek származási viszonyainak ún. populációgenetikai elemzése is jelentős eredményekkel szolgálhat az őskori közösségek kapcsolatainak értelmezésében.⁹⁴ Az anyai öröklődésű mitokondriális leszármazás mellett az apai Y-kromoszómális vonalak (haplocsoportok) vizsgálata, illetve a testi kromoszómákat vizsgáló teljes genom elemzés választ adhat arra, hogy a bronzkori régészeti kultúrák és a hozzájuk kapcsolt kulturális jelenségek mögött kimutathatók-e nagyarányú népmozgások, hasonló vagy eltérő gyökerű közösségek. A ma elérhető eredmények szerint a bronzkor vándorlásai során alapozódik meg a mai Európa genetikai képe, mely az immáron jelen levő három fő komponens, a középső kőkor (mezolitikum) vadászó-gyűjtögetői, a mai Törökország és a Balkán felől bevándorló újkőkori földművesek és a kelet-európai sztyeppéről a 3. évezred első felében, vagyis a bronzkor hajnalán érkezett pásztorok régióként eltérő arányú keveredéséből jött létre (1. t. 2.).⁹⁵ Az utóbbi vándorláshoz kötik Európa “indoeurópaizálódását”, amelynek során a ma Európában legnagyobb arányban használt indoeurópai nyelvek elterjedtek.⁹⁶

A DNS adatok segítségével az egyének fizikai megjelenésére vonatkozó jellegek, például a pigmentáció (szemszín, hajszín, bőrtónus) is meghatározható. Az újabb elemzések szerint az európaiak bőrszíne általánosságban az utolsó 5000 évben kezdett el

⁹³ JANTZEN et al. 2011; JANTZEN et al. 2014; PRICE et al. 2017; UHLIG et al. 2019; INSELMANN et al. 2024.

⁹⁴ SZÉCSÉNYI-NAGY 2015; ANDERS 2016. Az archeogenetika jelentőségét a múlt megismerésében jól mutatja, hogy 2022-ben az élettani-orvosi Nobel-díjat az archaikus maradványok DNS vizsgálatát módszertanilag megalapozó Svante Pääbo nyerte el.

⁹⁵ ALLENTOFT et al. 2015; HAAK et al. 2015; OLALDE et al. 2018.

⁹⁶ ANTHONY 2007; ANTHONY 2017; KRISTIANSEN et al. 2017; DANI 2019. Legújabbán LAZARIDIS et al. 2025.

világosabbá válni, mivel a korábbi, húsban és gyümölcsben–zöldségben gazdag táplálkozást az újkőkortól felváltotta a nagy szénhidráttartalmú, gabonákban gazdag étrend, amivel sokkal kevesebb D vitamin jutott az emberek szervezetébe.⁹⁷ Így általános megfigyelés, hogy a középső kőkorbán és az újkőkorbán élt emberek a mai közép-európai régióban élőknel sötétebb bőrűek lehettek.⁹⁸ Az eddigi vizsgálati eredmények szerint ez mondható el a helyi gyökerű bronzkori közösségekről is, míg a Kelet-Európa felől a bronzkor hajnalán érkező bevándorlók jellemzően világosabb bőrűek voltak.⁹⁹

2.3.3. Bioszociális elemzések

Az egyéni élettörténetek összegzésével elvégezhető a korabeli társadalom bioszociális elemzése.¹⁰⁰ Egy teljes temető elhunytjainak bioantropológiai feldolgozása lehetővé teszi például a születéskor várható élettartam meghatározását. Az embertani szempontból alaposan elemzett kora, középső és késő bronzkor eleji temetőkben a születéskor várható átlagos élettartam meglehetősen alacsony, gyakran 20–24 év közé esik (hasonló értéket mutat az újkőkori temetők elemzése is).¹⁰¹ Ez elsősorban a gyermekhalandóság nagy, akár 60%-os arányával függ össze. Jól feldolgozott temetők esetében megkísérélhető korfa megrajzolása. A mai társadalmak adatai alapján a piramis alakú korfa az alsó, legszélesebb sávban a kisgyermekkel a növekedő népességek sajátossága; a harang alakú korfa a stagnáló (öregedő) népesség sajátossága, amelyet az idősebb emberek számának viszonylagos emelkedése jellemez; az urna vagy hagyma alakú korfa a fogyó (csökkenő), alacsony gyermekszámú népesség jellemzője.¹⁰²

⁹⁷ JENSEN et al. 2019; LUCOCK 2023; <https://www.sciencenordic.com/archaeology-denmark-history/dna-researcher-its-not-woke-to-portray-prehistoric-europeans-with-dark-skin-its-evolution/2273715?fbclid=IwAR2LoBFqYhkUNd5HwACuTJQITyZc5ey-EwXsvB4fjIz0SVOxdPjK5-EEjG4> (utolsó megtekintés: 2025.02.20.).

⁹⁸ GERBER et al. 2023; KUSTÁR et al. 2022a, 2022b. Az Ötziről készült legújabb elemzés például azt mutatta ki, hogy a korábban elkészült rekonstrukció során feltételezett sötétebb bőrű és kopasz lehetett; WANG et al. 2023.

⁹⁹ GERBER et al. 2023; KUSTÁR et al. 2022a, 2022b.

¹⁰⁰ Az angol szakirodalomban általában *social bioarchaeology*-ként említett megközelítés a magyar őskorkutatásban Marek Zvelebil és Paul Pettitt tanulmánya nyomán bioszociális régészeti módszer elnevezéssel honosodott meg; BÁNFFY 2013; ZVELEBIL–PETTITT 2013; KRISTIANSEN 2014; ANDERS 2016.

¹⁰¹ HAJDU 2010; HAJDU 2012; MALI 2014, 46; K. ZOFFMANN 2015.

¹⁰² RÉDEY 2006, 3. ábra.

Az összesített elemzéssel részletesebben vizsgálható a közösség egyes rétegeinek életmódja, a táplálkozásról és a munkavégzésről nyerhető információ. Az európai közösségek az élelemtermelés megjelenését követően a korábbinál kevesebb húst és sok gabonát ettek, ami negatívan befolyásolta általános egészségi állapotukat, utat engedve egyes betegségeknek is.¹⁰³ A Közép-Európa nyugatabbi részéből ismert adatok arra utalnak, hogy a férfiakhoz és a vezető réteghez hasonlítva a nők és gyermekek még kevesebb húst ettek.¹⁰⁴ Ugyanígy vizsgálható a férfiak és nők esetlegesen eltérő életmódja, a nemek és a társadalmi rétegek közötti munkamegosztás kérdése. Az újkőkori csontvázak alapján arra lehet következtetni, hogy a nők többféle, változatos munkát végeztek, elsősorban a gabonaőrlés során mindkét kezüket használva. A bronzkorban ez már változásnak indul, és a férfiakéhoz hasonlóan gyakran az egyik, általában a jobb kéz izmosabb.¹⁰⁵

3.3. Tárgybiográfiai kutatás

A magyar őskorkutatásban a 2000-es évektől hódított teret az angolszász régészetelméleti iskola egyik irányzata nyomán a tárgyak élettörténetének vizsgálata.¹⁰⁶ Kerámia- és fémtárgyak esetében egyaránt vizsgálhatók a tárgyak „születésének”, vagyis készítésének részletei. Arra is választ kereshetünk, kik viselték és használták az ékszereket, eszközöket „életük” során, milyen szerepet töltöttek be tulajdonosaik életében, és hogyan használták őket, megfigyelhetők-e kopásnyomok rajtuk.¹⁰⁷ Emellett a tárgyak „halála”, vagyis földbe kerülése okáról és körülményeiről is összegyűjthetők az adatok.

E megközelítéshez példaként¹⁰⁸ vehetjük a Dunántúl nagy részén elterjedt dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája kincsleleteit, amelyeket Bóna István nyomán a tolnanémedi kincskörbe sorol a kutatás. A legutóbbi időig 18 kincsleletet volt ismert a leletkörből, amely Kr. e. 1900–1700 közé keltezhető. Nemrégiben két korábban

¹⁰³ ZVELEBIL–PETTIT 2013; MARCINIAK et al. 2021.

¹⁰⁴ KNIPPER et al. 2019.

¹⁰⁵ HORVÁTH 2000; UOMINI 2009; MACINTOSH et al. 2014; DAVIS–STOCKER 2016; HERMANN et al. 2020. A jobbkezeség már a neandervölgyi embereknél kimutatható: csontmaradványaikon 79%-os aszimmetriát találtak, míg a modern emberek (*Homo sapiens sapiens*) 85 százaléka jobbkezes; SHAW et al. 2012.

¹⁰⁶ KOPYTOFF 1986; a későbbi kutatás árnyalta a téma megközelítését: GOSDEN–MARSHALL 1999.

¹⁰⁷ BÁNDI 1967; KISS 2009.

¹⁰⁸ HERMANN et al. 2020.

közöletlen leletegyüttes is publikálásra került, Mucsiról és Vértesszőlősről.¹⁰⁹ Kiemelkedő jelentőségű, hogy Takácsi határában hiteles körülmények között, gondos feltáró munkával sikerült megmenteni egy további kincsleletet, amely olyan ritkaságokkal is szolgált, mint a borostyángyöngyök és a csüngők felvarrására szolgáló zsinegmaradvány.¹¹⁰ Sajnálatos azonban, hogy egy további leletegyüttes kincsrablók kezébe került. Sturovo/Párkány (Szlovákia) lelőhellyel 2016-ban az eBay-en tűnt fel, és rövidesen gazdára talált ugyanis egy ékszerkincs, amely kúpos bronzpitykékből és egy fecskefark alakú csüngőből állt (24. t. 2.), így leginkább a Felsőörsön (madár alakú edényben elrejtett) szintén kúpos pitykékből álló kincslelettel vethető össze, s amely így a régészettudomány számára elveszett!¹¹¹ Mindezek alapján a tolnanémedi kincskörhöz jelenleg 22 lelőhelyet sorolhatunk: Abda-Tamásgyöp, Bonyhád, Esztergom-Ispitahegy, Felsőörs, Ipoly-völgy vagy Bars vármegye, Kiskőszeg/Batina (Horvátország), Kórós, Kölesd-Nagyhangos, Lengyeltóti-Tatárvár, Mosdós-Pusztasárkánytó, Mucsi-Donát patak völgye, Párkány/Sturovo (Szlovákia), Simontornya, Szigliget, Szomód, Szőlőskislak, Takácsi, Tata környéke, Tata-Nagy S.u., Tolnanémedi, Vértesszőlős, Zalasabbar (24. t. 2-3.).¹¹²

Vere Gordon Childe nyomán korábban jelentős elmélet volt a bronztárgyakat készítő, faluról falura járó vándorkovácsok feltételezése.¹¹³ Ezzel magyarázták, hogy Európa bronzkorában nagy területeken hasonló bronztárgyakat és -ékszereket használtak, és a helyi sajátosságok csak a kerámiaművességben tükröződnek. A mészbetétes kerámia kultúrájára kincseiből előkerülő ékszerek és ruhadíszek között viszont – a korabeli Közép-Európában általánosan jellemző darabok mellett – több olyan típus is van, ami kizárólag a kultúra területén található meg, pl. az ún. korong alakú és fésű alakú csüngők. A jellegzetes ékszertípusok azt bizonyítják, hogy azokat a közösségekben élő kovács állította elő. Ezt támasztják alá a kultúra településeinek napvilágot látott öntőformák és a Környén előkerült temető 15. sírjában, egy 31-40 éves férfi mellékletei között talált

¹⁰⁹ SZABÓ 2022; GYÖNGYÖSI et al. 2024.

¹¹⁰ JAEGER et al. 2023. Ld. még:

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=2526026284102999&set=a.193342794038038> (utolsó megtekintés: 2025.03.10.)

¹¹¹ A párkányi kincsre Tarbay Gábor hívta fel a figyelmet, segítségét ezúton is köszönöm. Felsőörs: MRT 2, 14. ábra; KISS 2012b, Fig. 23. 1.

¹¹² BÓNA 1975; KOVÁCS 1994a; KISS 2009; KISS 2012; SZABÓ 2022; GYÖNGYÖSI et al. 2024.

¹¹³ CHILDE 1958, 169; KIENLIN 2007; NØRGAARD 2014.

három agyag fűjtatócső is. A fűjtatócsövekkel együtt eltemetett férfi minden bizonnyal bronzműves mester volt, hiszen a korabeli kovácsok ilyen agyagcsöveket helyeztek az olvasztókemence tűzének felizzításához használt, kézzel hajtott bőrfűjtatók végére.¹¹⁴

Választ kaptunk tehát arra a kérdésre, kik és hol készíthették a Kr. e. 2000–1500 közötti évszázadokban a Dunántúl középső régiójában viselt ékszereket. Mivel a bronz nyersanyagai a Dunántúlon nem voltak elérhetők, azt csakis importból szerezhették be. A kincsek ruhadíszének nyersanyagvizsgálatából megállapítható, hogy a mészbetétes kerámia kultúrája korong alakú csüngőinek 82%-a korabeli Közép-Európa egyik jellegzetes nyersanyagából (a réz mellett arzént, antimont és ezüstöt tartalmazó, ún. *Ösenring* típusú fakőérc két változatából) készült. Ezt a réztípus a kelet-alpi (Inn-völgyi) vagy a Szepes-Gömöri-érchegységből ismert bányákból származtatják.¹¹⁵ A bányavidékekről a réz vagy a már ötvözött bronz nyersanyagrudak (ún. félkész termékek, öntecsek) formájában kerülhetett forgalomba – ezt a bányák térségéből előkerült, nagyszámú öntecset tartalmazó raktárleletekből tudjuk (ld. alább). A különböző bányavidékek nagyjából azonos súlyú (180–230 g-os), de eltérő formájú nyersanyagöntecseket készítettek. A bronz tehát jól szállítható öntecsek formájában érkezett a dunántúli kovácsműhelyekbe, minden bizonnyal a dunai vízi kereskedelmi úton. A mészbetétes kerámia kultúrája fémművesei eszerint a bronz nyersanyagdarabok megolvasztását és a helyi megrendelők kérésének megfelelő ékszerformák öntését, utólagos formázását-kalapálását végezték. Egy-egy ékszerkészlet elkészítéséhez több nyersanyagrudra volt szükség: a előkerült zalaszabari kincsből rendelkezésre álló súlyadatok alapján a 74 csüngődísz össz tömege közel 1,2 kg, amihez 5-6 öntecset kellett beolvasztani.¹¹⁶

A dunántúli sírokban és kincsekben előforduló tárgyak alapján elsősorban a karika vagy ovális alakban meghajlított, a nyakperecekhez hasonló alakú nyersanyagrudak és a balta alakú formák felhasználása feltételezhető.¹¹⁷ Az archeometallurgia szakemberei között azonban nincs teljes egyetértés a nyersanyagformákat illetően. Egyes kutatók a baltákat azok utólagos megedzése miatt használati eszközöknek tartják, és kizárják a

¹¹⁴ BÁNDI–NEMESKÉRI 1971: tab. X.20–22; MOHEN 1991; BÁTORA 2002; KISS 2009, Fig. 3.5. Ld. még MELIS 2019.

¹¹⁵ DUBEROW 2009; KISS 2009; KISS 2012, Fig. 39; PERNICKA et al. 2016.

¹¹⁶ HONTI–KISS 2013.

¹¹⁷ KISS 2009, 2011, 2012; KRENN-LEEB 2010.

nyersanyagformák közül.¹¹⁸ A karika alakú darabok esetében viszont a korszak csontvázas sírjaiban viseleti kontextusban megtalált nyakperecek, és a nyersanyagöntecsként értelmezhető alpi darabok némiképp eltérő formája teszi kérdésessé az azonosítást. A sírokból ismert bronz nyakperecek végén ugyanis egy-egy hurkot alakítottak ki, hogy a két végződést fonállal összekötve ékszerként és rangjelzőként viselhessék azokat. A bányavidékek környékén nagy mennyiségben előkerült nyersanyagformák végén többnyire nincs ilyen hurok, és megmunkálásuk is kevésbé gondos. A kulturális antropológiai és régészeti megfigyelések arra figyelmeztetnek, hogy egyes tárgyak akár át is alakulhatnak „életük” során: tulajdonosaik elcserélhetik, díszítésekkel láthatják el őket, akár formájukat is megváltoztathatják. Vagyis előfordulhatott, hogy a Dunántúlra érkezett nyersanyagrud végét behajlították és birtokosa a nyakában viselte, majd magával vitte a másvilágra a ritkaságánál fogva rangot is jelző ékszert (további adatokat ld. még az 5. fejezetben).¹¹⁹

Annak megállapításához, hogy kik viselték az említett ékszereket, a sírokból előkerült leletekből indulhatunk ki. A temetők és a hamvak vizsgálatai azt mutatják, hogy bronzékszerek csak a közösség egy részének, a társadalom szűk felső rétegének sírjaiban találhatók meg. Apró bronzcsövecskékből álló mellűsz, hajkarika és ruhát összefogó tű néhány felnőtt nő, férfi és gyerek temetkezéséből, egyéb ékszer (karperec) inkább a nők sírjaiból kerül elő. A dunántúli mészbetűtes kerámia edényein és az Aldunánál elterjedt rokon kultúra agyag nűszobrocskáin ábrázolt ékszereknek köszönhető információ alapján azokat nyakláncra fűzve, és a ruha különböző részeire varrva is viselték. A bronz kincsleletek előkerűlési helyének vizsgálata is arra utal, hogy ezek a telepűlési központok körül kerültek elrejtésre. Ez szintén alátűmasztja, hogy az ékszereket a társadalom kiemelkedő tagjai viselték.¹²⁰ Egy újabban Izműnyben (Tolna megye) előkerűlt agyagtűrgy további adatokkal szolgál a dunántűli mészbetűtes kerámia kultűrája ékszereinek viseletéhez. A lapos kialakításű szobrocska tűredűke, mindűssze 4,1 cm. A tűrgy egyik oldalán (elűlapján?) mészbetűttel kitűltűtt fogazott szűlű, vízszintes vonal alatt csűcsukkal lefelű fordított, sfaffozott hűromszűgek, W-minták és benyomott pontok, másik oldalán (hátán?) W-minták, fűggűleges bekarcolt vonalak és benyomott pontok

¹¹⁸ KIENLIN 2007.

¹¹⁹ LENERZ-DE WILDE 1995; VANDKILDE 2005.

¹²⁰ KISS 2009, 2011, 2012; HONTI-KISS 2013.

láthatók.¹²¹ A lapos kialakítású test alapján a Vattina-kultúra Vattináról közölt idolja, illetve a Hatvan- vagy Füzesabony/Otomani-kultúra szurdokpüspöki, és felsővadászi szobrocskáihoz¹²² hasonló, ívelt elkeskenyedő derekú, hengeres fejű szobrocska töredékeként képzelhetjük el az izményi idolt, mely a derékrésztől lefelé őrződött meg (a derékon ábrázolt vízszintes öv bemélyített mintája mentén törött el a tárgy). Az öv alatti minták a kultúra jellegzetes fecskefarok és korong alakú csüngőivel díszített szoknya/kötény ábrázolásaként értelmezhetők, oldalt szalagokon lógó további korong alakú csüngőkkel. A párhuzamok és a díszítés alapján a tárgy a mészbetétes kerámia kultúrája fiatal fázisára (RBA2b–c) keltezhető. Ennek nyomán a mucsikincs közlésekor a tárgyak használatának, felerősítésének pontosabb módjáról rekonstrukciók is születtek.¹²³ A későbbi alapos kopásnyom vizsgálatok,¹²⁴ illetve a takácsi kincsben megtalált zsinédarabok elemzése segítheti majd a további megfigyeléseket.

A mészbetétes kerámia kultúrája bronzkincsei hasonló tárgyakból állnak, amiből arra következtethetünk, hogy e leletegyüttesek azonos célt szolgáltak és földbe rejtésük is ugyanazon indokból történt. Ezen indok értelmezéséhez először az előkerült tárgyak funkcióját kell megállapítani. Az itt tárgyalt dunántúli leletek több típusba (ékszerek, fegyverek, eszközök) sorolható tárgyakat tartalmaznak – ezeket „felszerelés-depóknak” nevezi a kutatás.¹²⁵ Az elrejtés értelmezésénél hétköznapi (pl. háborús események miatti) és rituális okokat különböztethetünk meg.¹²⁶ A deponálás helyének vizsgálata is segíthet a földbe rejtés okának meghatározásában; hiszen például a mocsaras környezetben elásott tárgyakat többé nem lehetett visszaszerezni, eszerint nem csupán ideiglenesen akarták elrejteni őket. A dunántúli kincsek lelőhelyeiről a jelenlegi ismeretek alapján annyit mondhatunk, hogy ezek között vízparti, mocsaras helyek és magasabban, ma szőlőhegyként szolgáló területek is vannak. A települési központokkal megfigyelt kapcsolat alapján a centrumok közelében, de nem lakott területen történhetett meg a kincsek földbe rejtése.¹²⁷

¹²¹KISS 2017; 2019b.

¹²²LETICA 1973, T. VII. 6; KALICZ 1968, 159; KOVÁCS 1977, 8–9. képtábla; DIETRICH 2011, Taf. 2. 2

¹²³SZABÓ 2022; 2024.

¹²⁴Hasonló korú aranytárgyak kopásnyom vizsgálatairól: WEIHERMANN 2000; SZATHMÁRI et al. 2024.

¹²⁵HANSEN 2006; KRENN-LEEB 2011.

¹²⁶LEVY 1982.

¹²⁷FONTIJN 2002; KISS 2009, 2012.

A tolnanémedi kincsleletekben feltűnő az egyes ékszertípusok nagyszámú előfordulása (pl. Abdán 454, Felsőörsön 335 db kúpalakú ruhadísz). A sírokból származó adatokkal összevetve e számok egy személy viseletének többszörösét mutatják, ezért arra gondolhatunk, hogy a kincsek több ember tulajdonát képezhették. Az izményi idol azonban felveti annak lehetőségét, hogy a csüngők egy személy viseletét is képezhették. Az időrendi adatok áttekintése szerint a kincsek elrejtése nem egy rövid időszak alatt, és nem a kultúra életének végén történt meg. Emiatt az ékszerkészletek (esetleg felvarrt csüngőkkel ékesített díszruhák?) és egyéb tárgyak föld alá rejtése nem a népesség elmeneküléséhez, inkább valamiféle rítushoz, például házasságkötési szertartáshoz, vagy felnőtté avatáshoz kapcsolódhatott. Ezt támasztja alá az is, hogy a felsőörsi kincs ruhadíszait egy, általában a kultuszokhoz kötött madár alakú edényben ásták el.¹²⁸ A további kutatás adhat pontosabb választ arra a kérdésre, hogy az elit tagjai milyen rítusok során helyezték a földbe ezeket a tárgyakat közel négyezer évvel ezelőtt a Dunántúlon.¹²⁹

A halomsíros kultúra sükösdői női sírja esetében a mellkason elhelyezett bronz csüngődíszeken vizsgálata során kopásnyomokat lehetett megfigyelni, így azok minden bizonnyal nem csupán a temetés alkalmával díszítették a fiatal nő öltözkését, hanem több alkalommal is viselte őket.¹³⁰ Hasonló elemzések segíthetik a kincsleletek egykori szerepének értelmezését is.

Kerámiaedényeket érintő kopásnyomvizsgálatok nyomán derült fény arra, hogy számos esetben a hétköznapi élet során használt, megkopott aljú vagy csorbult peremű edények, esetleg letört palástú hordozható tűzhely-fazekak kerültek urnaként vagy étel- és italmelléklet tárolása céljával a sírokba, másodlagos felhasználásként. Így a kerámia tárgybiográfiai vizsgálatával árnyalható az a korábbi elképzelés, amely szerint a csontvázas vagy hamvasztásos temetkezések edényei kizárólag a temetési szertartás számára készültek.¹³¹

¹²⁸ KOVÁCS 1994c; GUBA–SZEVEÉNYI 2007; KISS 2017, 2019b.

¹²⁹ KISS 2009.

¹³⁰ PÁSZTOR et al. 2024.

¹³¹ NYÍRI 2013; FÜLÖP–VÁCZI 2016; GUCSI–SZABÓ 2018.

3. BRONZKORI RELATÍV ÉS ABSZOLÚT KRONOLÓGIA

3.1. Relatív kronológia

A közép-európai bronzkor alapvető relatív időrendi beosztását Paul Reinecke nyomán használjuk. A magyarországi bronzkor kronológiájáról szóló munkáját követően, 1902-ben közzétett tanulmányában (a Montelius-féle hatfázisú rendszertől eltérően) a fémleletek tipológiai vizsgálatára támaszkodva négy fázisra osztotta a közép-európai bronzkort: Bronzezeit (Br) A–D fázisra, amit további két (Hallstatt A–B) fázissal egészített ki.¹³² A rendszert Kurt Wilvonseder és Friedrich Holste tovább tagolták, Reinecke A1 és A2 fázisa után a B fázist is kettéválasztva.¹³³ Walter Ruckdeschel a kora bronzkor (a Reinecke Br A1–A2 fázisok) még részletesebb periodizációját készítette el a mai Németország területén előkerült bronzkori títípusok alapján.¹³⁴ Számos további pontosítás és kiegészítés során az elmúlt évtizedekben is formálódott a Reinecke által kidolgozott időrendi rendszer. Ennek részeként François Bertemes és Volker Heyd a kezdeti, A1 fázis elé egy A0 fázis bevezetését javasolták a Kr. e. 2350 and 2250 közötti időszakra.¹³⁵

A magyarországi bronzkori relatív időrend kidolgozásához Tompa Ferenc egy jellegzetes többrétegű, ún. tell-település, a Tószegen feltárt Laposhalom rétegsorát vette alapul.¹³⁶ Ezzel szemben Mozsolics Amália Reinecke közép-európai bronzkori

¹³² REINECKE 1902.

¹³³ WILVONSEDER 1937; HOLSTE 1953.

¹³⁴ RUCKDESCHEL 1979.

¹³⁵ BERTEMES–HEYD 2002; 2015.

¹³⁶ TOMPA 1936. BÓNA 1965, 25: „Nem akarom itt részletesen taglalni Tompa Ferenc közismert négyperiódusos tószegi rendszerét, csupán arra az oldalára mutatnék rá, amely nyilvánvaló éles ellentétben állott a Reinecke-féle szisztémával. Tompa kronológiája öntudatosan történelmi rendszer volt. Ezen az elméleti érdemén ma már erőszakoltak látszó, túlhaladott vagy téves történelmi alapjai sem változtatnak. Vezérfonala: a tószegi rétegsor fejlődése – eltekintve attól, hogy e hipotetikus vezérfonál felhasználásának módszere alapvetően téves volt – elméletileg okvetlenül szilárdabb és racionálisabb vázat jelentett, mint akár a bronzok, akár a sírtípusok fejlődése. Abszolút időben Tompa lényegében Childe abszolút kronológiai rendszeréhez igazította a magyar bronzkorral azonosított Tószegjét (...). (...) Az elméletileg tehát jól megalapozott tószegi kronológiai rendszer végeredményben csak egy abszolút kronológiai „szépséghibán” csúszott el, azon, hogy Tószeg D. nem a szkíták betörésével végződött, hanem 800 évvel korábban. E hiba okát elméletileg ma elsősorban abban látom, hogy Tompa a fürdővízzel együtt a gyereket is kiöntötte, amikor bronzkori kronológiájában éppen az addig kizárólagosan használt bronzokat mellőzte.”

kronológiájának adaptálásával, a fémleletekre alapozva alakította ki a hazai kora és középső bronzkorra alkalmazott rendszerét.¹³⁷ Az ötvenes-hatvanas évekig a dunántúli bronzkor korai időszakából kevés, hiteles lelőkörményekből származó bronztárgy volt ismert. A Reinecke A fázissal összevethető, első igazi leletegyüttest az ercsi kincs és a Kisapostagon feltárt sírok bronztárgyai jelentették.¹³⁸ Vagyis az ausztriai terület első bronzkori kultúrájaként tárgyalt, a RB A fázisba sorolt Aunjetitz/Únětice- és Gáta–Wieselburg-kultúrát az importok révén Mozsolics Amália a Kisapostag-kultúra fiatalabb időszakával és a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrájával párhuzamosította. Ebből következett, hogy rendszerében a BIb, de inkább a BII (vagyis Tószeg B; Kömlőd–Ercsi horizont) lett a RB A1 fázissal párhuzamos.

A ma általánosan használt magyarországi kora és középső bronzkori időrend kidolgozása során Bóna István csak kevésbé támaszkodott a közép-európai relatív kronológiai rendszerre, a Kárpát-medence szoros délkelet-európai és balkáni kapcsolatait, valamint a tell-települések rétegeiből megrajzolható időrendet tartva lényegesebbnek. A Reinecke kronológiához való viszonyítása kapcsán Bóna Mozsolichhoz hasonlóan a Kisapostag B, Vatya Ia, illetve a Gáta–Wieselburg-kultúra a középső bronzkor 1. fázisba helyezett emlékeanyagából indult ki, melyek alapján: „A Reinecke-féle közép-európai időrend A/1 periódusa a középdunamedencei Középső BK. 1.-nek felel meg”.¹³⁹ Eszerint a magyarországi középső bronzkor 1 = Br A1, a középső bronzkor 2 = Br A2, így kora bronzkorunk teljes egészében megelőzi a Reinecke-kronológia Br A fázisába osztott közép-európai kora bronzkori kultúrák idejét.¹⁴⁰ A közép-európai bronzkori kronológiától majdnem egy teljes periódussal eltolódott magyarországi időrend több évtizedes kutatástörténeti vitához vezetett a Reinecke rendszerét használó német, osztrák, szlovák,

¹³⁷ MOZSOLICS 1943, 1967.

¹³⁸ MOZSOLICS 1937; 1942, 25–30, 41; 1943, 5–12; 1967, 10, 116–121; „erst Tószeg B, d. h. B II kann man richtig zu Reinecke A1 in Parallele setzen”.

¹³⁹ BÓNA 1960, 45–46.: „Az új eredmények tanúsága szerint a magyarországi bronzkori művelődések nagyobb része délkeleti eredetű és az önálló, sajátos égei-balkáni művelődési körbe tartozik. A földművelés és bronzművesség számos eleme a Közép-Duna-medencéből jut el a szomszédos nyugati és északi területekre. (...) Szakítanunk kell az eddig használt közép-európai (Reinecke) és északi (Montelius) kronológiai rendszerekkel. Ezek a magyarországi korai- és középsőbronzkor időrendjére nem alkalmazhatók.”

¹⁴⁰ BÓNA 1958, 1960; 1961; 1965; 1975, 9–10, 25–26, 247; KEMENCZEI 1989, 93.

román, szerb, horvát, szlovén és a magyar kutatás között.¹⁴¹ Emellett hozzájárult a Reinecke-kronológia hazai, részbeni ignorálásához is.

Később, a nyolcvanas években Kalicz Nándor és Kalicz-Schreiber Rózsa arra figyelmeztetett, hogy a kora bronzkor 3. fázisának végén már számolnunk kell Br A1-be keltezhető fémleletekkel.¹⁴² Emiatt az elmúlt két évtizedben szükségessé vált a hazai és a környező országokban használt Reinecke időrend párhuzamosításának felülvizsgálata, részben az újabb feltárásokból ismertté vált fémtárgyak és az új abszolút keltezési adatok segítségével.¹⁴³

3.2. Abszolút kronológia: bronzkori minták naptári keltezése

3.2.1. Tradicionális dátumok

Már a korai tanulmányok igyekeztek az abszolút időskálán elhelyezni a bronzkor időszakát: kezdetét Kr. e. 2000, végét Kr. e. 900 körül meghatározva.¹⁴⁴ A keltezési nehézségeket jól tükrözi Mozsolics Amália véleménye: „Be kell vallanunk, hogy pontos adataink nincsenek, amelyek alapján a múzeumokat látogató közönség körében népszerű számadatokkal szolgálhatnánk. (...) A magyar kutatók általában kitartanak a Kr. e. 2000-es bronzkorkezdet mellett. E számadatokat inkább csak becsléseknek, nem pedig megingathatatlan tudományos adatoknak lehet minősíteni”.¹⁴⁵ Bóna I. szerint „A magyarországi bronzkor abszolút időrendjét történeti és kulturális (kereskedelmi) kapcsolatok az Égeikum megbízható kronológiájához kapcsolják. Bronzkorunk kialakulása Trója V pusztulása alapján 1900±50-re, középső bronzkorunk eleje 1700 körülre, vége 1350 tájára tehető. A későbronzkor 2 vége 1200±50. Az átmeneti, azaz végső fázis 1100 körül zárul”.¹⁴⁶

3.2.2. Kollagén alapú radiokarbon keltezés

¹⁴¹ HÄNSEL 1968, Abb. 2.

¹⁴² KALICZ 1982; KALICZ-SCHREIBER 1984, 194.

¹⁴³ KULCSÁR–V. SZABÓ 1997, 154; KISS 2012a, 2012b; P. FISCHL et al. 2013a; P. FISCHL et al. 2015; KISS et al. 2015.

¹⁴⁴ TOMPA 1936.

¹⁴⁵ MOZSOLICS 1943, 11.

¹⁴⁶ BÓNA 1960, 46.

Az 1980-as, 1990-es években Közép-Európa nyugatabbi részén az egyre gyarapodó számú ^{14}C adat és dendrokronológiai dátum segítségével lehetővé vált Reinecke relatív kronológiai rendszerének az abszolút időskálán való pontosabb elhelyezése. Eszerint a Br A1 Kr. e. 2200 és 2000 közé volt keltezhető elsősorban a singeni temető sírjaiból nyert adatok segítségével.¹⁴⁷ A R Br A2 fázist 2000 és 1600/1500, míg a Br B–C időszakot Kr. e. 1600/1500–1300/1250 közé datálták.¹⁴⁸ A 2000-es évektől megjelenő tömegspektrometriai (AMS, *Accelerator Mass Spectrometry*) módszerrel a korábbinál sokkal kisebb standard devianciájú mérések váltak elvégezhetővé, kisebb mennyiségű mintából és gyorsabban.¹⁴⁹ Száz új dél-németországi AMS radiokarbon adat alapján 2015-ben Philipp Stockhammer és munkatársai a közép-európai kora bronzkori kronológia abszolút datálásának „újraírását” javasolták. Eszerint – a singeni temető újra-keltezése alapján – az A1 fázis kezdete Kr. e. 2200 helyett 2150-re, a B fázis, vagyis a közép-európai középső bronzkor kezdete pedig 1600 helyett 1700-ra módosítandó.¹⁵⁰ A javaslatot több kritika is érte, részben az Aunjetitz/Únětice-kultúra periodizációja, részben a dendrokronológiai dátumokkal is keltezett temetkezések vizsgálata kapcsán.¹⁵¹

A közép-európai bronzkori időrend folyamatos finomítása ellenére a magyarországi bronzkori emlékekből nagyon kevés radiokarbon dátum volt ismert az 1990-es évekig. Az első nagyobb, 99 mintából álló adatsor a kora és középső bronzkori többretegű, hosszú ideig lakott ún. tell-települések kutatását összefoglaló kiállítás katalógusában látott napvilágot 1992-ben. Az adatok segítségével a kora bronzkor kezdete az addig elfogadott, Kr. e. 1900-as dátum helyett majdnem ezer évvel korábbra, Kr. e. 2600/2500 tájára módosult.¹⁵² Később, a rézkor és bronzkor közötti (Kr. e. 2800–2600 közé eső) átmeneti fázis is beiktatásra került.¹⁵³ Így a középső bronzkor kezdete esetében a Kr. e. 2000/1900 körüli keltezés vált elfogadottá. Némiképp a középső bronzkor végének dátuma is változott: a Kr. e. 1350 körüli évszám helyett a Kr. e.

¹⁴⁷ BECKER et al. 1989, 428–430, Tab. 4–5.

¹⁴⁸ FORENBACHER 1993, 252; GERLOFF 1993, Abb. 8–10.

¹⁴⁹ MOLNÁR et al. 2012.

¹⁵⁰ STOCKHAMMER et al. 2015.

¹⁵¹ SCHWARZ 2016.

¹⁵² RACZKY–HERTELENDI–HORVÁTH 1992.

¹⁵³ HEYD–KULCSÁR–SZEVEÉNYI 2013.

1500/1450 közötti keltezéssel.¹⁵⁴ A Kárpát-medence korai és középső bronzkora tehát az eddigi 600 év helyett ezer éves időszakot jelent (Kr. e. 2500–1500).

A kalibrált radiokarbon dátumokon alapuló hosszú kronológia új színben tüntette fel a görögországi késő bronzkori (a Kr. e. 16. és 12. század közé keltezhető) műkénéi civilizáció és a magyarországi középső bronzkori tell-települések lakóinak kapcsolatát is. A korábbi feltételezés szerint a korszak Kárpát-medencei elitje az Égei-tenger térségének fellegráiraihoz hasonlóan (*ex oriente lux*) alakította ki központi és erősített településeit. E megközelítés szerint a bronzművesség termékein, például az alföldi műhelyekben készített fegyvereken és ékszereken látható spirálmotívumok ugyancsak az égei civilizáció stílusának hatását tükrözik.¹⁵⁵ A kalibrálás segítségével korrigált időrend azonban azt bizonyítja, hogy az alföldi többrétegű települések lakói csak részben kortársai a műkénéi aknasírokba temetett görög előkelőknek, részben viszont ősiabbnak. Eszerint a Kárpát-medence középső bronzkorának virágzó anyagi kultúrája nem az égei világ perifériája, és sajátosságai önálló fejlődésen alapulnak.¹⁵⁶

Az új AMS sorozatok készítésének fontosságát tovább növeli az a megfigyelés, amely szerint a régi, hagyományos módszerrel mért minták adatai és az új AMS eljárás eredményei még újrakalibrálással sem kezelhetők együtt minden esetben.¹⁵⁷ Az utóbbi évtizedben kisebb sorozatok esetében Bayes-elemzések is készültek (10. t. 1.).¹⁵⁸

3.2.3. Hamvasztott csontok radiokarbon keltezése

A hamvasztás Kr. e. 2000 körüli elterjedésével összefüggésben a korszak egyes közösségeinél szinte csak hamvasztásos temetkezések fordulnak elő. E korszakok és kultúrák keltezéséhez a településekből vett minták – egyelőre kevésbé elvégzett – datálása, valamint a ritkán fellelhető csontvázak sírok szisztematikus keltezési sorozatai nyújthatnak segítséget.

¹⁵⁴ O'SHEA 1992; FORENBACHER 1993; KOVÁCS 1995B, 14; ECSÉDY 1995, 18; KOVÁCS–RACZKY 1999, 14; KISS 2012b; JAEGER–KULCSÁR 2013; HEYD et al. 2013.

¹⁵⁵ BÓNA 1975; KOVÁCS 1977; RACZKY et al. 1992, Tab. 2; KILIAN–DIRLMEYER 1997.

¹⁵⁶ RACZKY et al. 1992, Tab. 2; P. FISCHL et al. 2013a; SZABÓ 2017.

¹⁵⁷ SZABÓ 2017a.

¹⁵⁸ KULCSÁR 2011; FISCHL et al. 2015; MELIS 2024. Kíváló példák a neolitikum és rézkor időszakának jóval több dátumon alapuló, új abszolút keltezésére irányuló esettanulmányok: SIKLÓSI–SZILÁGYI 2016, 2021; OROSS et al. 2023.

Az égett csontok radiokarbon vizsgálata sokáig eredménytelen volt, mivel a magas hőmérséklet hatására a csont – általában korhatározásra használt – szerves (kollagén) állománya megsemmisül. Az 1960-as évek végén történtek az első kísérletek olyan eljárás kifejlesztésére, amellyel a csont szervesetlen szénttartalmának, a bioapatitnak is nevezett, kalcium-foszfátba ágyazott karbonátnak a keltezése sikeresen elvégezhető.¹⁵⁹ A dátumok azonban nem minden esetben bizonyultak megbízhatónak, így nagyon kevés minta keltezése történt meg. Az 1990-es években továbbfejlesztették a módszert felismerve, hogy a 600°C fölött elhamvasztott, jól átégett, fehér színű égett csontokból megbízhatóbb keltezési adatok nyerhetők.¹⁶⁰ Így ugyanis a bioapatit átkristályosodik, s bár az égés miatt kis mennyiségben marad fenn, de stabilabbá válik, és már 2 grammnyi mennyiség esetén is alkalmas AMS radiokarbon vizsgálatra. Jan N. Lanting és munkatársai 2001-ben publikálták a groningeni laborban készült nagyobb mintasorozatot, amelynek során régészeti korú hamvasztott csontmaradványok radiokarbon keltezését végezték el más anyagú, pl. faszén minták alapján már ismert abszolút dátumokkal összehasonlítva.¹⁶¹ A hamvak vizsgálatának eredményei legtöbbször megfeleltek a várt kornak. Az utóbbi évekig az elvégzett mérések mindössze 6%-a alkalmazza a biotit alapú módszert, részben, mivel a kutatók időnként szembekerülnek egyelőre csak részben megoldott módszertani kérdésekkel.¹⁶² Utóbbiak érzékelteséhez jó esettanulmány a dániai bronzkor egyik jellegzetes temetkezése. Kr. e. 1370-re keltezték a dániai bronzkor fentebb már említett emblemikus temetkezését, az „egtvedi lány” sírját a tölgyfakoporsó évgyűrűiből számolt dendrokronológiai adat alapján. A tölgyfa kivágási évének dátuma (3054±16 BP) alapján a sír Kr. e. 1390–1270 közé keltezhető. A fiatal nő sírjában talált 5-6 éves, elhamvasztott gyermek maradványainak bioapatit tartalmából készült ¹⁴C dátum viszont Kr. e. 1440-1320 (3127±20 BP) közé keltezte a hamvakat, melyek így (a kalibrálatlan adatot tekintve) 73±26 évvel korábbinak tűntek a koporsó által keltezett temetkezés idejénél. Az eltérés magyarázataként a dán kutatócsoport felvetette, hogy esetleg egy korábbi hamvasztásos sír maradványait helyezték a fiatal nő mellé. Az, hogy a hamvak között máglyamaradványokat is találtak, inkább arra utal, hogy egykorú

¹⁵⁹ MÁRK 2006; MAJOR et al. 2019.

¹⁶⁰ SALIEGE et al. 1995.

¹⁶¹ LANTING et al. 2001, Table 1–3.

¹⁶² ZAZZO–SALIÈGE 2011; DANI et al. 2019b.

esemény maradványai kerültek a koporsóba, nem pedig egy régebbi hamvasztás gondosan kiválogatott és megőrzött emlékei.¹⁶³

A módszer tesztelésére irányuló laboratóriumi kísérletek bizonyították, hogy az égett csont esetében mért szén nemcsak a légkörből, illetve a csont szerves állományából, hanem a máglyán elégetett fából felszabadult széndioxidból is származhat.¹⁶⁴ Ezt még egyértelműbben bizonyította C. Snoeck és R. J. Schulting szabadtéri, a valóságoshoz jobban hasonlító kísérlete. Ennek során recens állatok vázrészeit (báránycombok, sertés bordák és láb, marha lábszár, egész csirke, és halgerincek) hamvasztották el máglyán, mégpedig dendrokronológiailag tesztelt, ismert korú fa vagy szén felhasználásával. A kísérlet során 600 és 900 °C között változott a máglya hőmérséklete. A 26.000 éves szén felhasználásával elhamvasztott modern, 21. századi bárán radiokarbon kora meglepő módon bronzkori (2115±86 BC) dátummal szolgált – vagyis a mérések a modern báránycsontot négyezer évesnek mutatták. Száz évesnél idősebb fából épített máglya építése tehát okozhat a várt kornál idősebb dátumot adó, „rég fa”-hatást (*old wood effect*).¹⁶⁵ A módszertani kérdések tisztázására Belgiumban egy számos korszakon átívelő, diakrón datálási projekt indult égett csontok keltezésének céljával, melynek során számos új mérés és további fejlesztések történtek.¹⁶⁶ Az egyik fontos szempont, hogy a radiokarbon datálásra megfelelő, 600°C fölötti hőfokon kiégett, fehér színű, jól kalcinálódott csontok kiválasztását segíti a Fourier-transzformációs infravörös spektrometriai (FTIR) vizsgálat. Ennek segítségével következtetni lehet az égés hőmérsékletére, s egyben megállapítható, hogy a csontban nem maradt-e szerves anyag, ami befolyásolhatja a szerves AMS radiokarbon kormeghatározást (10. t. 2.). Az eredmények szerint a hasonló mérések zöme megbízhatónak bizonyult.¹⁶⁷

Magyarországi őskori hamvasztott csontokból eddig csak nagyon kevés esetben készült AMS ¹⁴C mérés, jellemzően külföldi radiokarbon laboratóriumokban. A Pilismarót-Basaharc rézkori temetőjéből előkerült hamvak ¹⁴C keltezését a skóciai SUERC (*Scottish Universities Environmental Research Centre*) labor végezte el. A radiokarbon adatok értékelése szerint a temető használatának kezdete Kr. e. 3625 és 3535

¹⁶³ OLSEN et al. 2008; OLSEN et al. 2013.

¹⁶⁴ SALIÈGE 2011.

¹⁶⁵ SNOECK–SCHULTING 2013; SNOECK et al. 2014.

¹⁶⁶ CRUMBLE projekt.

¹⁶⁷ CAPUZZO et al. 2023. A kutatás élénkítésére hívták életre 2022-ben a kétévente megrendezésre kerülő *Cremation in Archeology* konferenciasorozatot (2022. Ghent, 2024. Ljubljana).

közötti időre tehető (68% valószínűséggel), vége pedig Kr. e. 3245–3220 (2% valószínűséggel) vagy Kr. e. 3085–2915 (66% valószínűséggel) közé keltezhető. A temető monografikus feldolgozásának összefoglaló fejezete a temető legvalószínűbb használatát egy 140 éves intervallum, Kr. e. 3500 and 3360 közé teszi, amely a teljes Boleráz időszakot lefedi.¹⁶⁸

A Körös vidék bronzkori településtörténetét vizsgáló BAKOTA kutatási program hamvasztási esettanulmánya nemrégiben látott napvilágot Békés 103 (Jégvermi-kert, Lipcsei-tanya) lelőhely 31 hamvasztásos sírjának keltezési adataival. A sírokból származó 95 edény tipológiai vizsgálata és a *University of Georgia* CAIS (*Center for Applied Isotope Studies*), valamint a *University of Arizona* AMS laboratóriuma hamvakból nyert abszolút dátumai alapján a tanulmány cáfolja azt a feltételezést, amely szerint a középső bronzkor végén a tellek (pl. Berettyóújfali-Herpály, Klárafalva-Hajdova Pécska/Pecica Șanțul Mare) felhagyásával¹⁶⁹ egy időben, vagyis Kr. e. 1550–1450 között jelentősen visszaesett az Alsó-Körös-völgy népessége. Az abszolút keltezési adatok tükrében tehát a korábban a terepbejárási adatok alapján körvonalazott középső bronzkor végi visszaesés¹⁷⁰ a települések számában és a korszak népességében valójában torz képet mutat, és a középső bronzkori spirálbütykös kerámiastílus változatlan használata a Kr. e. 1300-as évekig folytatódott. E magyarázat szerint a tell-települések körül meglévő síktelepeken folytatódhatott az élet, s feltételezhetően ide költöztek a késő bronzkorban elnéptelenedett tellek lakói is.¹⁷¹

A bronzkor Kr. e. 2500–1500 közé eső évszázadaiból rendelkezésre álló nagyszámú bronzkori hamvasztott csontmaradvány részletesebb keltezése érdekében az

¹⁶⁸ BONDÁR 2015; HAMILTON 2015. Vö. még OROSS 2024, 497: „A Bondár Mária által publikált későbbi monografikus feldolgozás során nyilvánvalóvá vált, hogy a leletegyüttes bizonyos elemei túlmutatnak a bolerázi horizonton.(...) Az így megkülönböztetett három horizont két fázist alkot, az utóbbi a bolerázi időszak és a klasszikus Baden közötti átmenet. A formális kronológiai modell szerint a temető használati ideje a Baden-komplexum legvégső szakaszáig, 2850 cal BC körüli időpontig is tarthatott, de akár 400 évvel korábban is véget érhetett. A formális kronológiai modell a temető használati idejének elejére és végére vonatkozó szokatlanul széles intervallumai egyaránt bizonytalanságra utalnak. A mérési eredmények pontosságát minden bizonnyal nagyban befolyásolta az a tény, hogy hamvasztásos temetkezések emberi maradványaiból vett mintákon alapulnak.”

¹⁶⁹ RACZKY et al 1992; NICODEMUS–O’SHEA 2015.

¹⁷⁰ JANKOVICH et al. 1989, 1998. Összefoglalóan: P. FISCHL et al. 2013a, 358–59; P. FISCHL et al. 2015; P. FISCHL et al. 2019.

¹⁷¹ DUFFY et al. 2019b.

ATOMKI HEKAL Laboratóriuma a Lendület Mobilitás Kutatócsoporttal együttműködésben elvégezte a bioapatit alapú ^{14}C -es keltezési módszer helyi adaptálását és fejlesztését. Az eddigi esettanulmányok során többnyire olyan síregyüttesekből történtek ún. tandem-mérések, ahol egy sírból többféle anyagú (az emberi hamvak mellett égetetlen állatsont, faszén vagy szenült növényi mag), jól keltezhető referencia minta is rendelkezésre állt (*Appendix, 1. táblázat*).¹⁷²

Az első esettanulmány a Makó-kultúra Debrecen-Szepes lelőhelyét érintette, ahol egy jellegzetes, néhány objektumból álló, szórt szerkezetű kora bronzkori település és egy hamvasztásos sír került elő. A 238/319. sírban egy 3 évnél fiatalabb gyermek elhamvasztott maradványai voltak. A hamvasztott csontokat a máglya maradványaiból a sírba került – az antrakológiai meghatározás alapján keményfából, valószínűleg tölgyből (*Quercus pertaea*) – származó faszénnel, és egy valószínűleg növényevő háziállat (juhkecske vagy szarvasmarha) ételmellékletként a sírba került, nem égett csontjának keltezésével lehetett összevetni. A hamvasztott csont ^{14}C adata (DeA-9428: 3910 ± 35 BP) valamivel korábbi, mint a vele párba állítható, faszénből és nem égett csontból kapott dátumok: 3875 ± 40 (DeA-9021) and 3855 ± 30 BP (DeA-9189). A kalibrált adatok Kr. e. 2470–2200 között átfedésben vannak (95,4%; *Appendix: 1. táblázat*).¹⁷³

A harang alakú edények kultúrája Szigetszentmiklós-Felső Ürgehegyi-dűlő lelőhelyén feltárt, öthektáros területen elterülő nagy temető¹⁷⁴ egyik hamvasztásos sírján készült a második esettanulmány. A 107. sírba egy felnőtt férfit helyeztek zsugorított csontvázas rítussal és egy csuklóvédő lemezzel, egy szórthamvasztásos sír maradványaival együtt. A csontvázból vett radiokarbon minta keltezési eredménye 3840 ± 35 BP, 2460-2200 cal BC, míg a hamvasztott csontból vett két minta mérése 3725 ± 25 és 3780 ± 30 BP (DeA-9062, DeA-9202) közé esik.¹⁷⁵ A hamvasztott csont átlagolt adata 3753 ± 20 BP (Kr. e. 2280-2040; 95,4%), ami 90 éves eltérést mutat a csontvázas sír kollagén alapú mintájához képest, de a kalibrált dátumok közötti átfedés még így is 95%. Az eltérésre a következő magyarázatok merülhetnek fel: a hamvasztás során a test egyes részei nem egyformán égtek meg, így eltérő adatot adhatnak,¹⁷⁶ vagy a

¹⁷² DANI et al. 2019. A radiokarbon datálás módszertani kérdéseit részletesebben tárgyalja: MAJOR et al. 2019. A FTIR vizsgálat az ATOMKI debreceni PIXE laboratóriumában észült.

¹⁷³ DANI et al. 2019b, Table 1, Fig. 3.1-4, Fig. 5; MAJOR et al. 2019.

¹⁷⁴ KÖHLER 2011; PATAY 2013.

¹⁷⁵ DANI et al. 2019b, Table 1, Fig. 3.5-8, Fig. 5.

¹⁷⁶ DANI et al. 2019b; SNOECK et al. 2014.

korhasztásos sír valóban korábbi, mint a hamvasztásos, és ebbe ásták bele a hamvasztásos temetkezést.¹⁷⁷ E temetőből egy további esettanulmány érintette a 128. sírt; ennek elemzését ld. a 6.1.1. fejezetben.

A Bonyhád-Biogáz üzemnél 2008-ban feltárt 184 síros középső bronzkori temető¹⁷⁸ 85. sírjában egy fiatal egyén helyben, a sírgödörben elvégzett hamvasztott temetkezésén is történt tandem-kelekezés. A sírból vett faszénminta (DeA-5151: 3422±21 BP, Kr. e. 1870-1640, és az égett csont minta radiokarbon kora (DeA-5921: 3450±20 BP, Kr. e. 1880-1680, 95,4%) közötti 30 évnyi különbség jó egyezést mutat, ugyanakkor mindkét dátum a régészeti feltételezéshez képest kb. 100 évvel korábbi adatot nyújtott.¹⁷⁹ Ugyanezen temető 114. sírjában a hamvak mellett egy szarvasszemfogak csontból készült utánzataiból álló nyaklánc (mely szerencsés módon nem került máglyára) egyik gyöngyének korából vett kollagén alapú dátumot lehetett párba állítani a hamvak kelekezési adatával. Ebben az esetben az égetetlen csontból vett minta megfelelt a kerámián alapuló relatív kelekezésnek, az égett csont kora viszont kb. 150 évvel fiatalabbnak bizonyult. Ezt feltehetően a hamvasztott csontban maradt szerves anyag a datálást befolyásoló hatása indokolja.

A negyedik esettanulmány a kora bronzkor végi Kisapostag-kultúra Ménfőcsanak-Széles földeken feltárt 6250. sírja.¹⁸⁰ A 25-45 éves felnőtt nő hamvainak korát a sírból előkerült szenült növényi mag korával lehetett összevetni. A növényi mag két adat átlaga alapján Kr. e. 1940-1690 közé (DeA-9039: 3515±60 BP), míg a hamvak Kr. e. 1879-1689 közé (DeA-9429: 3450±30 BP) keletezhetők, ami a hamvak 67 évvel fiatalabb kora mellett jó egyezést mutatott, így a hamvasztott csont radiokarbon kora Kr. e. 1880-1680 (95,4%) között adható meg.¹⁸¹ Későbbi sorozatos esettanulmányokkal tovább tesztelhetők a módszer pontosításának lehetőségei.

¹⁷⁷ MAJOR et al. 2019.

¹⁷⁸ SZABÓ 2010; KISS et al. 2015a; HAJDU et al. 2016.

¹⁷⁹ DANI et al. 2019, Table 1, Fig. 4.1-2, Fig. 5.

¹⁸⁰ TÓTH et al. 2016.

¹⁸¹ DANI et al. 2019b, Table 1, Fig. 4.3-9, Fig. 5.

4. TÁRSADALOMRÉGÉSZET

A nyugat-európai elméleti régészeti szakirodalom már a 20. század második felében felhívta a figyelmet arra, hogy az egyén társadalmi helyzetét meghatározza a neme, a kora, a társadalmon belüli horizontális és vertikális különbségek, illetve az ezekhez kötődő jogok, kötelezettségek és társadalmi normák. Ennek ellenére a társadalomrégészeti megközelítések, például a társadalmi egyenlőtlenség formáinak, a nemi szerepek, az identitás vagy a gyermekek és idősek kutatásának kérdései csak a 2000-es évektől nyertek teret a hazai régészetben. Az említett témák közül a társadalmi nemek¹⁸² vizsgálata hamarabb megjelent a magyarországi ősrégészetben, majd ezt követte számos más irány, például az identitásrégészet szempontjainak integrálása.¹⁸³

4.1. A társadalom horizontális tagolódása: társadalmi nem és életkori csoportok kutatása

4.1.1. A társadalmi nemek régészete

A gender régészet európai kutatása kezdetben az 1980-as évek végén és az 1990-es évek elején a temetkezések alapján a biológiai antropológia elemzések nem- és életkor-meghatározásának a leletekkel való kapcsolatát vizsgálta; ez alapján következtettek az elhunytak társadalmi nemére, szerepére, a nemek közötti munkamegosztásra. Az első tanulmányok az említett elemzések nyomán mutatták ki a tudományok androcentrikus szemléletmódját és a modern nemi sztereotípiák visszavetítését a múltba, így kezdetben a gender régészet a nők emlékhanyagát állította a fókuszba.¹⁸⁴ Fontos továbblépés volt, amikor megjelent a férfiak és a maszkulinitás, majd a gyermekek kutatása, illetve a nem és életkor kapcsolatának vizsgálata.¹⁸⁵ Az életkor és a nem sokszor együttesen határozzák meg egy adott egyén társadalomban elfoglalt helyzetét; az életszakaszok közötti átmeneteket biztosító rítusok vizsgálata is részét képezi a társadalmi nem régészetének.¹⁸⁶

¹⁸² SIKLÓSI 2013; ANDERS 2016; KONCZ–SZILÁGYI 2017; SZEVERÉNYI et al. 2019. Fontos lépés volt, amikor a 2014-ben megfogalmazott és közzétett *grand challenges for archaeology* című amerikai tanulmányban (KINTIGH et al. 2014) összefoglalt témák, s ezen belül a gender régészet kutatási kérdéseit 2016-ban a Magyar Régész Szövetség is napirendre tűzte.

¹⁸³ Mérföldkőnek tekinthető az Európai Régészek Szövetségének (EAA) 2015-ben Glasgowban megrendezett éves konferenciája is, ahol az egyik kiemelt téma az identitások kérdésköre és újraértelmezése volt (*Reconfiguring Identities*); KONCZ–SZILÁGYI 2017.

¹⁸⁴ CONKEY–SPECTOR 1984; CHAPMAN 1997b; SØRENSEN 2004; SOFAER 2011.

¹⁸⁵ TREHERNE 1995; KNAPP 1998.

¹⁸⁶ SOFAER DEREVENSKI 2000; SOFAER 2011.

Fontos hangsúlyozni, hogy a társadalmi nem kulturális konstrukció: jellege kultúránként változik és nem biológiai szükségszerűség eredménye. A kulturális antropológiai példák szerint a hagyományos, bináris nemi szerepek mellett számos kultúrában létezik harmadik nem, vagyis olyan személyek, akik biológiai nemükkel ellentétes társadalmi szerepet töltenek be. Ez általában azzal is együtt jár, hogy az ellenkező nem viseletét hordják, az ő társadalmi szerepüknek megfelelő munkát végeznek vagy speciális szerepet töltenek be a társadalomban (mint az észak-amerikai navaho és mohave törzseknél a *berdache*, vagy nő-férfiak).¹⁸⁷

A Kárpát-medencei őskorkutatásban elsőként az újkőkori és rézkori temetkezések vizsgálata hívta fel a figyelmet a férfiak és nők eltérő fektetésére: a férfiakat jobb oldalukon, a nőket a bal oldalukon fekvé helyezték el a sírban.¹⁸⁸ A későbbiekben a biorégészeti elemzések számos további különbséget fedtek fel, például a nők nagyobb fokú mobilitását, ami alapján patrilokális, exogám házasodási rendszer feltételezhető az újkőkori közösségeknél. A táplálkozásban is észlelhetők különbségek: a férfiak általában több húst ettek a szén- és nitrogénizotópos elemzések szerint, mint a nők és a gyerekek. A munkamegosztásban jelentős eltérésekre derült fény: a vonaldíszes kerámia kultúrájához sorolható női temetkezésekből megvizsgált nők felső végtagjain a mai evezős versenyzőkéhez hasonló módon megerősödött izmok mutathatók ki, ami minden bizonnyal az ételkészítés során a gabona két kő között való őrlésével hozható összefüggésbe.¹⁸⁹

A bronzkor hajnalán, a harang alakú edények kultúrája (Kr. e. 2500–2200) temetkezéseiben is megfigyelhető a férfiak és nők közötti egyértelmű különbség a fektetésben. A sírmellékletek is gender dichotómiáról tanúskodnak: a férfiak sírjaiban réztőrök, csuklóvédő lemezek, pattintottkő nyílhegyek találhatók meg, míg a nőknél réz- és borostyán-ékszerek, V-furatú csontgombok (11. t. 1.). Maguk a jellegzetesen díszített harang alakú edények, melyeket gyakran a sörfogyasztáshoz kapcsol a kutatás, kétszer gyakoribbak férfi sírokban (20%), mint nőknél (11%).¹⁹⁰

¹⁸⁷ TUREK 2013.

¹⁸⁸ CHAPMAN 1997b; ANDERS-NAGY 2007; SIKLÓSI 2013, 175.

¹⁸⁹ BICKLE-WHITTLE 2013; SIKLÓSI 2007; SIKLÓSI 2013; MACINTOSH et al. 2014; MACINTOSH et al. 2017; ANDERS 2016.

¹⁹⁰ HEYD 2007; TUREK 2000; 2013; ENDRÓDI 2013.

A harang alakú edények kultúrája csehországi temetkezéseiben az embertanilag férfiként azonosított, de nőkre jellemző mellékletekkel eltemetetteknel felmerült a harmadik nem, ún. nő-férfiak azonosításának lehetősége (az észak-amerikai *berdach* példájához hasonlóan).¹⁹¹

A bronzkorban a táplálkozásban, a mobilitásban és a munkavégzésben az újkőkorihoz hasonló eltérések figyelhetők meg a férfiak és nők között; az izotópos elemzések szerint a férfiak általában több húst ettek. Emellett az izotópos és DNS vizsgálatok egyaránt a patrilocális, exogám házasodási rendszer létét bizonyítják.¹⁹² Az eddig megvizsgált bronzkori csontvázak alapján a férfiaknál az egyik kéz, általában a jobb kéz izmosabb, ami a fémmegmunkáló eszközök (üllő és kalapács) és a fegyverek (harci balták, török, kardok) használatával is összefüggethet. A nők többféle, változatos munkát végeztek mindkét kezüket használva. Ugyanakkor az újkőkori adatokkal összevetve a bronzkori nőknél fokozatosan megjelenik a jobbkezes munka dominanciája (további adatokat ld. 6.2.1. fejezet).¹⁹³

4.1.2. Életkori csoportok vizsgálata

Az európai régészetben hosszú ideig láthatatlannak számítottak a gyermekek és az idősek. A gyerekek helyzetének és szerepének vizsgálata a genderkutatással és a női, anyai szerepek elemzésével párhuzamosan került előtérbe immár több mint három évtizeddel ezelőtt.¹⁹⁴ A magyar őskorkutatásban is a nemi szerepek tanulmányozásával összefüggésben születtek meg az első, gyerekekkel foglalkozó cikkek.¹⁹⁵ A kiskorúak temetkezései és a hozzájuk kapcsolható tárgyak jó forrásanyagot nyújtanak a vizsgálatokhoz. Kezüik nyoma és apró ujjlenyomataik edényeken és agyagszobrocskákon is kimutathatók, eszerint a gyermekek tárgyak készítőiként, a bronzkori társadalom aktív cselekvő tagjaiként (12. t. 1.) jelennek meg.¹⁹⁶

¹⁹¹ TUREK 2000; TUREK 2013.

¹⁹² KNIPPER et al. 2017; MITTNIK et al. 2019; GERBER et al. 2023.

¹⁹³ A bronzkorból 54 férfi és 40 nő maradványait vizsgálták meg az Únětice-kultúra csehországi, valamint a Maros-kultúra ostojičevo-i és a Füzesabony-kultúra polgár-kenderföldi temetőiből: MACINTOSH et al. 2014; MACINTOSH et al. 2017. DAVIS–STOCKER 2016; HERMANN et al. 2020.

¹⁹⁴ LILLEHAMMER 1989; MELIS ET AL. 2020.

¹⁹⁵ SOFAER DEREVENSKI 2000; SIKLÓSI 2013; ANDERS–NAGY 2019; MELIS 2020; SZEVEÉNYI et al. 2020.

¹⁹⁶ DIETRICH 2011; KIRÁLY et al. 2013; FÜLÖP 2016; GUCSI–SZABÓ 2018.

Az embertani és régészeti szakirodalom korábban az újszülötteket (0-1 év), valamint a gyerekek két kategóriáját különítette el: az Inf. I. csoportba az 1–6 éveseket, az Inf. II. csoportba az 7–14 éveseket sorolták.¹⁹⁷ A gyermekek kutatásának új eredményei között említhető az ennél részletesebb besorolás, amelyet egyre több feldolgozás alkalmaz. A korábbi, összesen három helyett az új csoportosítás már a nyolc év alatti gyereket is három kategóriára bontja: 1 éves kor alatt csecsemőkre, 1–4 éves totyogókra és 4–8 évesek kisgyermekekre; két további csoport a 8–12 évesek (középső gyermekkor) és a 12 év feletti serdülők.¹⁹⁸ Az ausztriai kora bronzkori temetők vizsgálata alapján átlagosan 7-8 gyermek született egy családban a nők reprodukтивitásának modellezése és az előkerült emberi maradványok alapján.¹⁹⁹ A gyerekek harmada valószínűleg nem érte meg az első születésnapját, felük pedig 15 éves kora előtt meghalt.²⁰⁰

A legkisebbek táplálkozásával kapcsolatban a csontmaradványok szén- és nitrogénizotóparány vizsgálatának köszönhetően ma már információt kaphatunk a szoptatásról a szilárd táplálékra való áttérés idejéről. Nyugat- és közép-európai újkőkori és bronzkori kutatások szerint két- vagy hároméves korban figyelhető meg a szilárd táplálékra való áttérés (7. t. 1.). További adalék, hogy az ausztriai bronzkori és vaskori sírokból előkerült, kiöntővel ellátott „szoptató-edények” feltételezett szerepét is igazolni lehetett a belőlük előkerült, kiskérődzők tejzsírából származó maradványok elemzésével.²⁰¹

A harang alakú edények kultúrája csehországi emléanyagában a gyermeksírok 88,8%-ában jelen van a nemek szerinti fektetés; ebből 54% fiúk, 46% lányok sírjaihoz köthető.²⁰² A kisgyermek sírjaiban előforduló, a kimagasló társadalmi rangot jelző tárgyak arra utalnak, hogy az elit törekedett a politikai hatalom átörökítésére. A viseleti elemek és a munkamegosztásban való részvétel alapján feltételezhető, hogy a serdülők a

¹⁹⁷ O'SHEA 1996; HAJDU 2008; SPANNAGL-STEINER et al. 2011.

¹⁹⁸ BICKLE AND FIBIGER 2014; MURPHY AND LE ROY 2017; REBAY-SALISBURY et al. 2018; MELIS et al. 2020; ANDERS 2023. A gyermekek életkorának meghatározása a tejfogak és maradandó fogak áttörésének és növekedésének vizsgálatán, valamint a hosszúcsonatok méretén, serdülőknél (12-14 éves kor fölött) pedig az epifizisporcok elcsontosodásán alapszik; UBELAKER 1989; BERNERT et al. 2007.

¹⁹⁹ REBAY-SALISBURY et al. 2018, Fig. 1.

²⁰⁰ REBAY-SALISBURY et al. 2018.

²⁰¹ KNIPPER ET AL. 2015; DUNNE ET AL. 2019; CAVAZZUTI–ARENA 2020.

²⁰² TUREK 2013.

közösség teljes jogú tagjainak számíthattak.²⁰³ A 13-15 éves lányok már eladósorba kerülhettek, és a stabilizotópos vizsgálatok alapján gyakran szülőhelyüktől távol mentek férjhez és alapítottak családot, ahogyan a dániai Kr. e. 14. századra keltezhető tölgyfakoporsós sírok („egtvedi lány”, „skrydstrupi nő”) vizsgálati eredményei bizonyítják.²⁰⁴

Az embertani kutatás által használt kategóriák szerint 14-23 éves kor között ifjacról (*Juvenis*), 23-40 éves kor között felnőttekről (*Adultus*), 40-60 éves kor között érett korúakról (*Maturus*), 60 év fölött idősekről (*Senilis*) beszélhetünk.²⁰⁵ A vizsgált korszak ausztriai temetőiből származó adatok szerint 15 és 49 éves koruk között a nők átlagosan 7-8 gyereket szülhettek.²⁰⁶ A *Maturus* korcsoportba a leggyakoribb halálozási kort túlélő, 40 évet megért nők és férfiak sorolhatók. Az ausztriai kora bronzkori nagy temetők elemzése szerint a tizenévesen eladósorba került nők már harminc-, de legkésőbb negyvenéves korukra nagymamák lehettek, még reprodukív időszakuk lezárulása előtt. Így feltételezhető, hogy segíthettek unokájuk felnevelésében, és amennyiben saját csecsemőjük is voltm szükség szerint szoptathatták unokájukat is. A települések hosszúházaiban többgenerációs háztartásokban élhettek az ott lakók. Figyelembe véve, hogy az etnográfiai adatok szerint a férfiak 7 ± 4 évvel idősebbek lehettek a feleségüknél, kései negyvenes éveikre válhattak nagypapákká.²⁰⁷ A Traisen völgyi három kora bronzkori temető (Franzhausen I., Gemeinlebarn F és Pottenbrunn; 1079 egyén) demográfiai számításai alapján a negyvenéves korukban vagy azt követően elhunytak, vagyis az ide temetkezők ötöde vagy negyede válhatott nagyszülővé (12. t. 2.). Az 50 évet megérő nők a várható élettartamuk szerint még 14-17 évet élhettek, a férfiak 11-14 évet.²⁰⁸

Az őskorban egy váratlan esemény, például járvány vagy természeti katasztrófa esetén, továbbá a kézműves tevékenységekben is a közösség hasznára válhatott az idősök tapasztalata.²⁰⁹ Ez utóbbi szempontra vonatkozik a „Nesztór effektusként” összefoglalt elmélet, amely szerint a nagypapák és a közösség idős tagjai által megszerzett tudás

²⁰³ MELIS et al. 2018.

²⁰⁴ FREI et al. 2015; FREI et al. 2017; CAVAZZUTI et al. 2021.

²⁰⁵ K. ZOFFMANN 1971; K. ZOFFMANN 2009; HAJDU 2010; HAJDU 2012; K. ZOFFMANN 2015.

²⁰⁶ REBAY-SALISBURY et al. 2018.

²⁰⁷ APPLEBY 2018.

²⁰⁸ APPLEBY 2011, APPLEBY 2018.

²⁰⁹ SOFAER-BUDDEN 2012; APPLEBY 2017.

átadása (pl. vadászati módszerek, ritka veszélyek ismerete) növelhette egy közösség fennmaradási esélyeit. Az etnográfiai megfigyeléseken nyugvó „nagy mama hipotézis” szerint a termékeny koruk után évtizedekig élő nők által (pl. szülés, orvoslás, élelem beszerzése terén) nyújtott támogatás és tapasztalat evolúciós szerepe is jelentős, hiszen megnöveli az unokák túlélési esélyeit, sőt elősegítheti, hogy több unoka születhessen.²¹⁰

A 60 év fölötti idősök (*Senilis*) társadalmi szerepével is a 2000-es évektől kezdett el foglalkozni a régészeti kutatás.²¹¹ A 20. században végbement változások nyomán mára egyrészt jelentősen megnőtt a születéskor várható élettartam,²¹² másrészt viszont mai korunkban az egyre gyorsuló technológiai fejlődés miatt az idősök gyakran haszontalannak és láthatatlannak tűnnek, ami befolyásolhatja a múltbeli idősokről alkotott képünket. A kulturális antropológiai megfigyelések és az ókori források viszont egyaránt az idősök fontos szerepére utalnak: a 60 évet megért férfiak közül kerültek ki a politikai és vallási vezetők, az ókori Görögországban pedig a „vének tanácsa” (*gerusia*) tagjai, amely Spártában és Krétán a társadalom számára fontos döntéseket hozott, például a fiúgyermek életben maradásáról, vagy halálos ítélettel járó perekben.²¹³

A régészeti korú közösségekről általánosságban elmondható, hogy nem éltek olyan mozgásszegény életet, mint a mai idősök többsége. Így a feltárásokból előkerülő egyének szervezetének fejlődése, öregedése, elhasználódása, azaz biológiai életkora nincs szükségképpen összhangban az egyén naptári (kronológiai) életkorával. Az egyének eltérő módon való öregedése miatt a történeti embertani elemzésben alkalmazott életkor becslések az idősök esetében kérdéseket vetnek fel.²¹⁴ Emellett az idősök társadalmi szerepe feltehetően nem volt egységes az őskori kultúrákban, és a társadalmi

²¹⁰ Az ember azon kevés állatfajok egyike (mindössze négyféle cet és egy rovarfaj mellett), amelynek példányai tömegesen élnek túl a reprodukív korszakukat. A vonatkozó kulturális antropológiai megfigyeléseket Tanzániában végezték a kutatók; HAWKES et al. 1989; APPLEBY 2018; REBAY-SALISBURY et al. 2018.

²¹¹ WELINDER 2001; SOFAER 2006; GOWLAND 2007; APPLEBY 2011.

²¹² 1901-ben Nagy-Britanniában a fiúk várható élettartama 45, a lányoké 49 év volt, 1999-ben a modern orvostudománynak köszönhetően fiúknál 75, lányoknál 80 év; APPLEBY 2011.

²¹³ A két király és 28 hatvanadik életévét betöltött spártai vén (*geron*) testülete volt az egyetlen spártai bíróság, amely halálbüntetést vagy száműzést szabhatott ki, béke és háború felett dönthetett; a tagság élethossziglan tartott; NÉMETH 1999.

²¹⁴ TÓTH 2007; APPLEBY 2011; APPLEBY 2017.

helyzettől is függhetett.²¹⁵ Gemeinlebarn esetében fegyverek csak adultus korú és idősebb férfiak temetkezéseiben voltak megtalálható, ami társadalmi státuszukat jelezte. A balta-tőr kombinációval eltemetett két, magas társadalmi helyzetű férfi egyike egy olyan *Maturus-Senilis* korú egyén volt, akinek számos izületén gyulladás nyomait (*osteoarthritis*) lehetett megfigyelni, két csigolyája pedig csontritkulás miatt összeroppan, emellett fogainak jelentős részét is elvesztette.

A bronzkor tekintetében néhány megfigyelés foglalható össze az időseket érintő kevés vizsgálati eredmény alapján. Az ausztriai kora bronzkori, nagy sírszámú (714 síros) Franzhausen I. temetőben az eltemetettek 3,5%-a, a 258 síros gemeinlebarni lelőhelyen pedig 8,8%-a sorolható ebbe a korcsoportba, vagyis egy-egy temetőben 22-25 fő. A Franzhausen I. temető elemzésénél azt figyelték meg, hogy a felnőtt nőkre jellemző, ruhán viselt csüngők, drótkészerek, bronz fej- vagy fátýoldíszek és kutýafog-nyakláncok az időskorú nőknél hiányoznak. Elképzelhető, hogy ezeket továbbadták, hozzájárulva fiatalabb hozzátartozóik hozományához; ezt feltételezik a Maros-kultúra közösségei esetében is. Ugyanebben a temetőben az idős férfiaknál nem figyeltek meg különbséget a felnőtt és időskorúak mellékletadásában.²¹⁶

4.2. Az identitás régészete, státuszok, szerepek és cselekvők

A hétköznapi életben számos identitással találkozhatunk, melyek meghatározzák az egyén kapcsolódását a közösségekhez és más egyénekhez. A társadalmon belüli státuszok és szerepek többféle lehetnek, így egy egyénnek többféle identitása is lehet. Az ember biológiai és társadalmi lény, így az identitás kialakulásában szerepet játszó tényezők között a biológiai szempontok (pl. bőrszín, hajszín, testmagasság) és a társadalmi tényezők egyaránt fontosak.²¹⁷ Az egyéni identitások az életkorral változhatnak a társadalmi, kulturális, technológiai változásokra reagálva, és az új identitást átmeneti rítusok kísérhetik (felnőtté avatás, házasságkötés). A vérségi kapcsolatok is fontos identitásképzők. Emellett a közös háztartásban élők között is van összetartozás. A régészeti kutatásban ma már általánosan elfogadott, hogy egy adott régészeti korszak

²¹⁵ II. Ramses 91 éves korában halt meg, s a múmiája vizsgálata felfedte, hogy halálakor a haja festve volt, amivel a minden bizonnyal ősz haját az eredeti vöröses színénél megfelelő színűre kívánták színezni; APPLEBY 2017.

²¹⁶ O'SHEA 1996; APPLEBY 2011.

²¹⁷ SIKLÓSI 2004; KONCZ–SZILÁGYI 2017; SZEVEÉNYI et al. 2019.

háztartásaiba – bár annak alapját a családi egységek képezik – nem feltétlenül csak biológiai rokonok tartozhattak.²¹⁸

Vannak egyéni (pl. apa szerep) és csoportos identitások (pl. gyerekek, katonák) is. A bronzkor érdekes kérdése a maszkulinitás és a harcos identitás megjelenése, amelynek hosszútávú hatása az erre vonatkozó tanulmányok szerint a középkori lovagi kultuszban is érezhető. A kora bronzkorban a temetkezésekben megjelenő fegyverek kezdetben inkább a társadalom kiemelkedő helyzetű férfi tagjait jelzik, erre utal a temetők egy-egy generációjában csak egy, esetleg két férfi sírjában megtalálható tör vagy balta.²¹⁹ A Kr. e. 1600-as évek táján válnak gyakoribbá a temetkezésekben a fegyverek és a harcosok felszereléseként meghatározott pipereeszközök (tetoválóárak, szőrscipeszek, majd néhány évszázaddal később borotvák, tükrök), lószerszámok, később a lakomázás és italozás kellékei is, melyek a harcos identitás növekvő fontosságára utalnak. Az északi bronzkori tölgyfakoporsós temetkezésekben (Kr. e. 15–13. század) a koporsó csersavtartalmának köszönhetően természetes módon mumifikálódott férfiak maradványainál általában ápolt, szakálltalan arcot, többféle hajviselést és gondozott körmöket lehet megfigyelni.²²⁰ A harcosok identitásának értelmezésében sok új adalékkal szolgált a Kr. e. 13. századra keltezhető tollensei bronzkori csatatér (Németország) feltárása, ahol az elhunytak között kb. 160 ember, többségükben különböző térségekből származó fiatal férfiak (zsoldosok) maradványai kerültek elő.²²¹ Ezek nyomán a harci sérülések és a fegyverek vizsgálata is új lendületet kapott.²²²

A Közép-Európai és a Kárpát-medencei bronzkorkutatásban mára elfogadottá vált az a megközelítés, mely szerint a halotti urnák nem csupán az emberi maradványokat tároló edények, hanem a korabeli identitás hordozói, kifejezői is voltak.²²³

²¹⁸ FÁBIÁN et al. 2013; RACZKY et al. 2015; KALLA 2013, 2015; SOÓS 2016; KONCZ–SZILÁGYI 2017; SZEVERÉNYI et al. 2019; MITTNIK et al. 2019.

²¹⁹ TREHERNE 1995; SZEVERÉNYI–KISS 2018; DANI et al. 2016; V. SZABÓ 2019.

²²⁰ TREHERNE 1995; TARBAY 2014; REBAY–SALISBURY 2017; ARNOLDUSSEN–STEEGSTRÁ 2018, Fig. 19; LIBRADO et al. 2021; TARBAY 2018; CSÁNYI 2019; SZEVERÉNYI et al. 2019; DETER–WOLF et al. 2016; VICZE 2018; V. SZABÓ 2019; GRÖNKVIST 2023; DETER–WOLF et al. 2024. Ötzi tetoválásairól BÁCSMEGI 2018; ZINK et al. 2019; DETER–WOLF et al. 2024.

²²¹ JANTZEN et al. 2011; JANTZEN et al. 2014; PRICE et al. 2017; UHLIG et al. 2019; INSELMANN et al. 2024.

²²² JÓZSA–FÓTHI 2007; MEYER et al. 2018; FISCHER et al. 2024.

²²³ REICH 2006; SORENSEN–REBAY 2009; SZABÓ–HAJDU 2011; VICZE 2011.

A sírmellékletek az elhunyt foglalkozására is utalhatnak. Az a tény, hogy a korszak kézművesei a sírba is magukkal vitték munkájuk attribútumait – lásd az Alsómislye/Nižná Myšľa temetőjében gömbfejű és egyszerűbb bepödröttfejű tűk készítésére szolgáló öntőformák és szerszámkövek alapján azonosított bronzöntő mestereket (12. t. 3.), továbbá a Maros-kultúránál feltételezett fazekasok és takácsok temetkezéseit – arra utal, hogy a kézműves számára az élő társadalomban is fontos lehetett ez az identitás.²²⁴ M. Mauss megállapításai szerint a test az ember legelső és legtermészetesebben használt „szerszáma”, és a nem tudatos mozdulatsorok, amik egy gyakorlott kézműves tevékenységének elengedhetetlen részei, minden bizonnyal a teljes ember (*homme total*) társadalmi megjelenésének részeként foghatók fel. A kézművesek specializált tevékenységének kérdésköréről ld. még az 5.2. fejezetet.²²⁵

Ugyanakkor a fém megmunkálására használható szerszámkövek kapcsán felmerül a kérdés, hogy ezek minden esetben munkára használt eszközökként kerültek-e a sírokba, vagy inkább a bronzművesség kontrolálása feletti hatalom szimbolikus megjelenítésére szolgálhattak, mint például a kőüllők (*cushion stone*) és más szerszámkövek a kora bronzkori kiemelkedő társadalmi helyzetű, előkelő férfiai esetében. Itt idézhetjük fel a már említett, Kr. e. 2470–2280 között eltemetett Amesbury-i íjászt, egy 35-45 éves korában meghalt férfit, aki a mellé helyezett nagyszámú harang alakú edény, réztárgy és a Brit-szigetek legkorábbra keltezhető aranytárgyai alapján a közösség egyik vezetője lehetett.²²⁶ A sírjába szerszámköveket is helyeztek, például egy kőüllőt.²²⁷ A Brit-szigetek kora bronzkorának másik kiemelkedő társadalmi helyzetű elhunytjához köthető a Wessex-kultúra Upton Lovell 2a. sírjában temetett férfi. Az 1801-ben feltárt, Kr. e. 20. és 18. század közötti időre keltezhető temetkezésből számos fémmegmunkálásra szolgáló tárgy, valamint csont és varkanagyar ruhadíszek, amelyek a rekonstrukció szerint egy különleges társadalmi helyzetű férfi, talán sámán köpenyét díszíthették. A legutóbbi elemzések egyértelműen bizonyítják, hogy a sámánnak tartott férfi a „fém varázslója” is volt, hiszen szerszámkövein aranymegmunkálás nyomait lehetett kimutatni.²²⁸ Hasonló kőüllők kerültek elő az Aunjetitz/Únětice-kultúra

²²⁴ O'SHEA 1996; JAEGER ET AL. 2021.

²²⁵ MAUSS 2004, 423–446; BUDDEN–SOFAR 2008.

²²⁶ FITZPATRICK 2009; FITZPATRICK 2013.

²²⁷ BÁTORA 2002; PEŠKA 2016.

²²⁸ CRELLIN et al. 2022.; GHEORGHIU et al. 2017.

Leubingen határában feltárt fejedelmi sírjába temetett, Thüringia „fáraójaként” is említett, 50 év körüli férfi mellett, aki a fagerendákból épített halottasház dendrokronológiai keltezése alapján Kr. e. 1942 körül halt meg.²²⁹

Az aktív emberi tevékenység (*agency*) vizsgálata is összefügg az identitás régészetével. E kérdéskör kutatása is csak az utóbbi két évtizedre nyúlik vissza. A cselekvő (ágens) egyének és közösségek a körülöttük lévő világot kívánják befolyásolni. Egy tárgy elkészítése egy eseménysorozat, amelyet a cselekvő megtervez (szellemi folyamat), majd megvalósít a közösség tagjai számára ismert formának, stílusnak megfelelően és a szükséges technológiai ismeretek birtokában. Az ember alkotta tárgyak eszerint alkalmasak a közösség identitására utaló információk közvetítésére.²³⁰ Korábban a magas társadalmi helyzetű női sírokban talált, az adott területen nem jellemző fémtárgyakkal eltemetett nőkre úgy tekintettek, mint az exogám házasodási rendszerrel összefüggésben más közösségekből hozott „cseretárgyakra” (*fremde Frauen*), akik a férfiak kapcsolatait segítették.²³¹ Ma e nőkre inkább aktív cselekvőkként tekinthetünk, akik részesei voltak a közösségek közötti kapcsolatoknak, és ezzel összefüggésben az egzotikus tárgyak (ékszerek, textilek) kereskedelmének. A többféle módszerrel megvizsgált „egtvedi lány” és „skydstrupi nő” maradványai értelmezésénél is ez a megközelítés került előtérbe, hiszen esetükben az izotópos vizsgálatoknak köszönhetően kimutathatóvá vált, hogy a Fekete-erdő vidéke, illetve Csehországgal azonosítható születési helyük és dániai nyugvóhelyük közöségei közötti kapcsolatokat segíthették, hozzájárulva a nem Dánia földjén nevelkedett birkákból készült gyapjú és ruhaneműk kereskedelméhez.²³²

4.3. A társadalom vertikális rétegzettségének kutatása a bronzkorban

A szociális szerveződés formáinak többféle modelljét dolgozták ki az kutatók. A korai megközelítéseket²³³ követően a kulturális antropológiai tapasztalatokon nyugvó

²²⁹ MELLER 2019b. Hasonló kőüllők (*cushon stone*) esetében a Bruscewoi településen is bizonyítani lehetett a használati nyomok vizsgálata alapján, hogy ezekkel arany- és bronztárgyakat is készítettek; MÜLLER et al. 2023.

²³⁰ ROBB 2010; KONCZ–SZILÁGYI 2017.

²³¹ „They also exchanged their women (the so-called *fremde Frauen*, foreign women phenomenon);” JOCKENHÖVEL 1991; JOCKENHÖVEL 1995; JOCKENHÖVEL 2013; MITTNIK et al. 2017.

²³² FREI et al. 2015; BRÜCK 2017.

²³³ Vadság, barbárság, civilizáció; MORGAN 1877; család, nemzetség, törzs, állam: ENGELS 1891.

társadalomtípusokat (E. Service: horda, törzs, főnökség, állam; M. Fried: egalitárius, rangsoroló, rétegzett társadalom, állam; R. K. Merton: középszintű társadalom) igyekeztek a régészeti megfigyelésekkel megfeleltetni.²³⁴

A társadalmi egyenlőtlenség első régészeti nyomai a Kárpát-medence térségében a középső neolitikumban jelennek meg presztízstárgyak formájában. Ebben az időszakban a távolról beszerezhető, értékes presztízstárgyak elsősorban a Földközi-tengerből származó Spondylus kagylóból készült ékszerek voltak. A késő neolitikum idején a presztízstárgyak mellett megjelennek a kiemelkedő társadalmi helyzetre utaló ún. státuszjelző tárgyak (vadkanagyar csüngők, kőbuzogányok, kőbalták) is. A presztízstárgyak (a Spondylus- és a rézékszerek, szarvasszemfog gyöngyök) továbbra is megfigyelhetők, ezek a társadalmi presztízstől folyó versengésben, manipulációban játszottak szerepet. A rézkorban a Kárpát-medence és Délkelet-Európa térségében a kiemelkedő társadalmi és gazdasági helyzet kifejezésében a Spondylus-ékszerek szerepét a rézékszerek és rézeszközök, valamint az aranyékszerek veszik át.²³⁵

A társadalmi egyenlőtlenség intézményesülésének központi kérdése, hogy mi volt az az előny, aminek érdekében a közösségek egy állandósult vezető réteg által alávett szerepet vállaltak. Ezt az előnyt kezdetben az öntözéses földműveléssel hozták összefüggésbe (*hydriaulic hypothesis*), amely a változó időjárási körülmények ellenére kiszámíthatóbbá, stabilabbá tette az élelemellátást. E modell szerint az öntözőrendszerek kiépítése központilag irányított tömegek munkájával vált lehetségessé, megvédéséhez pedig katonai apparátusra volt szükség, így jöttek létre a specializált „munkakörök” és az elkülönült társadalmi rétegek.²³⁶ Vere Gordon Childe szerint az öntözéses földművelésre épült, a Kr. e. 3. évezredben felemelkedett ókori keleti városállamok hatásaként (*ex oriente lux*) jelent meg az egyenlőtlenség intézményesülése az európai bronzkori közösségeknél. Az őstörténetkutatás a radiokarbon forradalom nyomán szembesült a korábban feltételezett időrendtől eltérő folyamatokkal, melyek Európában az ókori keleti államok és a Mediterrán civilizációk megjelenésétől függetlenül, önállóan is bekövetkezettek (Renfrew: *Wessex without Mycenae*).²³⁷ Később a központi raktárakban elhelyezett termés újraelosztását, vagyis a redisztribúciót azonosították a társadalmi egyenlőtlenség

²³⁴ MERTON 1949; SERVICE 1962; FRIED 1967; BINFORD 1972.

²³⁵ SIKLÓSI 2013.

²³⁶ WITTFOGEL 1957; GILMAN 1981.

²³⁷ CHILDE 1958; RENFREW 1968; RENFREW 1973.

intézményesülése kiindulópontjaként. A beszolgáltatott termék feljegyzésének szükségessége hívta életre az adminisztrációt, amely az írás kialakulásához és az állami rendszerekhez elvezetett.²³⁸ A legutóbbi időkben a vagyon mértékének meghatározását lehetővé tevő Gini együttható-számítások az ökörvontatású ekével végzett földművelésről igazolták, hogy a korábbi módszerekhez képest tízszeresére növelte az azonos idő alatt felszántott terület mértékét, így számos térségben egyértelműen hozzájárult a többlettermeléshez, ezzel összefüggésben a raktározás szükségszerűvé válásához, és az államszerveződés felé vezető folyamatokhoz a Közel-Keleten, a Kr. e. 4. évezred közepén.²³⁹

Az állandósult társadalmi egyenlőtlenség megjelenését Európában a főnöki társadalomhoz és a bronzkorhoz kapcsolják, amikor az öröklés révén apai ági vérségi leszármazás által összekapcsolt klánok jöhettek létre. A főnökségek jellemzőinek az egyenlőtlenség mellett a javak központi hatalom általi újraelosztását (redistribúció), a vezető öröklődő hatalmát és a piramis-szerűen felépülő társadalmat tekintették; az államtól a központosított adminisztráció hiánya választja el.²⁴⁰ A későbbi kutatások rámutattak, hogy a főnökségek átmenetet képeznek a néhány száz főt számláló falusias közösségek és a tízezres létszámú (például sumér) bürokratikus állami rendszerek között. Változatos formában jelenhetnek meg,²⁴¹ és az újraelosztás nem szükségszerű velejárójuk. A főnökök felemelkedésében szerepet játszhatott az ideológiai manipuláció, a gazdasági erőforrások (mezőgazdasági termények, fémkereskedelem, és más presztízisárúk) ellenőrzése, vagy a katonai fölény.²⁴² A vezetők számára beszolgáltatott

²³⁸ GILMAN 1981. „Az egységes egyiptomi állam létrejöttében az ingadozó hozamú és egyenetlen földrajzi megoszlású élelmiszer-termelés, következésképpen egy élelmiszer-tartalék képzésének szükségessége játszotta a főszerepet, nem pedig, mint korábban hittük, az öntözéses mezőgazdaság vélt állami szintű ellenőrzése”; TÖRÖK 2011.

²³⁹ BOGAART et al. 2019.

²⁴⁰ SERVICE 1962; SERVICE 1975, 297. Lásd még LEWELLEN 1992; KISDI 2012. „Ha egy társadalom fenn akarja tartani a centralizáció áldásait, az időszakos karizmatikus vezetést állandó hierarchiává kell változtatnia. Ennek megvalósulását főnökségnek nevezzük; ez a hatalom első igazi intézményesülése, mely által intézményesül az egyenlőtlenség is”; <http://www.antroport.hu/wp-content/uploads/2016/03/Ted-C.-Lewellen-Az-allam-evolucioja.pdf>.

²⁴¹ Elkülönítenek „egyszerű” és „komplex” főnökségeket, főleg politikai, gazdasági és rituális irányítás skálái alapján (EARLE 1987; JOHNSON–EARLE 1987), valamint „csoporthoz kötött” és „individualizáló” főnököket, a leszármazási és az egyéni felemelkedés eltérő stratégiái alapján (RENFREW 1873).

²⁴² EARLE 1991; EARLE 1997; EARLE–KRISTIANSEN 2010.

adó két alapvető típusát különítik el: a terményeken és a munkán alapuló (*staple finance*) és a vagyon jellegű adót (*wealth finance*). A terményadóhoz földtulajdonra van szükség, így a főnökségek régészeti azonosításánál erre utalhatnak a fallal vagy más módon bekerített területek, és a földművelés fontosságára utaló jelenségek, pl. teraszok, öntözőrendszerek, víztározók. A vagyonadóra a nehezen megszerezhető persztízstárgyak, pl. bronz-, arany- és borostyánékszerek meglétéből következtethetünk, melyeket nyersanyagok és technológiák monopolizálása, útvonalak kontrolálása révén birtokolhattak a főnökök. Ennek megjelenése feltételezhető a főnöki székhely körül megtalálható, nagyszámú műhely esetében, amelyekben a kézművesek teljes munkaidőben dolgoztak. Emellett az ajándékcserékre és közös lakomákon való fogyasztásra utaló emlékek is alátámasztják ezt a feltételezést. A politikai hatalom több szintjének (kisebb közösségek vezetői és regionális nagyfőnökök) megléte a településhierarchiában is tükröződhet.²⁴³ Az ideológiai hatalomgyakorlásról árulkodhatnak a nagyméretű építmények (pl. *henge*-ek), közös kozmogóniára utaló ikonográfiai emlékek (pl. Nap szimbólumok).²⁴⁴ A katonai hatalomgyakorlás a nagyszámú katonára utaló fegyverzetben és a katonai akciókban érhető tetten.²⁴⁵ Emellett fontos elemnek tartják a fogolyrablást, aminek a munkára fogható emberek számának növelése révén gazdasági haszna is lehetett. Az említett jellemzők keveredhetnek, ami az őskor politikai gazdaságtanának (*political economy*)²⁴⁶ elemző feldolgozását igényli, alapvetően a lokális jelenségekből kiindulva (*bottom up approach*).²⁴⁷

5. KERESKEDELEM, GAZDASÁG

5.1. Nyersanyagbeszerzés

Az utóbbi évtizedek montánarcheológiai – vagyis a nyersanyagok bányászatának régészetéhez kötődő – és archeometallurgiai kutatásai során számos, az őskorban használt eurázsiai ércforrás és -bánya feltérképezését végezték el.²⁴⁸ Ennek és az ércek, valamint

²⁴³ DRENNAN–PETERSON 2006, JUNKERT 2015.

²⁴⁴ EARLE 1991; EARLE 1997; RENFREW–BAHN 1999, 168; EARLE–KRISTIANSEN 2010; JUNKERT 2015.

²⁴⁵ MELLER 2019, IVERSEN 2015, IVERSEN 2017; FURHOLT 2021.

²⁴⁶ EARLE 1997; EARLE–KRISTIANSEN 2010; EARLE et al. 2015; CAMERON 2016; KRISTIANSEN 2020; MITTNIK et al. 2023.

²⁴⁷ FURHOLT et al. 2020.

²⁴⁸ STÖLLNER 2008; KISS 2012; PERNICKA et al. 2016a.

a kész tárgyak vizsgálatának köszönhetően a korábbinál jobban megismerhető az eurázsiai fémművesség fejlődése. Az első réztárgyak a Közel-Keleten már Kr. e. 10 000–8000 között megjelennek, és Kr. e. 6200 körül a Balkánon is bizonyítható a rézművesség kialakuló időszaka (13. t. 1.).²⁴⁹

Ezt követően az 5. évezredben a Kárpát-medencében is megjelennek a réztárgyak, és a fémművesség tovább terjedésében minden bizonnyal fontos szerepet töltött be ez a régió. A délkelet-európai térség réznyersanyag-forrásainak jelentőségét jól jelzi az ún. javarézskori nagy rézeszközök elterjedése a mai Bulgáriától Közép-Európa keleti részéig, valamint a velük egykorú nyugat-európai területeken presztízstárgyként megjelenő jadekő balták (13. t. 2.).²⁵⁰ A fémművesség ezt követő terjedését mutatja be Christian Strahm, és Irene Matuschik modellje (14. t. 1.). Ezt kiegészíthetjük azzal a ténnyel, hogy a Brit-szigetekre a harang alakú edények kultúrája közösségeivel, Kr. e. 2500 körül érkeztek meg az első réz- és aranytárgyak, két évezreddel a Kárpát-medencei feltűnésük után.²⁵¹ Ellentétes irányú az Európában megjelenő ónbronztárgyak elterjedése a Kr. e. 2200 és 1400 között a Brit-szigetektől Délkelet-Európa felé (14. t. 2.).²⁵²

A Kárpát-medence térségének fontosságát ismerte fel Pulszky Ferenc, amikor az 1876-ban Budapesten tartott VIII. Ősrégészeti és Embertani Kongresszuson javasolta az őskor addigi hármas tagolása, a kő-, bronz- és vaskor mellé a rézkor beiktatását.²⁵³ Ma a rézkor fogalmát (Chalkolitikum, Copper Age) változatos formában használja az őskorkutatás Európa szerte: a helyi jelegzetességeknek és társadalmi fejlődésnek megfelelően.

5.1.1. Rézbányák

A fő- és nyomelemek koncentrációjának meghatározása és az ólomizotópos elemzések lehetőséget nyújthatnak a réz nyersanyag proveniencia-meghatározására, vagyis a tárgyak és a montánarcheológiai módszerekkel (15. t. 1.) a Kárpát-medence tágabb térségében (a mai Bulgária, Románia, Szerbia, Szlovákia, illetve Ausztria és Észak-

²⁴⁹ ROBERTS et al. 2009; RADIVOJEVIĆ et al. 2021

²⁵⁰ PETRQUIN et al. 2012; DOMINGUEZ-BELLA et al. 2016, Fig. 1.

²⁵¹ ROSENSTOCK ET AL. 2016; FITZPATRICK 2013.

²⁵² Az első, 3. évezredi anatóliai ónbronzokat követően a Kr. e. 20. században jelennek meg az ónbronzok a mai Magyarország térségében; PARE 2000; <https://projectancienttin.wordpress.com>.

²⁵³ PULSZKY 1883.; HORVÁTH – M. VIRÁG 2003.; SIKLÓSI–SZILÁGYI 2019.

Olaszország területén) az őskorban művelt rézérc-bányák közötti kapcsolat kimutatására (15. t. 2.). Ennek megfelelően a kutatás két szálon halad: egyrészt a tárgyakat, másrészt az érclelőhelyeket és az ezeken fellelhető érceket vizsgálja.

A korai provenancia vizsgálatok között Miske Kálmán munkája említhető meg. Ennek nyomán a Velem környékén előkerült antimontartalmú bronzokat a Szalónak (Schlaining, Ausztria) térségében felfedezett antimontartalmú ércesedéshez kapcsolták már az 1900-as évek elején. Az 1920-as években az Ur-i sumér királysírok réztárgyainak nikkeltartalma kapcsán azok Omanból való eredeztetése vetődött fel.²⁵⁴ Ezt követően, már az 1930-as évekről több fémelemzési sorozatot végeztek Európában a réz- és bronztárgyak nyersanyagforrása megismerésének céljával. Helmut Otto és Wilhelm Witter 1952-ben publikálták eredményeiket. Hat csoportot állapítottak meg, melyek a következők: tiszta réz, ötvözetlen réz kevés nyomelemmel, arzénréz, fakóércek arzén, antimon és ezüst összetevőkkel, réz nyomelemként arzénal és nikkellel, és réz-ón ötvözet. E csoportok az utolsó kivételével (amely bronztárgyakat foglal magába) ma is helytállóak.²⁵⁵ Ernst Preuschen és Richard Pittioni szintén az 1930-as években kezdték munkásságukat, amelyben még fontosabb szerepet kapott a tárgyak mellett az ércek kutatása.²⁵⁶ Kb. 2000 ércet és 6000 tárgyat vizsgáltak meg, sajnos azonban eredményeik félkvantitatívak, vagyis egyes esetében csak a nyomlemek meglétét detektálták, annak mértékét nem.²⁵⁷

A stuttgarti *Studien zu den Anfängen der Metallurgie* (a továbbiakban SAM) projekt keretében, Mozsolics Amália közreműködésével 2722 magyarországi réz- és bronzkori tárgy elemzése történt meg az 1950-1960-as években.²⁵⁸ A kutatócsoport nem nyersanyagforrásokhoz kötötte a tárgyakban megfigyelt csoportokat, hanem inkább műhelykörzetekként értelmezte a 22.000 megvizsgált tárgyból kirajzolódó egységeket. Az öt legfontosabb elemből kiindulva megalkották a stuttgarti törzsfát (*Stuttgarter Stammbaum*), először 12, majd 29 csoporttal, a csoportok időrendi és területi elterjedését is figyelembe véve. Otto és Witter adatait a saját észrevételeikkel egészítették ki: eszerint a tiszta réz nyersanyag az 5. évezredre és a 4. évezred korai időszakára jellemző Közép-

²⁵⁴ CZAJLIK 2012; PERNICKA 2014.

²⁵⁵ PERNICKA 2014.

²⁵⁶ Otto és Witter 1300 tárgyban tíz elemet vizsgáltak (Fe, Co, Ni, Cu, As, Sn, Ag, Sb, Pb, Bi, S); OTTO–WITTER 1952.

²⁵⁷ PERNICKA 2014.

²⁵⁸ SCHUBERT–SCHUBERT 1967, JUNGHANS et al. 1968, 1974.

és Délkelet-Európában, az arzénrész a 4. és 3. évezredben, a közép-európai kora bronzkor első felében a fakóérc, míg ezt követően a nikkel és arzén nyomelemmel rendelkező típus volt a domináns. A túl sok csoport azonban nem volt jól követhető, emiatt számos kritika érte a stuttgarti eredményeket, s a megállapítások hosszú ideig nem épültek be a kutatásba. Még nagyobb vizsgálatsorozatot végzett Jevgenyij Csernyikh Moszkvában és I.R. Szelimkhanov Bakuban; eredményeik 50.000 tárgyat érintettek.²⁵⁹

Az 1990-es években új lendületet kapott az európai réz- és bronzkori tárgyak vizsgálata a korábbi kvantitatív vizsgálatok újra elemzése és további elemösszetétel adatokkal való kiegészítése révén. Emily Schalk a SAM eredményeket értelmezte újra a szlovákiai rézkori, kora és középső bronzkori lelőhelyek adatai alapján. David Liversage a Kárpát-medencei adatokat vizsgálta, a nyersanyagcsoportokat időrendi és területi csoportokhoz kapcsolva, a harang alakú edények kultúrájától a HaA időszakig. Véleménye szerint Közép-Európa és a Kárpát-medence fejlett kora bronzkorában (vagyis a magyarországi középső bronzkorban), az önbronzok gyakorivá válását követően még nem jellemző a réz-nyersanyag és a kész bronztárgyak anyagának összeolvasztása (*recycling*), tehát a nyersanyagtípusok vélhetően jól meghatározhatók. Erre utal a tárgytipusok óntartalmának különbsége: az ékszerek óntartalma jóval alacsonyabb, mint az eszközöké és fegyvereké. Ezt követően, a késő bronzkorban a bronz újrahasznosítása miatt már kevésbé lehetséges a tárgyak ércforrásokhoz való kapcsolása véleménye szerint.²⁶⁰ A SAM projekt Ernst Pernicka és Rüdiger Krause által az *average link cluster analysis módszerrel* elvégzett revíziója, és további nagy elemzési sorozatokkal (SMAP, FMZM projektek) való kiegészítése nyomán immár 35.000-nél is több elemzési adat vált felhasználhatóvá és értelmezhetővé.²⁶¹ Ennek során Krause az európai késő neolitikum és kora bronzkor jellegzetes fémtípusait összefoglaló munkájában 34 klasztercsoportot különített el. A leggyakoribb az arzén- és nikkel-tartalmú fakóérc, az ún. *kelet-alpi réztípus* (*Einheitskupfer*, 4. klasztercsoport, több mint 6500 adattal).²⁶² Az elemzések számát tekintve hasonló nagyságrendben fordul elő a félkész nyersanyagformának is tartott nyakpercek két fő fémtípusát képező, nagy (2-4%) antimon-, hasonló vagy

²⁵⁹ PERNICKA 2014.

²⁶⁰ Liversage értéktartományokkal (*numerical limiting values*) és logaritmusos grafikonokkal végezte el a csoportosítást; LIVERSAGE 1994, 75-84, Fig. 4, Table xviii; SCHALK 1998.

²⁶¹ PERNICKA 1995; KRAUSE 2003.

²⁶² KRAUSE 2003, Abb. 39.

valamivel kisebb arzén- és 0,5-1% közötti ezüst-, valamint bizmut-tartalmú fakóérc típus, az ún. *Ösenring Kupfer* (1. klasztercsoport, több mint 3800 adattal) és az ehhez hasonló, kis mennyiségben nikkelt is, de bizmutot nem tartalmazó változat (módosított vagy *ähnliche Ösenring* fémtípus; 10. klasztercsoport, majd' 3000 adattal). Jelentős még a singeni kora bronzkori temető jellegzetes fakóérc típusa (ún. *Singen Kupfer*, As-, Sb-, Ag-, Ni-tartalommal; 8. klasztercsoport, közel 3000 adattal), valamint arzénrezek, illetve antimontartalmú és tiszta réztípusok (16. t. 1.).²⁶³ Fontos előrelépés a fémvizsgálati eredmények egységes adatbázisba foglalása és ennek elektronikus közzététele – az ún. *Stuttgarter Datenbank*.²⁶⁴

Otto és Witter a bronzkori fémművesség fő nyersanyagforrását a Cseh-Szász-érchegységben feltételezték. Ezzel szemben Pittioni a (2-4%) antimon-, arzén- és ezüsttartalmú fakóérc nyersanyagot „keleti réznek” nevezte és az Erdélyi- vagy a Szepes-Gömöri-érchegységből eredeztette és; egy másik nyersanyag forrásaként a kelet-alpi térséget jelölte meg.²⁶⁵ Jay Jordan Butler a nyakperek nyersanyagforrásaként meghatározott *Ösenring metal*-t a Keleti-Alpokból származtatta; a későbbi kutatás a Keleti-Alpok, a Cseh-Szász-érchegység és a Szepes-Gömöri-érchegység háromszögében kereste e nyersanyag forrását (16. t. 2.).²⁶⁶

Már a stuttgarti elemzések felhívták a figyelmet arra, hogy a közép-európai kora bronzkor első felében a fakóérc, míg ezt követően a nikkelt és arzéntartalmú kalkopirit érc típus használata volt domináns. A késő bronzkorban ugyanakkor ismét előtérbe került a fakóérc felhasználása (17. t. 1; 1200 Tirol, Salzburg és Dél-Bajorország területén előkerült tárgy összetételének vizsgálata alapján).²⁶⁷

5.1.2. Ónforrások

Óntartalmú érc (kassziterit és sztannit) a réznél jóval kevesebb helyen elérhető Földünkön. A kutatás nagy előrelépést tett a korai ónfeldhasználás bizonyítékainak feltárása terén több, a közelmúltban és jelenleg is futó projektnek köszönhetően. Az Ernst

²⁶³ KRAUSE 2003, Abb. 39.

²⁶⁴ KRAUSE 2003, CD melléklet.

²⁶⁵ OTTO–WITTER 1952; NEUNINGER et al. 1957; PITTIONI 1957; NIEDERSCHLAG et al. 2003; HÖPPNER et al. 2005.

²⁶⁶ BUTLER 1979; HÖPPNER et al. 2005.

²⁶⁷ PERNICKA 2014.

Pernicka vezetésével működő *Bronze Age Tin* (ERC advanced grant) projekt a Brit-szigetektől Afganisztánig vizsgálta a bronztárgyakat és az ónércet ónizotópos elemzés segítségével. Arthur Bankoff és Wayne Powell vezetésével szerb és amerikai kutatók a balkáni ónforrásokat térképezték fel. A legutóbbi időben a Durhami Egyetem (Ben Roberts és Alan Williams) vezetésével működő *Ancient Tin* kutatócsoport a Brit-szigetek ónlelőhelyeit vette górcső alá. Arra a kérdésre keresték a választ, hogy az első, 3. évezredi mezopotámiai ónbronzok megjelenését követően hogyan terjedhetett el a bronzöntés Euráziában, és a korai ónbronztárgyaihoz felhasznált ötvözőanyag melyik ismert forrásból (14. t. 2; 18. t. 1.) eredeztethető.²⁶⁸

Az európai ónbronzok ón összetevőjének eredete sokáig nyitott kérdés volt. Bár észlelték, hogy a Cseh-Szász-érchegység ismert ónforrásait körvebeveszik az Aunjetitz/Únětice-kultúra lelőhelyei, a vizsgálatok szerint az ónérc olyan mélységben található meg, amely a korabeli kitermelési módszerekkel nem volt elérhető. Ugyanígy bizonytalannak tűntek az Alexander Durman által felvetett szerbiai ónforrások adatai.²⁶⁹ Az utóbbi évtized kutatásai bizonyították, hogy számos területen a korai időszakban az óntartalmú hegységekből eredő folyók másodlagos forrásainak kitermelésével, vagyis a fővenyaranyhoz hasonlóan folyóból mosott ónnal ötvözték a rézet: Cornwall térségében éppúgy, mint a szerbiai Cer-hegységben és a Cseh-Szász-érchegységben.²⁷⁰ Kísérleti régészeti módszerekkel tesztelve az ónmosás módszerét világossá vált, hogy az őskori közösségek csapadékos időt követően egyszerűen hozzá tudtak jutni a szükséges mennyiségű (a réz kitermelésénél jóval kisebb volumenű) ón nyersanyaghoz. Az ónizotópos eredmények értékelését nehezíti az a tény, hogy az ónércet tartalmazó hegységek hasonló földtörténeti folyamatok során jöttek létre, így mérési eredményeik gyakran átfedésben vannak egymással. Alapos vizsgálatokkal azonban ki lehetett mutatni, hogy a mai németországi Nebra mellett előkerült égbolt korong ötvözetének elkészítésére Cornwallból érkező ónt használták.²⁷¹

Az új radiokarbon adatok szerint a legkorábbi, de néhány esetben bizonytalan előkerülési körülmények között számon tartott ónbronzok a Kr. e. 6. és 4. évezred közé

²⁶⁸ BANKOFF et al. 2011; CZAJLIK 2012; NESSEL et al. 2015; MASON et al. 2016; BRÜGGMANN et al. 2017; POWELL et al. 2018, POWELL et al. 2020.

²⁶⁹ DURMAN 1997; CZAJLIK 2012; POWELL et al. 2020.

²⁷⁰ HAUSTEIN et al. 2010; NESSEL et al. 2018; POWELL et al. 2018.

²⁷¹ HAUSTEIN et al. 2010.

keltezhetők Mezopotámia területén, a jól datált darabok pedig nagyobb számban Kr. e. 2800-2500 között jelennek meg.²⁷² A technológia európai elterjedését hagyományosan keletről eredeztették az *ex oriente lux* elmélettel összhangban. Ennek ellent mondani látszik az a tény, hogy a harang alakú edények kultúrája és a zsinórdíszes kerámia kultúrája emlékanyagában jelennek meg az első ónbronztárgyak a Brit-szigeteken, és Közép-Európa nyugati részén. Ezek – a mezopotámia korai darabokhoz hasonlóan – még nem sorolhatók a technológia teljesen kialakult időszakába, inkább kísérleti fázisként értelmezhetők.²⁷³ Sporadikusan a mai Magyarországon is megfigyelhető ebben az időszakban néhány 3% alatti óntartalmú tárgy, melyek az Endrődi Anna által vezetett, magyar–spanyol kutatócsoport eredményei szerint egy kezdetleges technológiával, a rézérc és a kassziterit ásvány egy olvasztótégelyben történő összeolvasztásával (cementálással) készültek. A kialakult, vagy ún. *full tin-bronze* technológia európai elterjedése legkorábban, nagyobb számú tárggyal a kontinens nyugati, atlanti partvidékén és a Brit-szigeteken (a mai portugáliai és cornwalli ónforrások térségében) jelenik meg (14. t. 2). A Brit-szigetek első ónbronztárgya egy Ferry Fryston típusú tör egy Ractonban feltárt sírból került elő; a sír elhunytját Kr. e. 2335-2205 (68.2%) között temették el (más, hasonló darabokat inkább Kr. e. 2150 utánra keltezi a brit kutatás). Ezt követően az ónbronzok Kr. e. 1400-ig jutnak el Nyugat-Európától Délkelet-Európa felé. Mindezek, a nebrai korong vizsgálati eredményei és az 5,6–11%-os óntartalmú tárgyakkal ellátott (23. t. 2.), Kr. e. 1950–1900 közé keltezhető balatonakali sír vizsgálata azt valószínűsíti, a klasszikus (3% feletti ónnal ötvözött) bronzművesség a Kr. e. 2. évezred elején érkezhetett a Kárpát-medence térségébe Nyugat-Európa felől, az Aunjetitz/Únětice-kultúra közvetítésével.²⁷⁴

A Kárpát-medence bronztaárgyaiban eddig a szerbiai és a Cseh-Szász-érchegység ónforrásaival mutattak ki kapcsolatot, emellett előtérbe került a Gölnic (Hlinec,

²⁷² HAUPTMANN AND PERNICKA 2004; NESSEL et al. 2018.

²⁷³ Az ónforrásokkal, a technológiai fejlődéssel és talán a talaj- és klímaviszonyokkal (ld. ónpestis) is összefügghet, hogy – bár Európa számos térségéből ismertek – bronzkori óntárgyak a mai Magyarországon eddig nem kerültek elő; NESSEL et al. 2018, Fig. 5. Az ónpestisnek nevezett jelenség esetében ugyanis légköri nyomáson és 13,2 °C-os hőmérséklet alatt az ón instabillá válik, és átalakul a stabilisabb, nemfémes, rideg, porszerű megjelenésű, szabályos kristályrendszerű szürke ónná. A folyamatot felgyorsíthatja a -30 °C körüli hőmérséklet;

²⁷⁴ NESSEL et al. 2018.

Szlovákia) folyó régiója (18. t. 2.).²⁷⁵ Az említett közép- és dél-európai fókuszú projektekkel folytatott együttműködésnek köszönhetően magyarországi tárgyakból is készültek ónizotópos vizsgálatához kapcsolódó mintavételek, melyek értékelése folyamatban van. Ezek révén választ kaphatunk arra a kérdésre, hogy a Kárpát-medence központi régióiban a Kr. e. 2000/1900-as évektől elterjedt ónbronztárgyakhoz felhasznált ötvözőanyag eredete melyik ismert ónforráshoz (Balkán, Cseh-Szász érchegység, Szlovákia, esetleg a Brit-szigetek) köthető.²⁷⁶

5.1.3. A Kárpát-medence és tágabb térségének rézkereskedelme a kezdetektől a kora bronzkorig

A kutatástörténeti kezdeteket követően hazánkban Ecsedy István, Kalicz Nándor és Patay Pál foglalkozott a rézkori és bronzkori fémművesség kérdéseivel.²⁷⁷ Munkájukat az utóbbi évtizedekben elsősorban Czajlik Zoltán, Ilon Gábor, Költő László, Szabó Géza,²⁷⁸ majd Bondár Mária, Dani János, P. Fischl Klára, Sánta Gábor, Siklósi Zsuzsanna, Szeverényi Vajk és e sorok írója folytatták.²⁷⁹

Az utóbbi években megélénkült a kora és középső bronzkori fém tárgyak archeometallurgiai vizsgálata a Budapesti Neutronközpont, a debreceni ATOMKI, a miskolci Lisa labor kutatóinak és a korszakot kutató régészek együttműködésének köszönhetően. Többféle roncsolásmentes (pXRF, PGAA, TOF-ND) módszerrel végzett vizsgálatok²⁸⁰ mellett roncsolásos metallográfiai vizsgálatokra is sor került. A roncsolásos vizsgálatok egy részét a tárgyak már meglevő sérüléseinek helyénél végezték el. Ezt követően a műtárgyvédelmi és a tudományos szempontokat egyaránt figyelembe véve, főleg apró ékszereknél a tárgyak műgyantába foglalásával a lehető legkisebb roncsolással járó módszert alkalmazták.²⁸¹ A roncsolásos fémvizsgálatok közé sorolható a 2006-ban Ernst Pernicka és Tobias Kienlin vezetésével a Tübingeni Egyetem

²⁷⁵ CZAJLIK 2012; POWELL et al. 2018; NESSEL–PERNICKA 2020.

²⁷⁶ POWELL et al. in prep.

²⁷⁷ ECSÉDY 1983, 1990, 1995; KALICZ 1982, 1992; PATAY 1984.

²⁷⁸ CZAJLIK 1993, 1996; 2012; 2013; CZAJLIK ET AL. 1999; KIS VARGA–KÖLTŐ 1992, KÖLTŐ 1996, 2004, ILON–KÖLTŐ 2000; SZABÓ 1996, 1998; 2013; 2014; SZABÓ et al. 2018.

²⁷⁹ DANI–NEPPER 2006; CSÉDREKI et al. 2010; DANI 2013; KISS 2009, 2012; 2014; SIKLÓSI et al. 2015, 2017, 2022, 2025; SZEVERÉNYI 2013; BONDÁR 2019.

²⁸⁰ KISS et al. 2015, MARÓTI–KÁLI 2021.

²⁸¹ P. FISCHL et al. 2011; KISS et al. 2013.

Untersuchungen zur Vermittlung der Zinnbronze nach Mitteleuropa über das Karpatenbecken című mintavételi projektje, melynek keretében számos jól adatolt, újabb magyarországi feltárásból származó bronztárgyból történt mintavétel az MTA Régészeti Intézete és számos hazai múzeum együttműködésével.²⁸² Az elemösszetétel adatok egy része elkészült, de forráshiány miatt az eredmények publikálása, és a tervezett ólomizotóp vizsgálatok sem történtek meg. Ezek közül számos fontos tárgy mintáinak elemzését 2016-tól a Lendület Mobilitás Kutatócsoport és a CEZA gGmbH együttműködésével folytatjuk. Összesen 42 tárgy 13 elemre kiterjedő összetétel és ólomizotóp vizsgálata készült el hét lelőhelyről (Budakalász-Csajerszke, Balatonakali, Nagyrév, Polgár, Sárrétudvari, Zalasabar, Zsennye) a Kr. e. 2800 és 1600 közé keltezhető időszakból. Részletes értékelésük folyamatban van, az alábbiakban összefoglalóan a fémvizsgálati eredményeket is érintem.

Ma már ismert, hogy a fémek használatba vétele Közép-Európában többnyire az érctelepek geológiáját követve alakult (17. t. 2.). Elsőként a természet, illetve az oxid- és karbonátérceket tartalmazó felszíni-felszínközeli zóna érceit fedezték fel. A dolomit és mészkő hegységekben a mállás következtében az ércek a felszínre kerülhettek, így a több 10 kg-os termésréz „hőmpölyök” mellett 10-30 cm-es – a termésréz oxidációjával képződött – kuprit (Cu_2O), valamint látványos zöld és kék malachit- és azuritkristályok a felszínen gyűjthetők, illetve kezdetleges bányászattal elérhetők voltak. Az oxidos-karbonátos rézércekből direkt kohósítással, vagyis az érc redukáló közegben (faszénen) történő hevítésével is kinyerhető a réz, így nem véletlen, hogy az ilyen típusú ércek kerültek elsőként kohászati feldolgozásra.²⁸³ Lejjebb, a talajvíz szintjében, az ún. „cementációs övben” még intenzívebb ásványképződés játszódhat le, ennek köszönhetően jöttek létre az érctelepek fémekben leggazdagabb zónái. A primer szulfidércek zónájában a leggyakrabban felhasznált ásványok, a kalkopirit, illetve az arzén- és antimontartalmú fakóérc-félék (tennantit, tetraedrit, enargit-luzonit) mellett sok más ezüst-, bizmut-, nikkel-, antimon- és arzéntartalmú szulfidásvány is előfordul, a rézásványokkal szoros összenövésben. Ebből következően a fémréz összetétele utalhat a

²⁸² Tobias Kienlin mintavételi gyűjtését szervezőként Kiss Viktória és Szeverényi Vajk segítette. A projektben több mint 300 magyarországi mintavételt végeztek, hasonló nagyságrendű romániai mintavétellel kiegészítve.

²⁸³ SZAKÁLL 2001; MOLNÁR 2008.

nyersanyagként felhasznált érc lelőhelyére.²⁸⁴ A felszínhez közeli nyersanyagok kimerülését követően egyes helyeken felhagyták a bányát, másutt elkezdődött a mélyművelésű szulfidércek és fakóércek kitermelése. Ebből kiindulva a kutatás felvetette a különféle ércek felhasználásának a régészeti kronológiával való egyértelmű korrelációját; ez azonban helyenként változhat az eltérő ércesedések, illetve környezeti hatások (pl. a klímával összefüggésben a talajvízszint változása) miatt.²⁸⁵

A kutatás jelen állása szerint a nyersanyag proveniencia-meghatározásának, vagyis bányahelyhez kötésének legbiztosabb módja az elemösszetételi adatok és az ólomizotóp elemzés együttes alkalmazása. Mivel az izotópok aránya egyedi módon jellemzi az ércelelőhelyeket és a rézérc kohósítása nem okoz változást az arányukban az ólomizotópok ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, és $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$) arányának tömegspektrometriai (ICP-MS) vizsgálata alkalmas a több bányahelyen is előforduló érc társulások forrásának pontosabb azonosítására.²⁸⁶

Bár a jelentős lelőhelyek esetében a későbbi korok bányaművelése gyakran nagyrészt megsemmisítette az kitermelés nyomait, Közép-Európa tágabb térségéből ma már több bányavidék esetében bizonyított az őskori rézérc kitermelés. Ilyen a Kárpát-medence déli peremén Rudna Glava és Majdanpek, a mai Szlovákiában Úrvölgy (Špania Dolina; 17. t. 3. 3a.), továbbá az Alpokban a jól ismert és kutatott ausztriai Mitterberg (17. t. 3. 1a), de mellettük számos más lelőhely is.²⁸⁷ Konkrét bányahely egyelőre nem bizonyítja, de őskori művelésre alkalmas rézlelőhely található még Dobsina térségében és az Északi-középhegységben (17. t. 3. 3b.; Recsk, Rudabánya, Telkibánya).²⁸⁸ Kevesebb információ áll rendelkezésre a Románia területén Vihorlat-Gutin-hegység érceinek kitermeléséről, annak ellenére, hogy Nagybánya (17. t. 3. 4a; Baia Mare) térségében bányahely is előkerült.²⁸⁹ Az Erdélyi-érchegység rézlelőhelyeinek (17. t. 3.

²⁸⁴ LIVERSAGE 1994; MOLNÁR 2008; KISS 2009; KISS 2020.

²⁸⁵ STRAHM-HAUPTMANN 2009, Fig. 5; O'BRIEN 1994.

²⁸⁶ Az ólomizotópos vizsgálatok folamatosan fejlődtek az utóbbi évtizedekben; GALE-STOS-PALE 1992; NORTHOVER ET AL. 2001; NIEDERSCHLAG et al. 2003; HÖPPNER et al. 2025; LING et al. 2014; RADIVOJEVIĆ et al. 2018.

²⁸⁷ NOVOTNÁ 1955; DURMAN 1983; ECSÉDY 1978; ECSÉDY 1990; PERNICKA et al. 1993; BOROFFKA 1994; SCHALK 1998; KRAUSE 2003; KISS 2012a; CZAJLIK 2012a; CZAJLIK 2012b; SZABÓ 2013, RADIVOJEVIĆ et al. 2018, Fig. 1; ARTIOLI et al. 2017.

²⁸⁸ SÁNTA 2011; CZAJLIK 2012b; SIKLÓSI et al. 2017.

²⁸⁹ CZAJLIK 2012a; CZAJLIK 2012b.

4b.) őskori művelését több projekt is kutatta, de az eredményekből kevés került közlésre.²⁹⁰ Felvetődött a Mecsekben és a Velencei-hegységben előkerült kisebb ércesedések őskori hasznosításának kérdése is.²⁹¹

A legkorábbi, késő újkőkori és rézkori fémtárgyak nagy tisztaságú rézből készültek, melyek alapanyagai a korán használatba vett felszíni termésretek vagy oxidércek voltak.²⁹² A szerbiai Rudna Glaván (17. t. 3.) a késő neolitikum idejében művelt karbonátérc-bánya néhány méter mélységű horpái elsősorban a felszínközeli bányászatot bizonyítják, de ugyanitt léteztek 20-30 m mélységű tárnák is.²⁹³ Hasonló, a szerbiai Majdanpek és a bulgáriai Aibunar bányáiból származó, tiszta réz nyersanyag használatát Észak-Olaszország és Skandinávia térségéig igazolták az ólomizotóp-elemzések (19. t. 1–2.).²⁹⁴

A mai Magyarországon a késő újkőkori települések (Kr. e. 4700–4500 közé keltezhető) rétegeiből kerültek elő a legkorábbi réztárgyak. Az Alföldön, Polgár-Csőszhalmon és Berettyóújfalu-Herpályon feltárt nagy tisztaságú, apró rézékszerek Siklósi Zsuzsanna és munkatársai által elvégzett elemösszetétel és ólomizotóp elemzése az említett szerbiai és bulgáriai bányákkal, többek között Aibunar térségével mutat kapcsolatokat. Ebben az időben fémművességre utaló adat nem ismert az említett alföldi településeken, így a tárgyak kész formában érkezhettek (19. t. 3.).²⁹⁵ A következő, kora és középső rézkori időszakot az ún. nagy rézeszközöknek (kalapácsbaltáknak, ellentett élű csákányoknak) a Kárpát-medence tágabb térségét kirajzoló elterjedését (13. t. 2). már a helyi fémművesség megjelenésével kapcsolták össze.²⁹⁶ Az eddig elvégzett ólomizotóp elemzések azonban még ebben az időszakban is a balkáni rézforrások egyeduralmát igazolták.²⁹⁷ A rákócizfalvi kora-középső rézkori temető (Kr. e. 4300–4200) esetében a réz nyersanyag Majdanpek és Aibunar térségéből származhatott. Továbbra is a kész tárgyak kereskedelmére utal, hogy egyelőre nem kerültek elő a fém-előállításra utaló

²⁹⁰ CZAJLIK 2012; PERNICKA et al. 2016A; QUINN–CIUGUDEAN 2018; NESSEL–PERNICKA 2020; BERGER et al. 2022.

²⁹¹ ECSÉDY 1990; KALICZ 1992.

²⁹² Összefoglalóan: KISS 2012a; SIKLÓSI et al. 2017.

²⁹³ JOVANOVIĆ 1999; BORIĆ 2009; KIENLIN 2010, 16-17.

²⁹⁴ PERNICKA 1995; ARTIOLI et al. 2017; BROZIO et al. 2023.

²⁹⁵ KASZTOVSZKY et al. 2010; SIKLÓSI et al. 2015, 2017.

²⁹⁶ KALICZ 1992; SIKLÓSI et al. 2017.

²⁹⁷ HÖPPNER et al. 2005; SCHREINER 2007; SIKLÓSI et al. 2017.

leletek a korszak kelet-magyarországi településein.²⁹⁸ A csákányok pontos készítés-technikája ma is kérdéses, bár metallográfiai vizsgálatok bizonyítják a tárgyak öntött és kalapált szerkezetét. Legvalószínűbb az egyrészes, nyitott öntőformák alkalmazása (igaz, ilyenek egyelőre csak Iránból és Afganisztánból ismertek), ahogyan ezt Julia Heeb kísérletei is bizonyították, de homokforma használata sem zárható ki.²⁹⁹

A régió fémművessége szempontjából az egyik legfontosabb kérdés: mikor kezdték el kiaknázni a Szepes-Gömöri-érchegység és az alpi, illetve romániai, továbbá a mai Magyarország területén, az Északi-középhegységben (Recsk, Rudabánya, Telkibánya), és esetleg a Mecsekben megtalálható ércforrásokat.³⁰⁰ A Gömör-Szepesi-érchegység térsége, illetve az Alacsony-Tátra és a Nagy-Fátra határán fekvő úrvölgyi (Špania-Dolina, Szlovákia) rézlelőhely rézkori használatba vételére utalt a Mária Novotná által elkülönített rézkori, Nógrádmargit típusú kalapácsbalták antimontartalmú és a *Handlová Kupfer* csákányok arzénréz nyersanyaga. Emellett az innen előkerült 150 ércbányászati kőkalapács, valamint a bányavágatokban talált, a középső rézkor első felére keltezhető Ludanice-kultúra (kb. Kr. e. 4300–3800), és a Kárpát-medence kora és középső bronzkorával egykorú Aunjetitz/Únětice-kultúra kerámialeletei (Kr. e. 2200–1600) is keltezik a bánya használatát.³⁰¹ A közeli Tótprónán (Slovenské Pravno, Szlovákia) előkerült ércpörkölő helyet is a Ludanice-kultúrához kötik, ami az egész Kárpát-medence legkorábbi ércfeldolgozással kapcsolatos helyszínét képviseli.³⁰² Mindezek ellenére a térségből előkerült rézkori és kora bronzkori eszközök nyersanyagának Marcus Schreiner által elvégzett ólomizotóp elemzése balkáni eredetet sugallt. Ez minden bizonnyal azzal magyarázható, hogy a hasonló módon létrejött hegységek érceinél az ólomizotóp arányok elemzési eredményei egymással átfedő értékeket adnak.³⁰³ A középső rézkori magyaregresi kincs fémvizsgálásáról 2022 végén megjelent tanulmány az eddiginél meggyőzőbben igazolja, hogy a szlovákiai Besztercebánya közelében található úrvölgyi (Špania Dolina) és libetbányai (Lubietová)

²⁹⁸ SIKLÓSI–SZILÁGYI 2019, SIKLÓSI et al. 2022a.

²⁹⁹ SCHREINER 2007; BOROFFKA 2009; HEEB 2014.

³⁰⁰ NOVOTNÁ 1955; DURMAN 1983; ECSÉDY 1977; ECSÉDY 1990; PERNICKA et al. 1993; BOROFFKA 1994; SCHALK 1998; KRAUSE 2003; KISS 2012A; CZAJLIK 2012A; CZAJLIK 2012b; SZABÓ 2013; SIKLÓSI et al. 2025.

³⁰¹ TOČÍK–ŽEBRÁK 1989; ŽEBRÁK 1995; CZAJLIK 2012a.

³⁰² NOVOTNÁ 1955; JUNGHANS ET AL. 1968; HEEB 2014.

³⁰³ SCHREINER 2007; MODARRESSI-TEHRANI–GARNER 2015; MODARRESSI-TEHRANI et al. 2016, 110.

fakóérces nyersanyagforrásokon alapulva már Kr. e. 5-4. évezred határán létrejöhetett egy sajátos, a délkelet-európaiótól eltérő fémművességi kör. A kincslelet 700 tárgya minden bizonnyal késztermékként érkezhettek a Balaton–Lásinja-kultúra dél-dunántúli közösségeihez³⁰⁴ az egykorú Ludanice-kultúra műhelyeiből, amelyek az említett Garam vidéki bányák közelében működtek.³⁰⁵

Az Északnyugat-Kárpátokban (Gömör-Szepesi-érchegység), vagy az Apuseni-hegységben (Bihar) gyűjtött termésrész és malachit még korábbi felhasználására utal a késő újkőkori Lengyel-kultúra déldunántúli (Alsónyék, Borjád, Mórág, Zengővárkony) sírjaiból előkerült gyöngyök arany-ezüst-bizmut-tartalmú réznyersanyagának ólomizotóp elemzése. Mivel az utóbbi temetőkhöz tartozó településekről nem ismert fémművességre utaló adat, a tárgyalt ékszerek presztízstárgy-csere részeként kerülhettek a Dél-Dunántúlra.³⁰⁶ A Mecsek kismértékű malachit forrásainak feltételezett őskori kiaknázására³⁰⁷ eszerint nincs bizonyíték.

A késő rézkorban (Kr. e. 3500-tól) és a kora bronzkorban a termésrészről vagy oxidércekből készült tiszta réz tárgyak mellett arzénrészről és kisebb mértékben fakóércekből készített tárgyak is megjelentek. Tiszta réz tárgy például a vörsi diadém,³⁰⁸ továbbá az osztrák és olasz Alpok határán megtalált gleccsermúmia, Ötzi baltája: utóbbi anyaga az ólomizotóp elemzés alapján nem a balkáni rézforrásokból, hanem a mai Toszkánában megindult ércitermelésből származhatott (19. t. 2).³⁰⁹ Ebben az időszakban a balkáni nyersanyag használata mellett Kr. e. 3500-3300 körül a fakóérces, Garam vidéki eredetű tárgyak Észak-Európában is megjelennek.³¹⁰ Az arzéntartalmú nyersanyag egyre gyakoribbá válik; ezt az időszakot Svend Hansen egyenesen az arzénrész korszakának nevezi (20. t. 1.). E fémtárgyakat az arzéntartalom alapján két csoportra osztja a kutatás: a maximum 0,5%-nyi arzént tartalmazó nyersanyag esetében a kiinduló érc összetételében természetes módon arzén van jelen (például tennantit $\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$, vagy enargit Cu_3AsS_4), míg a 0,5%-nál nagyobb arzéntartalmú tárgyak nyersanyagához

³⁰⁴ SIKLÓSI et al. 2022b.

³⁰⁵ TOČÍK–ŽEBRÁK 1989; HORVÁTH–M. VIRÁG 2003. Ld. még Nevizánsky et al. 2017; Zachar et al. 2023.

³⁰⁶ SIKLÓSI et al. 2025.

³⁰⁷ ECSEDY 1990; KALICZ 1992; SCHARL 2016; RADIVOJEVIĆ–GRUJIĆ 2018; RADIVOJEVIĆ et al. 2021a.

³⁰⁸ ECSEDY 1990, 1995; BONDÁR 2019.

³⁰⁹ A Kr. e. 3350-3000 között az alpi hágók között elhunyt „jégember” nagy tisztaságú réz baltájáról ld. ARTIOLI et al. 2017; ARTIOLI et al. 2024.

³¹⁰ BROZIO et al. 2023, Fig. 6.

ötvözőként arzént adagoltak. Jevgenyij Csernyik (Cernykh) és Heather Lechtman nyomán az előbbieket arzénréznek, az utóbbiakat arzénbronznak nevezik. Az arzén az ónhoz hasonlóan jó tulajdonságokat, elsősorban az alacsonyabb hőfokon való megolvasztás lehetőségét, és keménységet kölcsönöz a belőle készült tárgyaknak. A készítése technikai tapasztalatok szerint – a levegőn hevítéssel végzett módszertől eltérően – oxigéntől elzárt közegben az arzén nem szublimál, így ötvözésre használható.³¹¹ A Baden-kultúra nemrégiben megvizsgált eszközei és ékszerei 0,5 és 6,8% között változatos mennyiségben tartalmaztak arzént: két kántorjánosi törben 0,5%-ot mértek, ezek természetes szennyezésnek tarthatók. A balatonlelle-felső-gamászi és sármelléki törökben 1,6% arzént, a balatonlelle-rádpusztai karperecbe 2,5%, a gyöngyben 6% fölötti mennyiségben, a sármelléki késben is jelentős mennyiségű, 4,9% arzén van (20. t. 2-3.) kismennyiségű ezüst és vas mellett; mindez hozzáadott arzénre utal.³¹² A Mecsektől délre élő csoportok településein (Lánycsokon, Zókon) Ecsedy István által talált öntőtégelyek azt bizonyítják, hogy e tárgyakat immár helyben állították elő.³¹³

A technológiai fejlődés további útját a nyitott, de már kétrészes öntőformában készült korai nyéllyukas balták jelentik (20. t. 4.). E baltákat többféleképpen tipologizálták, csoportosították. Bár e tárgyak keletkezéséről többféle vélemény volt ismert, a kutatók zöme a késő rézkori Baden-kultúra fémszegénységét követő kora bronzkori fellendüléshez kötötte használatuk idejét. A zók-várhegyi, a kő öntőformáknál kevésbé tartós, kvarchomokkal kevert agyagból készített öntőforma töredékek megismerését követően magyarázhatóvá vált a gazdag formavariáció, és ennek nyomán az egységes típusok hiánya. Fontos, új megközelítést jelentett a legkorábbi nyéllyukas balták kora bronzkor eleji, 3. évezredi keletkezésének a 4. évezred végére való módosítása, amit Svend Hansen kezdeményezett.³¹⁴ Az új tipokronológiai megfigyelések nyomán, radiokarbon adatok figyelembe vételével Dani János és Szeverényi Vajk részletesen foglalkoztak a Kárpát-medencei nyéllyukas balták időrendjével és elterjedésével. Eszerint a bányabükki balták – a kaukázusi elsődleges centrumból kisugározva – a késő rézkor emlékei, míg a fajszi és a Kömlőd–Kozarac-típusba sorolt példányok a kora bronzkorba sorolhatók. A különböző típusok elterjedésének térképeit vizsgálva azt látjuk,

³¹¹ HANSEN 2021.

³¹² BONDÁR 2019.

³¹³ ECSEDY 1990, 1995; BONDÁR 2019.

³¹⁴ VULPE; CHERNYKH 1992; HANSEN 2009.

hogy a bányabükki típus szórványos megjelenését követően a fiatalabb formák egyre nagyobb területen terjedtek el. Minden bizonnyal a helyi ércfeldolgozást jelzi az a tény, hogy a legkorábbi, bányabükki típus darabjai a Kárpát-medencében olyan helyeken jelentek meg, ahol az őskori réz kitermelése bizonyított – az alpi, a szerbiai térségben és a Szepes-Gömöri-érchegységben –, illetve ahol egyelőre csak sejthető: utóbbira példa az Erdélyi-érchegység kevésbé kutatott területe.³¹⁵ E baltákat érintő anyagvizsgálatokra már az 1960-as években végzett nagy stuttgarti elemzési programban sor került: a bányabükki leletgyűjtés 21 baltája mellett a későbbi típusokból is rendelkezésre áll 16 balta (köztük a fajszi, dunakömlődi és több más darab) összetétel-adata. Az adatokat grafikonon ábrázolva a bányabükki kincs 21 baltájának anyaga tiszta réz (20. t. 6., a grafikonon sötét színnel jelölve), néhány esetben igen kismértékű nikkel-, bizmut-, antimon- és ezüsttartalommal. A budakalászi badeni temető réztárgyai, és a vörsi diadém is ehhez a réztípushoz sorolhatók, alátámasztva a bányabükki balták tipológiai alapon való korai keltezését. A fiatalabb típusokba sorolt Fajszi-, Corbasca-, és Kömlőd-Kozarac-típusú balták nyersanyag típusai változatosabb képet mutatnak, ezek előállításához arzén mellett antimont és ezüstöt tartalmazó fakőérceket használtak, esetenként ólom-, vagy kisebb nikkeltartalommal (20. t. 6., a grafikon világos színű négyzetei).³¹⁶ A fiatalabb horizontba, a Kr. e. 29–26. század közé keltezhető a sárrétudvari 7. sír különleges baltája is, amelyben 99,2% réz mellett vasat, ólmot és minimális ezüstöt mértek (20. t. 5.).³¹⁷ Mindezt kiegészítik a Dani János és Kis-Varga Miklós által végzett vizsgálatok hasonló eredményei.³¹⁸

A következő időszakban Kr. e. 2500 után a harang alakú edények népe fém tárgyaival találkozunk. Embertani, stabilizotópos és archeogenetikai elemzések nyomán ma már bizonyított, hogy e népcsoport képviselői részben bevándorlóként érkeztek a mai Budapest térségébe. A kultúra nyugat-európai közösségeinél a fémvizsgálatok alapján kirajzolódik egy egységesen használt fém típus, az ún. *Bell Beaker metal*, amelyben 98 % réz mellett összesen 2%-ban: arzén, nikkel, antimon, ezüst és bizmut fordul elő. Emellett csak arzént tartalmazó (*arsenic only*) tárgyak is megtalálhatók

³¹⁵ DANI 2013; SZEVEÉNYI 2013.

³¹⁶ JUNGHANS et al. 1968; CZAJLIK 2012; SHALEV et al. 2012; DANI 2013; SZEVEÉNYI 2013.

³¹⁷ M. NEPPER–DANI 2006; KIS-VARGA 2006; GERLING et al. 2012; DANI 2013. A Lendület Mobilitás Kutatócsoport által keltezett sír radiokarbon dátuma egyelőre közöletlen (DeA-16572).

³¹⁸ DANI 2005; DANI 2013.

a kultúra temetkezéseiben. A Stonehenge mellett eltemetett Amesbury-i íjász törei között a jellegzetes *Bell Beaker* fémből, egy törpenge anyaga viszont arzénből készült. Utóbbi tör anyaga Nyugat-Franciaországból származtatható, és utal a kontinenssel fenntartott kapcsolatokra.³¹⁹ A Matthias Merkl által elvégzett 80 tárgy elemösszetétel adata szerint a harang alakú edények kultúrája időszakához tartozó, közép-európai fémtárgyak tíz különböző fémtípusból készültek. Jellemzők az arzénrézből készült tárgyak (a kultúrája 65 megvizsgált fémtárgyának ötöde ilyen); a második leggyakoribb a réz mellett ezüstöt, és kis mennyiségben antimont is tartalmazó nyersanyag (21. t. 1.).³²⁰ A legfrissebb ólomizotópos vizsgálati eredmények szerint az észak-németországi területen ekkoriban már a Garam vidéki érc dominanciája figyelhető meg.³²¹ A korszak érdekessége, hogy az ónbronze eszközök általános megjelenését jóval megelőzően néhány 1%-nál magasabb óntartalmú, kezdetleges technológiával készített tárggyal is találkozunk. A magyar és spanyol kutatókból álló csoport a kémiai és metallurgiai elemzés mellett keménységvizsgálatokat is végeztek. Mindezek alapján a korszak tárgyai hosszú készítés-technikai sor (*chaîne opératoire*) révén készültek, melynek során az öntéssel létrehozott formát hidegen megmunkálták (kalapálták), majd hőkezelték, és újra kalapálták.³²²

A budakalászi, budapest-békásmegyeri és szigetszentmiklósi temetőkből a Lendület Mobilitás Kutatócsoport, a Budapesti Történeti Múzeum, a Ferenczy Múzeumi Centrum és a HUN-REN Energiatudomány Kutatóközpont (Budapesti Neutron Centrum) együttműködésében roncsolásmentes XRF és PGAA módszerrel megvizsgált 13 tárgy, köztük török, tűk és egy alabárd fémvizsgálata (21. t. 2-3) elsősorban ezüstöt mutatott ki, emellett néhány tárgynál arzént és nikkelt. Egy békásmegyeri törben pedig – ahol valószínűleg a hamvasztásos temetkezési rítussal összefüggő másodlagos égés következtében a nyomelemek megnövekedett értékeket mutatnak – ezüstöt, arzént, nikkelt, aranyat és nagy mennyiségű (4,3–5,9%) ónt is (21. t. 4.).³²³ Mindez jelentősen eltér az Amesbury-i íjász említett fegyvereinek anyagától, és részben megfelel kultúra a

³¹⁹ NEEDHAM 2002; NEEDHAM 2011, 113, 117, Table 21, Fig. 41.

³²⁰ MERKL 2011.

³²¹ BROZIO et al. 2023.

³²² ENDRŐDI et al. 2003; REMÉNYI et al. 2006.

³²³ KULCSÁR et al. in prep. A másodlagos égés hatásáról: KOVÁCS et al. 2019.

közép-európai temetkezéseiben M. Merkl által megfigyelt nyersanyagtípusoknak,³²⁴ többféle regionális ércforrás használatát jelezve.

A kora bronzkor végén elterjedt Kisapostag-kultúra dunántúli közösségeinek települési objektumaiban és több temetkezési helyén is előkerültek kisebb-nagyobb fémtárgyak,³²⁵ ezek közül néhány esetében rendelkezünk fémvizsgálattal. A SAM projekt keretében vizsgálták meg a Ménfőcsanak-Kolonicstagon csontvázas sírból származó két nyakperect, két hosszú, többmenetes spirálkarperect és szemüvegspirálcsüngőt. A győri múzeumban sikerült fellelni a sírhoz tartozó emberi maradványokat, így keltezési adat is rendelkezésre áll (6.1. fejezet). A nyakpercek fémtípusa antimon (Sb)-, arzén (As)- és ezüst (Ag)-tartalmú (Ösenring-), valamint ezek mellett nikkelt is tartalmazó (Singen-típusú) réz (16. t. 1.) 0 ill. 0,01% ónnal.³²⁶ Ordacsehi-Csereföldön, az M7-es autópálya építését megelőző leletmentéseken birituális temetőből (5 csontvázas és 11 hamvasztásos sír; utóbbiak közül 2 szórtamvasztásos, a többi urnasír) fémmellékletes, hajkarikával illetve lemezből csavart bronzgyöngyökből álló fejdísszel eltemetett elhunytak temetkezéseit találták meg. A hajkarikák, valamint a fej- vagy sapkadíszként viselt, lemezből tekercselt gyöngyök Költő László vizsgálatai szerint 2-4% antimon-, valamint 1-2%- arzén- és ezüsttartalmú rézből készültek (22. t. 1-2.).³²⁷ Az ordacsehi ékszerek közül csupán egy hajkarikában található ötvözéssel összefüggő óntartalom (3,49%), a többiben ón nem volt mérhető. A Bonyhád–Biogáz üzemnél feltárt temető csontvázas és hamvasztásos sírjainak ékszerein is készültek elemösszetétel vizsgálatok, melyek hasonló összetevőket mutattak ki.³²⁸ A bonyhádi metallográfiai vizsgálatok emellett érdekes részleteket tártak fel a temetkezési rítust illetően: néhány esetben a fémtárgyak szövetszerkezetében égés nyomait lehetett kimutatni (22. t. 11-12), más

³²⁴ MERKL 2010; NEEDHAM 2011.

³²⁵ Vörs-Tótok dombja, Balatonmagyaród-Hídvégpuszta és Ordacsehi-Bugaszeg telepein ciprusi tűket és *Hülsennadel*t találtak. Vörs-Papkert "B" temetőben hajkarikák, a Kaposvárt elkerülő autót út építését megelőző leletmentéseken (61. út/ 12. lh. és 14. lh) arany Noppenring illetve apró (*Dentalium*) csigákból és lemezből csavart rézgyöngyökből álló nyakfűzér és bepödröttfejű bronztü (*Rollenkopfnadel*) láttak napvilágot; HONTI 1996; KISS 2007.

³²⁶ MITHAY 1942, III. t. 1–7; SCHUBERT–SCHUBERT 1967; JUNGHANS et al. 1974, 13820, 13825; LIVERSAGE 1994; KRAUSE 2003, *Stuttgarter Datenbank* Cl. 34/1, 8: Sn 0 and 0,01%. Ménfőcsanak-Kolonics-tag lelőhelyről került elő sírból, mely edényei alapján a kultúra 2. fázisába sorolható.; KRAUSE 2003,

³²⁷ SOMOGYI 2004; KÖLTŐ 2004.

³²⁸ SZABÓ 2010; SZABÓ 2012; KOVÁCS et al. 2019.

tárgyak viszont nem kerültek a tűzre.³²⁹ A kultúra fémtárgyai tehát általában ötvözetlen, az *Ösenring* fémtípusba sorolható, fakóérces eredetű rézből készültek, olykor nikkel-tartalommal. Ahogy fentebb szó volt róla, e fémtípus eredetét a nyakperek elterjedése és a hasonló érclek lelőhelyei alapján az Alsó-Inn völgy, a Szepes-Gömöri-érchegység és a Cseh-Szász érchegység háromszögében keresi a kutatás.³³⁰ Láthattuk, hogy a Dunántúlon már a rézkortól egyre több adat bizonyítja a Szepes-Gömöri-érchegység vagy Garam vidékének is nevezett térség rézérc nyersanyagainak intenzív használatát.³³¹ Az észak-németországi és skandináviai térségben elvégzett ólomizotópos adatok Európa kora bronzkorában egyértelműen jelzik e nyersanyagforrás dominanciáját (23. t. 1.).³³²

A Kisapostag-kultúra (vagy a legkorábbi mészbetétes kerámia kultúrája) kései, a középső bronzkor határára keltezhető időszakát képviseli a Balatonakalinal eltemetett magas rangú férfi (22. t. 3-10). A mellé helyezett tárgyak roncsolásmentes vizsgálata ugyancsak az ezüst-, arzén- és antimon-tartalmú réz fontosságát jelzik, emellett 5,6–11%-os óntartalmukkal a Kárpát-medence első igazi ónbronztárgyai közé sorolhatók (23. t. 2.).³³³ A sír különleges, nyélhátas fejszéjéhez nagyon hasonló példányok az észak-németországi Melz és a délkelet-romániai Slatina régiójából kerültek elő (23. t. 3-5.). A balatonakali és a melzi fejszék kapcsán korábban felvetődött, hogy azonos műhelyben készült, és nyugatról keletre vagy keletről nyugatra messze földre exportált darabokról lehet szó, vagy esetleg a tárgyak hasonlósága távoli kapcsolatokat tükröző másolatokra utalhat.³³⁴ A melzi kincsben a fémborítású fanyéllal ellátott alabárdok és csákány nyeléből kapott ¹⁴C dátumok valamivel korábbiak, Kr. e. 2200 és 2000 közöttinek bizonyultak, ami valószínűleg „régifa”-hatásnak tulajdonítható, vagyis a fanyelek százévesnél idősebb fából készülhettek, eszerint keltezésük megfelel a balatonakali sír korának.³³⁵ A fejszék által jelzett, 1500 km-t felölelő kapcsolatrendszer minden bizonnyal a korszakban európai szinten is kiemelkedő fontosságú Garam vidéki érc

³²⁹ SZABÓ 2010; KISS 2012; SZABÓ 2012; KISS 2014; KOVÁCS et al. 2019.

³³⁰ JUNK et al. 2001; HÖPPNER et al. 2005.

³³¹ SIKLÓSI 2022; 2025.

³³² VANDKILDE 2005; DUBEROW et al. 2009; PERNICKA et al. 2016; NORGAARD et al. 2019; RADIVOJEVIĆ et al. 2019; BROZIO et al. 2023.

³³³ TORMA 1978; KULCSÁR–KISS 2016; KISS 2020.

³³⁴ TORMA 1978, 19–20; KOVÁCS 1995a; RASSMANN–SCHOKNECHT 1997, 44–45, Abb. 1; SZABÓ 1999, 20–21; BÓNA 2000, 85–86, Taf. 1; SCHWENZER 2002; DAVID 2013; STOCKHAMMER 2017; KISS 2020.

³³⁵ SCHWENZER 2004.

felhasználása köti össze. A fejszék ezen a széles régió belül készülhettek. E kérdés további vizsgálata a Kr. e. 2200–1600 közötti, Közép-Európa déli részétől Skandináviáig nyúló térségben a nyersanyagellátás támakörét tekintve hiánypótló jelentőségű.³³⁶

5.1.4. A Kárpát-medence réz- és bronzkereskedelme a középső bronzkorban (Kr. e. 1500/1400-ig)

Az ónbronzo európai elterjedése (Kr. e. 2000 körül, ld. még alább) után a nyugat-magyarországi térségben élő középső bronzkori csoportoknál új típusú ékszerművesség alakult ki (24. t. 1-3.), melyet leginkább kincsleletekből ismerünk. Bóna István néhány sírlelet alapján a mészbetétes kerámia kultúrájához kötötte és az egyik kincslelet alapján tolnanémedi kincseknek nevezte el e leletcsoportot. Elrejtésüket elkülönítette a koszideri kincsekétől, és a középső bronzkor 2. fázisának végére, a koszideri horizontot megelőző időszakra tette.³³⁷

E kincsleletekből öt leletegyüttes anyagvizsgálata (Körös, Kölesd–Nagyhangos, Lengyeltóti–Tatárvár, Tolnanémedi, Szomód) történt meg a SAM projektben.³³⁸ A vizsgált 116 tárgy adatai alapján a helyi ékszertípusok előállításához leggyakrabban az arzén-, antimon- és ezüsttartalmú fakőrcsekből származó, klasszikus *Ösenring* fémtípust vagy a csekély mértékben nikkelt is tartalmazó ún. módosított *Ösenring* fémtípust használtak fel: a megvizsgált, 27 db korongcsüngő 82%-a, továbbá a 35 db vizsgált fecskefarkcsüngő szintén 82%-a készült e két fémtípusból. A más kultúrák anyagából is

³³⁶ KISS ET AL. IN PREP.

³³⁷ BÓNA 1975, 214-220, 229.

³³⁸ Körös: MOZSOLICS 1967, 144-145, Taf. 30; JUNGHANS et al. 1968, 6451-59 (a kőrösi a kincs vizsgálatából kimaradtak a csüngők: MOZSOLICS 1967, Taf. 30. 10-22); Kölesd-Nagyhangos: MOZSOLICS 1967, 151-152, Taf. 31. 4; JUNGHANS et al. 1968, 6399), Lengyeltóti-Tatárvár: MOZSOLICS 1967, 147, Taf. 26; JUNGHANS et al. 1974, 14298-307; BÓNA 1975, Taf. 272. 1-5, Szomód: MOZSOLICS 1967, 167-168, Taf. 23; JUNGHANS et al. 1974, 14308-327, Tolnanémedi: MOZSOLICS 1967, 170-171, Taf. 24-25; JUNGHANS et al. 1974, 13345-386; BÓNA 1975, Taf. 267-268; SCHUBERT–SCHUBERT 1967, Abb. 38; KISS 2012a, 2012b; KOVÁCS et al. 2019. Fontos megjegyezni, hogy a Kölesd-Nagyhangosról ismert kincsből csak a nyelv alakú bronzöntvény (*Zungenbarren*) vizsgálati adata áll rendelkezésre, a többi, Kölesd lelőhellyel szereplő tárgy (Junghans et al. 1974, 14308-327) a szomódi kincs része (MOZSOLICS 1967, 167-168, Taf. 23; vö. MNM Inv. Nr. 94/103/1-20). KRAUSE 2003, *Datenbank*ban más leltári számok szerepelnek, de a tárgyak a szomódi kincsnek felelnek meg! Vörösmart/Zmajevac (Horvátország) tárgyai inkább sírként értelmezhetők (bár Bóna kincsként kezeli: BÓNA 1975, 219); MOZSOLICS 1967, 177, Taf. 29. 1-5; BÓNA 1975, 219, Taf. 271. 1-8; Junghans et al. 1974, 13327-336.

ismert, esetlegesen importként is értékelhető ruhadíszekkel együtt vizsgálva, az ékszerek 51%-a sorolható e két *Ösenring* fémtípusba.³³⁹ A dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája továbbélő csoportjainál a középső bronzkor utolsó fázisában, vagyis a koszideri korszakban a tolnanémedi kincsekben ismertektől eltérő ékszerek viseletét tapasztaljuk: lásd a mosonszentmiklós-jánosházapusztai temető 29. sírjából vagy a vörösmarti sírból származó kúposfejű tűket.³⁴⁰ Ezek anyaga a koszideri korszak általános fémtípusa, az ún. kelet-alpi réz.³⁴¹

Ezt követően a Tata-Nagy S. u.-i kincs XRF, és a mosdósi kincs roncsolásmentes XRF, PGAA és TOF-ND vizsgálata történt meg (25. t. 2-3.).³⁴² A több ponton és több módszerrel mért adatok jól rávilágítanak a felszínen és a tömbi összetételben az óntartalom különbségére. A mosdósi kincs vizsgálata bizonyítja, hogy míg a felszínközeli mérések akár 30%-os óntartalmat is mutathatnak, a tömbi összetételben jól látható a maximum 10%-os valódi óntartalom. A felszíni mérések kiugró óntartalmára többféle magyarázat is született: az egyik szerint az évszázadok alatt a talajban pihenő bronztárgy korróziója miatt „elréztelenedett” felszíni réteg indokolja a megnövekedett arányú óntartalmat, de az is felmerült, hogy a felszínre hőkezeléssel és hirtelen hűtéssel kicsapatott ónnal szándékosan akarták befolyásolni a bronztárgy színét.³⁴³ A zalaszabari kincs mintavételeinek elemösszetételi és ólomizotópos elemzési eredményeinek teljes közzélése folyamatban van, eddig részeredmények publikálása történt meg. Mindezek alapján az ékszerek és eszközök leggyakrabban *Ösenring* fémtípusból készültek, 5–10 % ónnal ötvözve.³⁴⁴ A tübingeni elemösszetétel adatok (Ag-Ni és Sb-Ni) diagramon való ábrázolása kisebb nyersanyagcsoportokat rajzol ki (24. t. 4.). Ebből kiindulva a kincsleletek összes tárgya valószínűleg nem egy nyersanyagbeszerzést követően, hanem több alkalommal készült el. Az elemösszetétel adatok a szlovákiai forrásokkal mutatnak összefüggést (25. t. 1.).³⁴⁵

³³⁹ KISS 2009; KISS 2012, Fig. 39.

³⁴⁰ UZSOKI 1963, 4. T. 15; BÓNA 1975, TAF. 271. 6; JUNGHANS et al. 1974, 13336, 13832.

³⁴¹ SAM F A/B vagy *Einheitskupfer*; SCHUBERT–SCHUBERT 1967, 189, ABB. 38; KRAUSE 2003, Cl. 34/4.

³⁴² CSEH 2000; MARÓTI–KÁLI 2021.

³⁴³ SZABÓ 2010; SZABÓ 2014 CSEH 2000; MARÓTI–KÁLI 2021.

³⁴⁴ KISS 2009; KISS 2012a, 2012b.

³⁴⁵ KISS 2012a. A kincsleleteken belül megfigyelt többféle nyersanyagot a SAM elenzések is kimutatták; SCHUBERT–SCHUBERT 1967. Lásd még alább az aranytárgyakat érintő hasonló eredményeket.

Az említettekkel részben párhuzamosan terjedt el és hamarosan egyeduralkodóvá vált a Közép-Európa nagy területein, egységesen megtalálható arzén- és nikkeltartalmú fémtípus (ún. *Einheitskupfer*, vagy AsNi típus) is elterjedt, amelyet leggyakrabban keleti alpi fémtípusnak neveznek.³⁴⁶ Elnevezését indokolja, hogy eredetét a Keleti-Alpokban Salzburgtól délre, Mitterberg térségéből ismert szulfidérc bányához kötik. Az elemösszetétel és ólomizotóp elemzések alapján az Aunjetitz/Únětice-kultúra nebrai kincse tárgyainak, és a koszideri periódus bronzleleteinek is ez lehetett a forrása. Mitterberg térségében radiokarbon dátumok alapján a bányászat nyomai a Kr. e. 16–14. századra keltezhetők.³⁴⁷ A horpák mérete és a bánya mellett végzett kohósítás nyomaként megőrződött salak mennyisége alapján végzett számítások szerint a mitterbergi bányavágatokban mintegy 18 000 tonna nyersrezet termeltek ki a bronzkor érintett évszázadaiban.³⁴⁸ E fémtípus egyik variánsával kapcsolatban David Liversage felvetette az erdélyi származás lehetőségét.³⁴⁹ Sánta Gábor kutatásai szerint a Szepesi-Gömöri-érchegységben Dobsina (Dobšina, Szlovákia) térségének kalkopirit és fakóérc-társulásából is kinyerhették e nyersanyaghoz hasonló ércet az innen ismert arzén- és nikkeltartalmú gersdorffittal összefüggésben.³⁵⁰ E kérdésekre az eddigienél részletes ólomizotóp-elemzések adhatják meg a választ.

Az elemösszetétel adatoknál pontosabb proveniencia-meghatározást lehetővé tevő ólomizotóp elemzések egyelőre néhány lelőhelyről állnak rendelkezésre a Kárpát-medence bronzkorából. Kelet-Ausztriában három lelőhelyről (Hainburg, Franzhausen, Mannheim), Nyugat-Szlovákiából Nyitraegerszeg/Jelšovce kora bronzkori temetőjéből, valamint Nyugat-Romániából az apai kincsből és több, hasonló korú tárgyból vett minták elemzése készült el. A hainburgi temetőben a Gáta–Wieselburg-kultúra Kr. e. 2000/1900–1700 közé keltezhető (R BA1-2) 310 sírjából 80 tárgy elemösszetétel vizsgálata és 32 ólomizotóp elemzés készült el. Az eredmények szerint kétféle réztípust használtak, melyek az elemösszetétel adatok és az ólomizotóp elemzések szerint a

³⁴⁶ PITTIONI 1957; NEUNINGER et al. 1969, Karte 2; LIVERSAGE 1994, 72-73: 'AsNi'; ROMANOW 1995, 266-272; KRAUSE 2003, 166–169.

³⁴⁷ SCHUBERT–SCHUBERT 1967; LIVERSAGE 1994; KRAUSE 2003; KISS 2009, 2012a; DUBEROW et al. 2009; PERNICKA et al. 2016a, PERNICKA et al. 2016b; KOVÁCS et al. 2019; RADIVOJEVIĆ et al. 2019; NØRGAARD ET AL. 2021; BROZIO et al. 2023; ARTIOLI et al. 2024.

³⁴⁸ CZAJLIK 2012; SZABÓ 2013.

³⁴⁹ LIVERSAGE 1994, 73-75 'dasni'; KRAUSE 2003, 166-169, Abb. 138: Variant III.

³⁵⁰ SÁNTA 2024.

Nyugati-Kárpátok (Garam vidék, Szepes-Gömöri-érchegység) *Ösenring* fémtípusba sorolt érceihez és a mitterbergi régióból származó kelet-alpi rézhez köthetők. A mannersdorfi temetőben időrendben is megkülönböztethető a két fémtípus használata: szerint a közép-európai kora bronzkori sírok tárgyai Garam vidéki *Ösenring* fémből készültek, míg az ottani középső bronzkori (R BB) temetkezések kelet-alpi réz nyersanyaga azt bizonyítja, hogy a későbbi időszakban a mitterbergi térségből származó nyersanyagot használtak (26. t. 1.).³⁵¹ Hasonló eredményekkel szolgált a kissé nyugatabbra, Alsó-Ausztriában feltárt Franzhausen I. és II. temetők elemzése. A Franzhausen I. temetőben 1013 sírból 716, míg a Franzhausen II. temetőben 1388 keltezhető a kora bronzkori Unterwölbling-kultúra időszakára; a két temetőből 300 fémtárgyat vizsgáltak meg. A Franzhausen I. temető elemösszetétel adatai szerint az ötvöztelen réz és ónbronzt tárgyak két fő nyersanyaga az As-, Sb- és Ag-tartalmú *Ösenring* fémtípus, és az említett szennyezőanyagok mellett nikkel is tartalmazó Singen fémtípus. A Franzhausen II. temetőben a sírok inkább a közép-európai kora bronzkor 2. felére keltezhető (RB A2b-c), és a későbbi időszakban az említett két fémtípus mellett megjelennek a kelet-alpi rézből készült tárgyak is.³⁵² Jelšovce temetőjében több nyakperccel vizsgálata a kora bronzkor második feléből (R BA2, vagyis a magyarországi középső bronzkorból), meglepő módon kelet-alpi nyersanyagra utalt.³⁵³

Románia térségéből nemrégiben az apai kincset és további 40 kora, középső és késő bronzkori eszközökből és fegyverből származó mintát vizsgáltak. Az elemzések elsősorban a kelet-alpi nyersanyagot mutatták ki, kisebb mértékben a Garam vidéki és más, lokális (Nagybánya ill. az Erdélyi-érchegység/Apuşeni hegység térségéből származó) nyersanyagok használatát is valószínűsítve (26. t. 2.).³⁵⁴ Érdekes, hogy a Maglavit térségében, az Alduna mellett előkerült nyakpercedpó összetétel vizsgálata kelet-alpi réznyersanyagot mutatott ki.³⁵⁵

A magyarországi bronzkori emlékanyagból eddig kevés bronzkori ólomizotóp elemzés került közlésre. Ennek oka részben a vizsgálatok magas költségével, részben az

³⁵¹ DUBEROW et al. 2009; RADIVOJEVIĆ et al. 2018; NESSEL–PERNICKA 2020.

³⁵² DUBEROW–PERNICKA 2009.

³⁵³ BÁTORA–PERNICKA 2000, 580; JUNK et al. 2001.

³⁵⁴ PERNICKA et al. 2016a; RADIVOJEVIĆ et al. 2018, Fig. 7.

³⁵⁵ TARLEA et al. 2009; PERNICKA et al. 2016a, Table 5, Table 6; RADIVOJEVIĆ et al. 2018.

ólomizotópos vizsgálatok³⁵⁶ használhatóságát érintő szakmai vitákkal álltak összefüggésben. A hasonló geológiai alapközzettel rendelkező térségek egymást átfedő izotópos adatai továbbra is nehézségeket okoznak a réz és ón eredetének meghatározását célzó mérési eredmények értelmezésében. Emellett kérdéseket vetett fel az a tény is, hogy a réz mellett a bronz másik összetevője, az ón is tartalmazhat kisebb mértékben ólmot,³⁵⁷ ami miatt a bronztárgy ólomizotóp vizsgálatának eredménye a rézre nézve téves értéket adhat. Mivel azonban a bronzban 10%-nál kisebb arányban van jelen az ón, így ennek igen kismértékű, a réz ólomtartalmánál egy nagyságrenddel kisebb ólomtartalma csak elhanyagolható mértékben befolyásolja a réz eredetének meghatározását célzó mérési eredményeket, s ez eredmények megbízhatónak tarthatók. Az elsőként publikálásra került magyarországi ólomizotóp vizsgálatok Dani János és Ernst Pernicka együttműködése nyomán valósultak meg, a hajdúsámsoni kincs öt csákányán, valamint a téglási és vámospércsi kincsek díszes kardján és harci csákányain. Az elemösszetétel szerint a hajdúsámsoni kincs vizsgált darabjai, a vámospércsi csákány és a téglási kard markolata jó egyezést mutatnak a mitterbergi bányából kiaknázható kelet-alpi érc elemösszetételével és ólomizotóp arányaival is. A téglási kincs csákánya és a kard pengéje viszont ettől eltérő nyersanyagból készült. Ez a magasabb ezüst- és antimontartalmú réz az ólomizotóp elemzés alapján a Gömör-Szepesi-érchegység rézbányáiból származhatott (26. t. 2-3).³⁵⁸ Később újrvizsgálták a hajdúsámsoni, téglási és apai tárgyak mérési eredményeit, s az új interpretáció szerint a hajdúsámsoni tárgyak kelet-alpi eredete és a téglási kincs Garam vidéki nyersanyaga mellett egyes tárgyakban a két térség nyersanyagának keverékével lehet számolni.³⁵⁹

Az eltérő nyersanyagok és az egységes mintakincs alapján a magyar kutatás egyértelműnek látja, hogy a felső-tisza-vidéki fémművességi kör termékeinek tartható hajdúsámsoni kincsek fegyverei és ékszerei nem kész tárgyként érkeztek a kelet-alpi régióból, hanem a különböző bányavidékekről beszerzett nyersanyagból helyi bronzkovácsok munkájaként készültek.³⁶⁰ Ezzel kapcsolatban Bianka Nessel és Ernst Pernicka nemrégiben új modellt vázoltak fel, amelyben felvették, hogy a hajdúsámsoni,

³⁵⁶ GALE–STOS–GALE 2000; NORTHOVER et al. 2001; NIEDERSCHLAG et al. 2003; LING et al. 2014; RADIVOJEVIĆ et al. 2018.

³⁵⁷ KRÜGER et al. 2012.

³⁵⁸ DANI et al. 2013; PERNICKA 2013; PERNICKA et al. 2016b; RADIVOJEVIĆ et al. 2018.

³⁵⁹ BERGER et al. 2022.

³⁶⁰ KOVÁCS 1977, 32; DANI et al. 2020.

valamint a dániai példányokhoz hasonló kardok vagy kardpengék félkész állapotban kerülhettek kereskedelmi forgalomba, és a helyi műhelyek sajátos díszítéssel (és külön öntött pengék esetében helyben készült nyéllel) ellátva „dobták piacra” ezeket a regionális vagy lokális ízlésnek megfelelően.³⁶¹ A modell használhatósága szorosan összefügg a térség bronztárgyain látható díszítés készítéstechnikájának meghatározásával, amelyet illetően nincs egyetértés a kutatásban. Amennyiben a kardok díszítése viaszveszejtéses eljárással készült, és nem utólagos poncolással-trébeléssel, úgy nem lehet szó félkész állapotú, díszítetlen kardok kereskedelmi forgalmáról.³⁶² A kérdés megválaszolása további kutatásokat igényel (ld. alább: 5.3. Műhelyek).

Újabb, Százhalombattáról 25 elemösszetétel vizsgálat készült, 15 tárgyon a koszideri korszakra keltezhető százhalombattai II. kincsből, valamint 10 mintán (9 tárgyon) Százhalombatta-Földvár tell-településéről; közülük 17 mintán ólomizotóp elemzést is végeztek (a kincsből 9, a telepől 8 mintán). Az eredmények szerint a használati tárgyak óntartalma általában 7-10% között volt, egy tűé ennél kevesebb (5,5%), egy spirálkarperecé ennél több volt (12%). A cipó alakú (planokonvex) öntecsek és egy nyelv alakú öntecs minimális vagy 0% óntartalmúak.³⁶³ Eszerint a réznyersanyag mellé még ónt is be kellett szerezniük a helyi bronzműveseknek, hogy a 7-10%-os óntartalmú bronztárgyakat elő tudják állítani. A telep tárgyainak elemösszetétele és ólomizotóp adatai között Garam vidéki fakóérces és alpi kalkopirités eredetű darabok is vannak; a Garam vidéki nyersanyagból készültek a korábbi rétegekből származnak. A százhalombattai II. kincs darabjai, mint a legtöbb koszideri kincs, arzén- és nikkeltartalmúak, ami szintén kelet-alpi kalkopirit ércforrásra utal. A nyelv alakú nyersanyagrudak is kalkopirit anyagúak, így a kereskedelmi forgalomba hozott alpi nyersanyag formaöntött félkész formái lehetnek; óntartalmuk 0,8-4,5% között van. A SAM projektben korábban 5 kincsből 14 db nyelv alakú öntecset vizsgáltak meg; óntartalmuk változó, 1-10% között mérhető. Ezzel szemben az ötvöztelen réz cipó alakú

³⁶¹ NESSEL–PERNICKA 2020.

³⁶² DANI et al. 2013; TARBAY 2020.

³⁶³ PERNICKA et al. 1992; DURMAN 1997; CZAJLIK 2012; PERNICKA 2013; PERNICKA et al. 2016a; POWELL et al. 2020; LING et al. 2023.

öntecs a Garam vidéki nyersanyag beszerzési formája lehetett. Érdekesség, hogy egy százhalombattai tör anyaga ciprusi rézként volt azonosítható.³⁶⁴

A fenti elemzések alapján a Kárpát-medencétől Skandináviáig húzódó térségben az az általános tendencia rajzolódott ki, hogy a bronzkor kezdetétől jellemző a Nyugati-Kárpátok (Szepes-Gömöri-érchegység) fakóérces rézforrásainak használata, amit a magyarországi középső bronzkor utolsó fázisától, vagyis a koszideri korszaktól (a közép-európai kora bronzkor végével egy időben) fokozatosan felváltott a kelet-alpi kalkopirités réz használata, majd dominanciája (17. t. 1, 23. t. 1, 26. t. 1-2).³⁶⁵ E megállapításokat néhány további adattal egészíthetjük ki. Mint láthattuk, az újabb újkőkori és rézkori elemzések szerint – a régészeti anyagból kiinduló korábbi elméleteket nagyrészt alátámasztva – a nyugat-magyarországi térségben már a rézkor kezdetétől, sőt valószínűleg a réztárgyak első használatba vételétől megállapítható a Gömör-Szepesi-érchegység nyersanyagainak használata.³⁶⁶ A tübingeni, és a mannheimi archeometriai laboratóriummal együttműködésben folytatott magyarországi kora és középső bronzkori ólomizotópos elemzések, 40 tárgy előzetes eredményei is alátámasztják a Garam vidéki ércforrások jelentőségét. A legutóbbi időkben vált ismertté a majdanpeki térség rézforrásainak bronzkori kitermelése, valamint a kelet-alpi források között a trentinói térség jelentősége.³⁶⁷ Emellett kevés adat áll rendelkezésre az Alsó-Inn völgy fakóérces forrásainak, vagy az Erdélyi-érchegység és Nagybánya térsége kalkopirités rézforrásainak jelentőségéről. Elképzelhető, hogy nagyobb számú magyarországi bronzkori ólomizotópos vizsgálati eredmény elkészülése árnyalhatja az eddig kirajzolódó tendenciákat, rámutatva a térség rézkereskedelmének összetettségére. Az ólomizotópos adatok gyarapodása minden bizonnyal további információval szolgál a közép-európai térség egészének réz- és bronznyersanyag-forgalma szempontjából (18. t. 2.).

5.1.5. Arany

³⁶⁴ A tanulmány egykorú skandináviai tárgyakkal is összehasonlította az ólomizotópos adatokat, eszerint a skandináv mintákban megjelenő Brit-szigeteki (Great Orme bánya) nyersanyag és az olasz Alpokból ismert nyersanyag nem volt kimutatható Százhalombattán; LING et al. 2023.

³⁶⁵ PERNICKA et al. 2016; RADIVOJEVIC et al. 2018; NESSEL–PERNICKA 2020; LING et al. 2023.

³⁶⁶ SIKLÓSI et al. 2015; SIKLÓSI et al. 2017, SIKLÓSI et al. 2022.

³⁶⁷ MEHOFER et al. 2021; GAVRANOVIĆ et al. 2022; BROZIO et al. 2023; ARTIOLI ET AL. 2024.

Az általában presztízstárgyként értelmezett – kincsleletekből, sírokból, ritkábban telepekről előkerült – aranyékszerek a régészeti kutatás számára fontos forráscsoportot jelentenek. Így a legkorábbi magyarországi, a rézkorba és a bronzkorba sorolható aranytárgyak tipológiai-kronológiai értékelése hamar elkezdődött.³⁶⁸ Mozsolics Amália részletesen foglalkozott a kelet-magyarországi és erdélyi leletekkel, míg Kovács Tibor a kelet-magyarországi középső bronzkori temetők tárgyait követően a közép-magyarországi és dunántúli aranyleleteket gyűjtötte össze több tanulmányában.³⁶⁹ Az utóbbi másfél évtizedben felismerve a Kárpát-medencei őskori aranytárgyak metallográfiai, kopásnyom, illetve készítestechnikai vizsgálatainak jelentőségét az ilyen irányú komplex kutatások is intenzívebbé váltak.³⁷⁰

A rendelkezésre álló adatok alapján az arany bányászata egyelőre csak a vaskortól bizonyított (a franciaországi Limousinban, és talán a romániai Verespatakon).³⁷¹ A bronzkorban készült aranytárgyak nyersanyagát eszerint a hegységekben előforduló aranyércbuvásokból, és az ezekben a hegyekben eredő folyók hordalékából szerezték be. Az ismert lelőhelyek közül a Kárpát-medence tágabb térségében a kelet-alpi Magas-Tauernben (Ausztria), a Cseh-medence nyugati részén (Csehország), Selmezbánya környékén (Szlovákia), valamint Nagybánya és Verespatak (az Erdélyi-érchegység) vidékén számol a kutatás őskori művelésre alkalmas aranyérc forrásokkal.³⁷² Történeti adatok alapján Makkay János 5-10 kg-os, vagy olykor ennél is nagyobb termésarany rögöket említ az Erdélyi-érchegység „arany négyszögnek” is nevezett régiójából.³⁷³ Emellett aranymosás bizonyítékai több helyről, pl. a Maros és a Körös, a Dunántúlon pedig a Duna, valamint a Dráva és a Mura mentéről is ismertek.³⁷⁴ Uzsoki András felhívta a figyelmet arra, hogy a Kárpát-medencében a folyószabályozás előtti időkben, például a szigetközi és csallóközi Duna-szakaszon különösen kedvezőek voltak a körülmények az aranymosáshoz a kis esésű, szétterülő medernek köszönhetően. Itt a római kortól a múlt századig rendelkezünk az aranyászok tevékenységére vonatkozó információval, emiatt az őskorban is feltételezhető a fvényarany kitermelése az említett térségekben. Kutatásai

³⁶⁸ PULSZKY 1883; MÁRTON 1909; TOMPA 1928; BÓNA 1986; KOVÁCS 1999a.

³⁶⁹ MOZSOLICS 1951, 1958, 1968; KOVÁCS 1976, 1979, 1991, 1994, 1999b.

³⁷⁰ CSÉDREKI et al. 2011; CZAJLIK 2012; KISS 2012a; ILON 2015.

³⁷¹ CZAJLIK 2012.

³⁷² CZAJLIK 2012.

³⁷³ MAKKAY 1995, 70-71.

³⁷⁴ UZSOKI 1959; 1961.

szerint a Dunából mosott arany nagy finomságú, aranytartalma 95%-os, a Drávából mosott 92,5%-os.³⁷⁵

Az európai őskori aranytárgyak nyersanyag-elemzése a 1960-as években indult meg a stuttgarti vizsgálatsorozat részeként, Axel Hartmann vezetésével. A nyolcvanas évekig megvizsgált 5300 aranytárgy elemzése során több nyersanyagcsoportot különítettek el a tárgyak Au, Ag, Cu és Sn tartalma alapján. A spektrometriai vizsgálatok során Hartmann megfigyelte, hogy egyes tárgyakban 0,20%-nyi ónt és 2% rezet is ki lehetett mutatni, ami a természetes aranyban nem fordul elő. Ebből arra következtetett, hogy ezek a tárgyak másodlagos forrásból, vagyis folyóból mosott aranyból készülhettek, s folyó által szállított hordalékból kerülhettek bele az egyéb érc, szennyezőanyagok. Hartmann a folyóból mosott arany használatát a kora bronzkor időszakára tette. A 2–4%-nál nagyobb réztartalom már szándékos ötvözéssel magyarázható, mely a késő bronzkortól fordul elő az európai aranytárgyak között.³⁷⁶ Újabb adatok alapján azonban már a várnai temető időszakában is bizonyított a fővenyarány használata, és a rézzel való (olykor 30%-ot is elérő) ötvözés.³⁷⁷ Hartmann az ónt nem tartalmazó aranytárgyak elemzése során is több csoportot különített el: ezek közül Közép-Európában a 10% alatti ezüsttartalmú B, illetve a 20%-os ezüsttartalmú A3 csoport tárgyai figyelhetők meg; utóbbit az Erdélyi-érchegység vagy „arany négyszög” területéről származtatta.³⁷⁸

A jelentős mintavétellel (28. t. 2.) járó SAM vizsgálatsorozat viszonylag kevés Kárpát-medencei tárgy, mindössze néhány bronzkori arany hajkarika, melldísz korong, arany csésze, illetve karperec főelem-összetételének meghatározására terjedt ki.³⁷⁹ Kovács Tibor felhívta a figyelmet az elemzések fontosságára, például az erdélyi, nagy ezüsttartalma miatt sárgás színű aranytárgyak és a Maros-kultúra balkáni készítménynek tartott, vöröses színű ovális mellkorongjai közötti különbségre. Emellett fontosnak tartotta a dunántúli és közép-magyarországi középső bronzkori népeiségek területéről ismert aranytárgyak, elsősorban hajkarikák, illetve a dunavecsei karperec esetleges erdélyi eredetének bizonyítását.³⁸⁰ Ez az arany a nagy ezüsttartalom miatt a belőle készült tárgyaknak zöldessárga színt kölcsönöz. Verespatak térségéből származó aranyérc

³⁷⁵ UZSOKI 1959; 1961.

³⁷⁶ PERNICKA et al. 2008.

³⁷⁷ LEUSCH et al. 2015.

³⁷⁸ HARTMANN 1970, 1978; 1982.

³⁷⁹ HARTMANN 1968, 1970; 1982.

³⁸⁰ KOVÁCS 1976, 1979, 1991, 1994, 1999b.

minták, valamint dáciai aranypénzek és -ékszerek komplex módszerekkel végzett, későbbi elemzéseik nyomán néhány esetben sikerrel lehetett meghatározni elsődleges és másodlagos aranyérc használatát.³⁸¹

A 2000-es évek elején az Európa-szerte nagy tudományos szenzációnak számító, a németországi Nebra térségéből előkerült aranyberakásos bronz égbolt korong vizsgálata kapcsán újra megélénkült az őskori aranyékszerek kutatása. A nebrai korong aranyberakásainak anyagát a 20% feletti csoportba lehetett sorolni, emiatt az első tanulmányok a korong aranydíszek nyersanyagának erdélyi eredét vetették fel. Az Ernst Pernicka vezetésével indult kutatások során Európa számos területén végeztek nyersanyagvizsgálatokat. Így a korábban feltételezett³⁸² néhány jelentősebb lelőhely mellett ma már több mint ezer helyen ismertek aranyérc források (27. t. 1.). Ennek kapcsán világossá vált, hogy ezüsttartalmú arany a mai Csehország és Bulgária területéről és más lelőhelyekről is ismert. A nyersanyagforrás közelebbi azonosításához Makkay J. a tellúr, román kutatók pedig a platina csoport elemeinek (pl. platina, ozmium, iridium) vizsgálatát vezették fel.³⁸³ A későbbiekben ólomizotóp elemzést is végeztek a nebrai korong Napot formázó aranyberakásán, s a legutóbbi vizsgálatok nyomán az aranydíszek eredetét angliai, Cornwall térségéből származó másodlagos aranyforrásokhoz kötik, ahol – a bronzkorong ón-összetevőjének geokémiai vizsgálatával összhangban – a folyó által görgetett hordalék mozgása révén a fővenyarányba apró ónérc darabok is bekerültek (28. t. 1.).³⁸⁴

Az 1997-ben egy magángyűjtőtől a berlini Museum für Vor- und Frühgeschichtebe került, 136 db arany hajkarikát tartalmazó Pécs környéki kincslelet publikálásakor Bernhard Hänsel és Petra Weihermann gyűjtötték össze a Kárpát-medencei és erdélyi hajkarikákat, kiegészítve az ezek használatát és viaszveszejtési készítményi technikáját érintő megjegyzésekkel.³⁸⁵ A kincs tárgyaiban 88% arany mellett 11,4% ezüstöt és 0,6% rezet mutattak ki.³⁸⁶

Az elmúlt évtizedekben több Kárpát-medencei leletgyűjtés kora és középső bronzkori aranyékszereinek az összetételét vizsgálták különböző, roncsolásmentes (XRF

³⁸¹ CRISTEA-STAN-CONSTANTINESCU 2016.

³⁸² OTTAWAY-ROBERTS 2008, Fig. 4.8d.

³⁸³ MAKKAY 1995; BUGOI et al. 2008.

³⁸⁴ HARTMANN 1970, 1978; 1982.

³⁸⁵ HÄNSEL-WEIHERMANN 2000; WEIHERMANN 2001.

³⁸⁶ HÄNSEL-WEIHERMANN 2000, 19.

és elektronsugaras mikroanalízis: SEM-EMA, vagy PIXE) módszerekkel, elsősorban a fő összetevők, az arany, ezüst és réz arányát elemezve. Néhány esetben az adatok az óntartalomra nézve is tartalmazznak adatokat.³⁸⁷ Az XRF módszer teljességgel roncsolásmentes, mely a vizsgált tárgyak felszíni és felszínközeli, tömegszázalékos elemi összetételének meghatározásáról nyújt információt.³⁸⁸ Természetes arany-ötvözetek esetén a minta felszínének felső 10-20 µm-es mélységéből nyerhető összetétel adat, elsődlegesen a fő alkotókról, az arany, az ezüst és a réz tömegszázalékos arányáról. Egyéb nyersanyagok (ón, nikkel, ólom) a kézi XRF készülékkel csak 0,06–0,1 tömegszázalék feletti mennyiségben mutathatók ki. Mivel az aranytárgyakon nem jön létre korrózió, az eredmények nemcsak a felszín anyagára, hanem a tárgy tömbi összetételére is vonatkoztathatók.³⁸⁹ A felszínközeli PIXE elemzés adatai az XRF méréshez hasonlóan alkalmazhatók a tömbi összetétel megállapítására.³⁹⁰ A teljesség igénye nélkül áttekintve az eddig vizsgált kora és középső bronzkori aranytárgyakat, az alábbi kép rajzolódik ki (28. t. 5.). A kora bronzkori harang alakú edények kultúrája Dunakeszin és Szigetszentmiklós-Üdülőszoron feltárt sírjaiban kevéssel 20% alatti ezüsttartalmat mértek (19,4, ill. 14,84%).³⁹¹ A Maros-kultúra korai időszaka temetkezéseiből (Kiskundorozsma, Ódéba/Beba Vecse, Szőreg) előkerült hajkarikák többnyire 20% fölötti ezüsttartalmú nyersanyagból készültek.³⁹² A Ny-Dunántúlon eddig vizsgált arany ékszerek közül a Kisapostag-kultúra Ménfőcsanakon előkerült, drótból hajlított hajkarikák (*Noppenringek*), valamint a gátai kultúra hainburgi és zsennyei temetkezéseiből származó hajkarikák publikált elemösszetétel adatai szerint ménfőcsanaki *Noppenringek* ezüsttartalma 20,45%, illetve 18,73%; a zsennyeiek 20% körüli ezüsttartalmú példányok.³⁹³ A hainburgiak nagyon vegyes képet mutatnak: az egyik sír két hajkarikájánál 11–12%, két másik sír aranylemezből készült ruhadíszai esetében 24–

³⁸⁷ RUTTKAY 1989; HÄNSEL–WEIHERMANN 2000; P. FISCHL–KULCSÁR 2011, 64, 1. táblázat; ENDRŐDI 2012; NAGY 2013, 104–105, Taf. 29.1–2.

³⁸⁸ OSÁN et al. 2006; TROALEN et al. 2014.

³⁸⁹ Környezeti hatások miatt arany tárgyakon is előfordulhat felületi színváltozás, ugyanakkor ezt az ún. felületi homályosodást egy nagyon vékony ezüst-szulfid réteg okozza, amely nem befolyásolja az XRF mérést elemi összetételét; TROALEN et al. 2014, TISSOT et al. 2015.

³⁹⁰ TÖRÖK et al. 2015.

³⁹¹ P. FISCHL–KULCSÁR 2011, 1. táblázat; ENDRŐDI 2012; 16.

³⁹² P. FISCHL–KULCSÁR 2011, 1. táblázat.

³⁹³ MELIS 2013; NAGY 2013.

26%-os ezüstartalom volt kimutatható; egy további drótkarika az 52%-os ezüstartalom alapján arany és ezüst nagyjából azonos arányú keveréke (elektron), a másik pedig inkább ezüstnek bizonyult, mivel 87%-ban tartalmazott ezüstöt 12% arany mellett.³⁹⁴ Axel Hartmann vizsgálatai nyomán néhány további aranytárgy elemzési adata is ismert: ezek közül a Vinča lelőhelyű 13 tömör hajkarika 25–27%-os ezüstartalommal jellemezhető, 0,16–0,70%-os réz- és 0,004 és 0,055%-os óntartalom mellett.³⁹⁵ További adalék, hogy Kovács Tibor felhívta a figyelmet a Hartmann által vizsgált bellyei (Bilje, Horvátország) és pipei (Pipea, Románia) karperecek esetében az ezüst, réz és ón összetevők arányának szinte azonos értékeire, amiből kiindulva azonos műhelykörre következtetett, amely a 20% fölötti ezüstartalom alapján erdélyi aranyból dolgozhatott.³⁹⁶ A velemi késő bronzkori arany gömbszeletek és a diadém összetételében 79–82% arany mellett 15–18% ezüstöt és 2–3% rezet mértek.³⁹⁷

A zsenneyi, kismértékben rezet is tartalmazó darabok esetében Nagy Marcella a közeli folyókból mosott nyersanyagra következtetett, hivatkozva Uzsoki András adataira és Jozef Batora megállapítására is, aki a nyugat-szlovákiai nyitraegerszegi/Jelšovce lelőhelyen feltárt temető arany hajkarikái és a közelben fekvő Zlaté Moravce, Zlatníky na Ostrove települések helynevei kapcsán a lelőhely közelében a bronzkorban is feltételezte az aranymosást.³⁹⁸

A hazai kutatásban az arany-nyersanyag eredetmeghatározásának pontosítására irányuló kutatások között példaértékű a rézkori hencidai kincs vizsgálata. Csedreki László, Dani János és munkatársaik a fő és kísérő összetevők (Au, Ag, Fe, Cu) tömegszázalékos koncentrációjának ED-XRF elemzése alapján kimutatták, hogy a kincs tárgyai 10% alatti ezüstöt, és különböző mennyiségű (0,01–3%) rezet, illetve vasat tartalmaznak, s az eltérések alapján legkevesebb 3 (vagy 5) csoportba sorolhatók. A PIXE mérések célja az antimon-targetes ED-XRF berendezés által nem érzékelt, ill. a fő összetevőként szereplő arany spektruma által esetlegesen elfedett elemek felderítése volt. Az egyes minták PIXE vizsgálata 89–93 % arany- és 5,2–8,5%-os ezüstartalmat, továbbá

³⁹⁴ RUTTKAY 1989.

³⁹⁵ HARTMANN 1968.

³⁹⁶ HARTMANN 1968, 64; KOVÁCS 1991, 15; KOVÁCS 1999, 47.

³⁹⁷ ILON 2015, 39.

³⁹⁸ NAGY 2013, 104–105; BATORA–PERNICKA 2000, 579-593.

rendkívül kis koncentrációban jellegzetes nyomelemeket (Te, Ir, Hg) jelzett. A tárgyak az ezüsttartalom alapján a Hartmann szerinti B típusú terméсарanyhoz köthetők.³⁹⁹

A fenti adatok kiegészíthetők a Magyar Nemzeti Múzeummal és az Energiatudományi Kutatóközponttal együttműködésben végzett Ószőny, Pincehely-Görbő és Magyarbénye (Biia, Románia) lelőhelyekről származó 14 hajkarikán (és két, nem őskorinak meghatározható darabon) végzett és közölt XRF vizsgálatokkal.⁴⁰⁰ Az eredmények jól használhatók annak a kérdésnek a megválaszolására, hogy a leletegyütteseken belül a tárgyak azonos nyersanyagból készültek-e, illetve a hasonló korú és formájú, különböző lelőhelyű tárgyak között megfigyelhetünk-e csoportokat nyersanyaguk alapján. Az eredmények szerint a vizsgált tárgyak 5,9–28,4% közötti ezüsttartalmú aranyból készültek. A legkisebb, 5,9–11,1% közötti ezüsttartalom három magyarbényei hajkarikában figyelhető meg, emellett Pincehely-Görbő lelőhelyről két, Ószőny lelőhelyről további egy hajkarikában állapítható meg 20% alatti ezüsttartalom. A többinél 20% fölötti az ezüst tömegszázalékos aránya: Pincehely 25–28%, Magyarbénye 23–24%, Ószőny 23%, és ehhez közel álló, 22,7–22,8% közötti a két, formai jegyei alapján nem őskorinak tartható karika ezüsttartalma. Az eredmények szerint mindegyik leletegyüttesben előfordulnak eltérő nyersanyagcsoportba sorolható tárgyak.⁴⁰¹ Mindhárom lelőhelyen találunk olyan hajkarikákat, amelyekben 0,5–0,9% közötti réztartalom is megállapítható. Őnt egyetlen hajkarika esetén sem lehetett azonosítani. Ólom az Ószőny lelőhelyről származó szív alakú és a visszahajtott végű hajkarikában volt mérhető, előbbi a kimutatási határ közelében található mennyiségben tartalmazott ólmot (0,09 tömeg%), az utóbbi ennek nagyjából kétszeresét (0,16 tömeg%).⁴⁰²

Az új vizsgálatok között említhető meg a középső bronzkor végére keltezhető holdsarlós végű, súlyos aranykarpántok elemzése. A 300 g körüli aranyékszereket minden bizonnyal a korabeli társadalom csúcsán álló előkelők birtokolták. Maróti Boglárka és Tarbay Gábor elemzése megállapította, hogy a karpántok jelentős része nagy (21–24 wt%) ezüsttartalmú, és kis (0,06–0,17 wt%) réztartalmú nyersanyagból készülhetett, amely a Hartmann A3 csoportba sorolható. A legtöbb tárgy esetében feltételezhetően

³⁹⁹ CSEDREKI ET AL. 2011, CSEDREKI–DANI 2011.

⁴⁰⁰ A mérésekhez 3 mm foltátmérőjű röntgennyalábot használtunk (7 mm² analizált terület); SZATHMÁRI et al. 2019.

⁴⁰¹ SZATHMÁRI et al. 2019; 1. táblázat.

⁴⁰² SZATHMÁRI et al. 2019, 1. táblázat.

elsődleges forrásból, termésaranyból származhat a nyersanyag, bár a Bellye (Bilje, Horvátország) és Pipe (Pipea, Románia) lelőhelyű tárgyakban nyomelemként kimutatott ón másodlagos forrásra utalhat. A hasonló darabok közül csak a Körös vidéki karpántnál (kb. 5,8 wt%) és a magyarábényei karpánt szegecseinél (kb. 12,3 wt%) lehetett alacsonyabb ezüsttartalmat kimutatni, ezek a Hartmann féle, 10% alatti ezüsttartalmú B csoportba, valamint a Hartmann L/Q2 csoportba sorolhatók (29. t. 1.). A később elemzések szempontjából fontos megállapítás, hogy a más módszerekkel (OES, SR XRF) vizsgált példányok (Bellye, Pipe, Mihályfalva) esetében a korábban mért 30% körüli ezüsttartalomhoz képest a kézi XRF vizsgálat kisebb arányú ezüst összetevőt mutat ki. Ugyanezt figyelte meg már korábban egy brit kutatócsoport, akik felhívták a figyelmet arra, hogy a stuttgarti aranyérésekhez képest a mai módszerek kb. 10%-kal kisebb arányú ezüsttartalmat jeleznek.⁴⁰³

A korszak Kárpát-medencei aranyleleteinek jelentőségét jelzi Harald Meller megállapítása, amely szerint az Aunjetitz/Únětice-kultúra leubingeni és helmsdorfi „hercegi” halomsíriai arany hajkarikáinak tipológiai hasonlósága a Kárpát-medencében nagy számban elterjedt darabokkal (27. t. 2, 28. t. 3.) arra utal, hogy e hajkarikák importként kerülhettek a mai Németország területén Kr. e. 1900-1800 között élt előkelők temetkezéseibe.⁴⁰⁴

Nemrégiben került közlésre a Balatonakali határában előkerült magas társadalmi helyzetű férfi temetkezésének hajkarikája a Déri Múzeummal és az ATOMKI Örökségtudományi Laboratóriumával együttműködésben végzett vizsgálatsorozat részeként.⁴⁰⁵ A balatonakali hajkarika nagy tisztaságú, $94 \pm 1\%$ aranyat tartalmaz, emellett $4,4 \pm 0,1\%$ ezüstöt, és nyomelemként rezt (2040 ± 50 ppm), vasat (1010 ± 40 ppm), nikkelt (60 ± 18 ppm) és arzént (120 ± 40 ppm).⁴⁰⁶ Figyelemreméltó egybeesés, hogy az Aunjetitz/Únětice-kultúra említett, leubingeni és helmsdorfi főnöki temetkezéseiből előkerült (a helmsdorfi esetében formailag is hasonló; 28. t. 4.) hajkarikáknak szinte azonos az aranytartalma (92 és 93%), bár a mellék- és nyomelem összetételük eltér: utóbbiak ezüsttartalma kissé nagyobb, 6,6-6,8% közé esik, réztartalmuk (0,9 és 0,79%

⁴⁰³ TARBAY–MARÓTI 2011. Richard B. Warner és Mary Cahill már felvetették Hartmann adatainak ártértékelését: *“Hartmann silver results are advised to append to the Hartmann value an uncertainty of 25% of that value”*; WARNER–CAHILL 2011, 47–48, 50–51.

⁴⁰⁴ MELLER 2014.

⁴⁰⁵ KISS et al. 2025.

⁴⁰⁶ KISS et al. 2025.

között) és vastartalmuk (46 és 350 ppm között) viszont kisebb, mint a balatonakali darabé.⁴⁰⁷ E hajkarikák a kis ezüsttartalmú Hartmann B csoportba sorolhatók.⁴⁰⁸ Számos további aranyelet vizsgálata is elkészült és közlésre vár a Déri Múzeummal és az ATOMKI Örökségtudományi Laboratóriumával együttműködésben végzett PIXE mérések sorában, például a jászdózsai kincsből elemzésre kiválasztott 15 hajkarikájáé.⁴⁰⁹

A Kárpát-medencei rézkori és bronzkori aranytárgyak korábbi vizsgálatainak, és az azokat kiegészítő új, roncsolásmentes XRF és PIXE elemzéseknek köszönhetően jobban körvonalazhatók a nyersanyag használatban megfigyelhető változások.⁴¹⁰ A kora bronzkorban gyakran találkozunk nagy ezüsttartalmú elektron ékszerekkel, esetenként az arany összetevő arányát meghaladó mértékű ezüsttartalommal.⁴¹¹ Később, a középső bronzkorban az ezüstösebb szín helyett a sárgás színű, maximum 20-22%-os aranytartalmú tárgyak váltak jellemzővé. Ez utóbbi aranyékszerek zöme a Hartmann által elkülönített, 20% fölötti ezüsttartalmú A3 csoportba sorolható.⁴¹² Izotópos vizsgálatok segítségével az utóbbi években sikerült e csoporton belül elkülöníteni nyugat-európai és az angliai Cornwall térségéhez köthető, hasonlóan nagy ezüsttartalmú aranyból készült tárgyakat, A3D csoport néven (29. t. 2.).⁴¹³ Az A3C csoportba magasabb réztartalmú mükénéi és romániai lelőhelyű tárgyakat soroltak. A többi, A3 csoportba sorolt ékszer lelőhelyei leginkább a Kárpát-medencében sűrűsödnek. Eredetüket egyelőre nem lehet egyértelműen az Erdélyi-érhegységben a római kortól kitermelt, vagy a középkori aranybányászatáról híres Körmöcbánya térségében megtalálható elsődleges és másodlagos aranyérc lelőhelyekhez kötni.⁴¹⁴ A pontosabb proveniencia-meghatározás modern geokémiai módszerek segítségével, minimálisan invazív, szabad szemmel jóformán nem látható (hordozható/portable LA-ICP-MS) mintavételekkel kísérelhető

⁴⁰⁷ LOCKHOFF–PERNICKA 2014.

⁴⁰⁸ KISS et al. 2025.

⁴⁰⁹ KISS et al. in print.

⁴¹⁰ CSÉDREKI–DANI 2011; SZATHMÁRI et al. 2019; TARBAY–MARÓTI 2022; SZATHMÁRI et al. 2024; KISS et al. in print.

⁴¹¹ RUTKAY 1989; DANI et al. 2022.

⁴¹² HARTMANN 1968, 1970, 1982.

⁴¹³ BORG 2010; BORG et al. 2019.

⁴¹⁴ KISS 2012a; CIUGUDEAN 2012; BORG et al. 2019; SZATHMÁRI et al. 2024.

meg.⁴¹⁵ Az aranytárgyak további kutatásához a középső és késő bronzkori előkelők aranyékszereinek régészeti és technológiai jellemzőit, valamint a deponálási szokásokat vizsgáló tanulmányok is hozzájárulnak.⁴¹⁶

5.1.6. Nyersanyagformák, kincsleletek, súlyrendszerek

Közép-Európa különböző régióiban, elsősorban a bányák közelében gyakran kerülnek elő több tucat vagy akár több száz azonos tárgyat, nyakpereceket (*Ösenringbarren/ring ingot*), rúd alakú félkésztermékeket (*Spangenbarren/rib ingot*), baltákat (*axe ingot*) vagy lepényeket (*planoconvex ingot/casting cake*) tartalmazó raktárleletek. E darabokat általában formaöntött félkész termékként értékeli a kutatás, de az erről zajló vita máig nem jutott nyugvópontra. A nyersanyagöntecsek, formaöntött félkész termékek anyaga közelebb állhat az eredeti érchez, mint más kész tárgyaké, így anyagvizsgálatuk kiemelten fontos.⁴¹⁷

5.1.6.1. Nyakperecek és rúd alakú félkésztermékek

A bányák közelében nagy mennyiségben előkerülő nyakperecekből vagy rúd alakú félkésztermékekből álló raktárleletek tárgyai nagyjából egységes, nyakperecek esetében 150–230 g körüli (30. t. 1-3; 31. t. 1-2.), rúdöntecseknél 80–170 g tömeggel rendelkeznek. Olykor több darabos „csomagokban” találják meg őket, szerencsés esetben az összekötözésre utaló szerves anyag zsinagmaradványokkal együtt, ami altámasztja nyersanyagrudként való értelmezésüket.⁴¹⁸ A nyakperecek viseleti kontextusban, sírokban is előfordulnak (30. t. 2.) a kiemelkedő társadalmi helyzet jelzésére, emiatt a kutatók egy része nem ért egyet a félkésztermékként való értelmezéssel. A sírokban és kincs- vagy raktárleletekben előkerülő darabok között különbségek is megfigyelhetők kialakításukban és olykor a nyersanyagban. A depókban előkerülő forma (*ring ingot/Ösenringbarren*) vége általában elkeskenyedő. Ezzel szemben a viseleti helyzetben

⁴¹⁵ Lézerablációs módszerrel elemezték a legutóbbi időkben a mükénéi aknasírok nemesfém tárgyait, valamint a Trója és Ur városában előkerült aranyékszereket; NUMRICH ET AL. 2023.

⁴¹⁶ ILON 2015a; V. SZABÓ–CZUKOR 2017; V. SZABÓ 2019.

⁴¹⁷ CZAJLIK–MOLNÁR–G. SÓLYMOS 1999.

⁴¹⁸ LENERZ-DE WILDE 1995; VANDKILDE 2005; KRENN-LEEB 2006; KRENN-LEEB 2010; CZAJLIK 2012b; LUTZ–PERNICKA 2013.

előkerülő nyakperecek (*neck ring/Ösenhalsring/Ösenhalsreifen*) gyakran vastagabbak, súlyosabbak, és végük bepödrött. Mindkét típus legnagyobb koncentrációban az alsó-ausztriai, morvaországi területen mutatható ki (31. t. 1.).

A nyakpercedepókban talált darabok nyersanyaga leggyakrabban *Ösenring* fém típus, emellett kelet-alpi réz, és ritkán tiszta réz is lehet a fémvizsgálatok alapján. Gyakran ötvözetlen rézből, de ónbronzból is megtalálhatók.⁴¹⁹ Alsó-Ausztriában számos nyakpercec-depó került elő, míg Magyarországról ilyen leletegyüttes – a bányáktól való távolsággal összefüggésben – a legutóbbi időkig nem volt ismert.⁴²⁰ Nemrégiben került közlésre Röjtökmuzsajról egy közel 5,3 kg tömegű, 30 nyakpercecet tartalmazó depólelet, melyben a tömeg adatok 132 és 204 g között szóródnak.⁴²¹ A depó tárgyaiban ónt nem lehetett kimutatni. A SEM-EDS elemzés szerint az 1. csoport nagy As, Sb- és Ag-tartalma és kis nikkeltartalma módosított *Ösenring* fém típusra utal. A 2. típusban csak kis nikkeltartalom, míg a 3. típusban az 1%-nál kisebb mértékű arzén-, ezüst-, és antimontartalom mellett kevés nikkelt volt mérhető (30. t. 4.).

A bányáktól távolabb eső térségekben, például a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája ékszerekben (Mosdósi, Tata, Tata-Nagy S. u., Zalasabar, Vörösmart/Zmajevac) más tárgyakkal, elsősorban ékszerekkel együtt fordulnak elő (tolnanémedi kincsek; Svend Hansen és Alexandra Krenn-Leeb értelmezésében ún. felszerelés kincsek, *Ausstattungsdepot*).⁴²²

A mai Magyarország területén számos csontvázas és hamvasztásos temetkezésben is megtalálhatók nyakperecek. Bóna I. a dunántúli darabokat Közép-Európa nyugatabbi részéből, az Aunjetitz/Únětice-kultúra területéről eredeztette, onnan kerülhettek a Gáta-Wieselburg-, Váta-, a Hatvan-kultúrákhoz és a mészbetétes kerámia kultúrája területére.⁴²³ A dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája sírjaiból (Alsónyék B sír, Gyirmót-Kölesdomb, Rábacsécsény, Veszprém-Nagytó és Roboz u. sarka, Veszprém-Arany J. u.-Széchenyi u. sarok és Veszprém-Papvásártér), továbbá szórványként Tétről és Dunaszekcsőről ismertek nyakperecek.⁴²⁴ A Gáta-Wieselburg-

⁴¹⁹ NESSEL–PERNICKA 2020.

⁴²⁰ KRENN-LEEB 2010.

⁴²¹ MRENKA 2023.

⁴²² HANSEN 1997; INNERHOFER 1997; KRENN-LEEB 2010; KISS 2012; CAVAZZUTI et al. 2021.

⁴²³ BÓNA 1975, 218, 282-283; MOZSOLICS 1967, 70-71; NOVOTNÁ–NOVOTNY 1984, 318; NOVOTNÁ 1984, 17-27; KRENN-LEEB–NEUGEBAUER 1998-1999.

⁴²⁴ KISS 2012.

több lelőhelyen láttak napvilágot nyakperecek, legutóbb Nagycenk-Laposrét és -Farkasverem, valamint Zsennye temetőiből. A nagycenk-farkasvermi temető három legrangosabb sírjából kettőben – a kultúra egész területén egyedülálló módon – három-három darab volt az elhunyt nyakában (30. t. 2); egy további nagycenki sírból és a zsenyei temető legrangosabb sírjából két-két nyakperec került elő. A nagycenk-farkasréti darabok tömege 174–213 g közötti szóródik; a laposrétiak között még nagyobb különbségek vannak: gyermeksírban 16 g-os, felnőtt temetkezésben 358 g-os is előfordul.⁴²⁵ A nagycenk-laposréti hét nyakperec mindegyike réz, összetételükben antimon, ezüst és néhol nikkel összetevővel. A Vátya-kultúra szigetszentmiklósi urnasírjából előkerült ikerterhes nő kimagasló társadalmi helyzetét a nyakperec mellett arany hajkarika jelezte.⁴²⁶ A sírból származó nyakperecek alapján a kora bronzkor 3. fázisától fordulnak elő a viseletben, ezt bizonyítja például a Kisapostag-kultúra Kr. e. 2115–1890 közé datált, csontvázazás rítusú, Ménfőcsanak-Kolonics-tag lelőhelyen előkerült temetkezése. A dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája fiatalabb időszakára keltezhető sírok (pl. Veszprém) és a tolnanémedi kincsek tanúsága szerint a középső bronzkor 2. fázisáig voltak divatban (31. t. 2.).⁴²⁷

A magyarországi kincsleletekben előforduló nyakperecek szintén *Ösenring* és Singen fémtípusból, valamint kelet-alpi rézből készültek.⁴²⁸ A Tata-Nagy S. u.-i leletgyűttesben a fémvizsgálat a nyakperec és karperecek eltérő összetételét, tehát feltehetően eltérő eredetét bizonyította, ami alátámaszthatja, hogy e darabokat a kincs nyersanyagától eltérő területről szerezték be.⁴²⁹ Helle Vandkilde szerint a nyakperecek többféle funkciót is betölthettek: a bányák zónájában nyersanyagformaként, míg a bányáktól távolabbi térségben méltóságjelvények lehettek.⁴³⁰

A nyakperecek mellett a kelet-alpi és morvaországi térség másik félkész nyersanyagformája a rúdöntecs (*rib ingot/Spangenbarren*). Egyes kutatók a nyakperecek öntést követő, de még nem összehajtott előformáinak tekintik a rúdöntecseket, mások szerint viszont ennek ellentmond a rúdöntecsek átlagosan kisebb tömege. Így a

⁴²⁵ NAGY 2013; GÖMÖRI et al. 2018; MELIS et al. 2024.

⁴²⁶ CAVAZZUTI et al. 2021.

⁴²⁷ NOVOTNÁ 1984, 27. szerint a nyakperecet tartalmazó legfiatalabb leletgyűttesek közé sorolható a stomfai kincs (Stupava; Szlovákia; Mozsolics 1967, Taf. 41).

⁴²⁸ SCHUBERT 1967; JUNGHANS et al. 1974; KRAUSE 2003.

⁴²⁹ CSEH 1997, 1.t.3.

⁴³⁰ VANDKILDE 2005.

nyakpereceket időben követő, későbbi nyersanyagformának tartják ezeket. A mai Magyarországon nem jellemző típusok.⁴³¹

5.1.6.2. Balták és nyelv alakú félkésztermékek

Szintén vitatott a peremes balták nyersanyagformaként (*axe ingots*) való értelmezése, annak ellenére, hogy hasonló formájú (pl. ún. szász típusú) peremes baltákból több tucat vagy akár százas nagyságrendű mennyiség is gyakran kerül elő a Közép-Európa nyugatabbi részéből ismert rézbányák környezetében megtalált, azonos tárgyak sorozatát tartalmazó kincsleletekben. A kutatók egy része formaöntött félkész terméként/standard tömegű nyersanyagöntvényként („előpénzként”) értelmezi e formákat, melyek átlagos tömege 150–230 g közé esik.⁴³² A zalaszabari kincs baltája kapcsán is felmerült, hogy 238 g-os tömegű darab a Nyugat-Magyarországra érkező nyersanyagformaként értelmezhető.⁴³³ Az „előpénz” elmélet ellenzői szerint a standard tömeg pusztán a balták azonos öntőformában való sorozatgyártásának következménye. Emellett számos peremes balta metallográfiai elemzése során az él öntés utáni megmunkálására utaló, elnyújtott szövetszerkezetet lehetett kimutatni, ami eszközként való használatukat bizonyítja.⁴³⁴ A nagyszámú, például 300 baltát tartalmazó Dieskau III. és Gröbers Bennewitz I. kincsek legújabb interpretációjában Harald Meller kész tárgyként, hadseregek ellátmányaként értelmezi e leletegyütteseket.⁴³⁵

A peremes balták a Dunántúlon a balatonakali sír alapján a Kisapostag-kultúra legkésőbbi időszakában biztosan használatban voltak (24. t. 1.).⁴³⁶ A kutatás általában az él ívének hajlása alapján sorolja típusokba a peremes baltákat. A balatonakali példányt Torma I. a nyakon szimmetrikusan vagy aszimmetrikusan elhelyezkedő kivágás alapján az ún. itáliai típusba sorolta, párhuzamait a korai bronzkor végéről az Aunjetitz/Únětice-

⁴³¹ LENERZ-DE WILDE 1995; CZAJLIK 2013; NESSEL–PERNICKA 2020.

⁴³²; KIENLIN 2010, Fig. 7.2; LENERZ-DE WILDE 1995, 301-310; HÄNSEL–HÄNSEL 1997, 108; MÜLLER 2002, Abb. 6; KRAUSE 2003.

⁴³³ KISS 2009; KISS 2012.

⁴³⁴ BUTLER 2002, 230–235; KIENLIN 2006; KIENLIN 2010, Fig. 7.2, Fig. 7.19.

⁴³⁵ MELLER 2019a, 2019b.

⁴³⁶; BUTLER 2002, 230–235; KIENLIN 2006; KIENLIN 2010, Fig. 7.2, Fig. 7.19.

kultúra és a Kost'any-kultúra temetőiből idézi.⁴³⁷ Az erősebben ívelt formák, például a zalaszabari kincs darabja (24. t. 3-4.) a középső bronzkor 2. felére és a koszideri kincsekre jellemzők.⁴³⁸ A zalaszabari balta nyersanyaga As-, Sb- és Ag-tartalmú fakóérces eredetű ónbronzzal, melynek réz nyersanyaga a Szepes-Gömöri-érchegység térségével mutat kapcsolatokat.⁴³⁹

A kutatók egy része a balta alakú öntecsek előformáival hozza kapcsolatba a nyelv alakú öntecseket (*tongue ingots/Zungenbarren*), amelyek kalapálással nyerik el végső, balta alakú formájukat.⁴⁴⁰ A balták öntőformáinak ismeretében azonban ez a megközelítés nem valószínű.⁴⁴¹ A SAM projektben több nyelv alakú öntecs fémvizsgálata készült el, eszerint változó óntartalommal rendelkeznek és többnyire kalkopiritesszerű nyersanyagból készülhettek.⁴⁴² Utóbbi alapján az alpi térségből származó nyersanyagformával hozzák kapcsolatba a formát. Ezt állapították meg a százhalombattai II. kincs fémvizsgálata során is (vö. fentebb). A koszideri kincsekben is előkerülő nyelv alakú öntecsek (pl. Dunaföldvár, Somogy megye, Székesfehérvár, Törökszentmiklós-Surján) alátámasztják azt a feltételezést, amely szerint a közép-európai kora bronzkor végén az alpi bányák veszik át a domináns szerepet a nyersanyagforgalomban a Garam vidéki bányák helyett.⁴⁴³

5.1.6.3. Súlyrendszerek

Az bronzkorban megjelenő súlyrendszerek kérdéskörét Mozsolics Amáliát követően Ilon Gábor érintette több tanulmányában.⁴⁴⁴ Az európai bronzkorban több kutató, többek között Majolie Lenerz-de Wilde, Margarita Primas és Christopher Pare,⁴⁴⁵ majd

⁴³⁷ MOZSOLICS 1967, 64; HÄNSEL 1968, 67; NOVOTNÁ 1970, 33-37; MAYER 1977, 107-110; TORMA 1978, 17; KOVÁCS 1994a, 122-123.

⁴³⁸ Sírokból például: Veszprém, szórványként: Zomba. Koszideri kincsekből: Sárbogárd, Somogy megye, Pitten 41.sír (ebben Wetzleinsdorfi tűvel és Litzen cserepekkel együtt volt a peremes balta); NOVOTNÁ–NOVOTNY 1984, 319; KOVÁCS 1994a, 122-123; NEUGEBAUER 1994b, 83, Abb. 33.4.

⁴³⁹ KISS 2012b, 3. ábra.

⁴⁴⁰ CZAJLIK 2013; NESSEL–PERNICKA 2020.

⁴⁴¹ BUTLER 2002, 230–235; KIENLIN 2006; KIENLIN 2010, Fig. 7.2, Fig. 7.19.

⁴⁴² JUNGHANS et al. 1974, 14308-327.

⁴⁴³ MOZSOLICS 1967, Abb. 29; CZAJLIK 2013; NESSEL–PERNICKA 2020.

⁴⁴⁴ MOZSOLICS 1984; ILON 1992, 2001, 2016.

⁴⁴⁵ PRIMAS 1986; LENERZ-DE WILDE 1995; PARE 2001.

legutóbb a Lorenz Rahmstorf vezette ERC *Weight and Value* kutatócsoport foglalkozott a témával. Ez utóbbi az Atlanti-partvidéktől az Indus völgye térségéig gyűjtötte össze a Kr. e. 3. és 2. évezredből rendelkezésre álló adatokat. Rahmstorf és munkatársai a projektben összesen 2274 súlyt regisztráltak 127 lelőhelyről. Az adatok az Indus völgyi súlyrendszer önálló kialakulására, a mezopotámiai térségtől nyugatra viszont a Kr. e. 3100-3000 körül felbukkant invenció fokozatos elterjedésére és átvételére utalnak. Az eredmények szerint Közép-Európába az itt tárgyalt időszak végén, Kr. e. 1500 körül érkezett meg a mérési rendszer használata (32. t. 1.).⁴⁴⁶

A nyakperek és balták fentebb látott egységes tömeg adatai már a súlyok megjelenését megelőzően jelzik az értékmérés igényét, egyfajta „pénz-előtti vagy primitív pénz” (*premonetary/primitive money*) meglétét.⁴⁴⁷ Majolie Lenerz-de Wilde modellje szerint e folyamat a nyakpercekkel kezdődött a közép-európai kora bronzkorban (R BA fázisban), míg a középső bronzkorban (R BB) a tárgyak fragmentálásával kisebb, érték-egységek jelennek meg. Margarita Primas szerint egy 7 g-ot alapul vevő súlyrendszer alakult ki. Más kutatók ezzel szemben a közel-keleti (Szíria, Egyiptom) 9 g-os súlyrendszer felé mutató fejlődés bizonyítékait gyűjtötték össze.⁴⁴⁸

5.2. Kézművesek

5.2.1. Fémműves műhelyek, öntőformák, készítéstechnika

A Kárpát-medencében az önálló fémművességet bizonyító öntőformák és öntőtégelyek már a rézkor utolsó fázisában megjelennek, és nagyobb számban kerülnek elő a kora bronzkortól. Az ónbronzzok elterjedésével nagyjából egy időben számos kelet-magyarországi tell-településen és néhány dunántúli síktelepen is megtalálhatók az öntőformák és fújtatócsövek.⁴⁴⁹ *In situ* bronzöntőműhely megfigyelésről kevés adat áll rendelkezésre. Ezek között az egyik legfontosabb a Lovasberény-Mihályvár településén napvilágot látott öntőműhely. A belső árokkal elválasztott („nagyvár”) alatt, az alacsonyabban fekvő platón, az ún. „kisvár” déli sarkában, közvetlenül a sáncárok belső

⁴⁴⁶ IALONGO 2021. A mezopotámiai és görög, lineáris B feljegyzések a kereskedelmi folyamatokról is információval szolgálnak. Az uri III. periódus idejére (Kr. e. 2112–2004) vonatkozó forrás szerint például a kereskedő munkaideje fölöttv az állam, másik felével maga rendelkezhetett.

⁴⁴⁷ KUIJPERS 2017.

⁴⁴⁸ MOZSOLICS 1984; ILON 1992, 2001, 2016; RAHMSTORF 2010.

⁴⁴⁹ MOZSOLICS 1967; GAVAN 2015; ILON 2022.

oldalán feltárt 8,5×5,5 m-es épületben tűzhelyeket, öntőkanalat, két öntőformát, valamint feltehetően félkész formák, ún. barrenek öntésére szolgáló, földbe mélyített jelenségeket tártak fel (33. t. 1.). Jelentős még a Vattina-kultúra tell-települése, Mozsor-Földvár (Mošorin-Feudvar, Szerbia), ahol egy 9,5×5 m-es átlagos, kétsztrátú ház délkeleti sarkában öntőtégelyek, öntőformák, fa vagy faszén maradványok kerültek elő (33. t. 2). Mindkét lelőhely a középső bronzkor időszakára keltezhető.⁴⁵⁰

Néhány további településen a nagyszámú öntőforma, fűjtatócső és egyéb maradványok alapján szintén fémműves műhelyeket azonosít a kutatás. A Vanya-kultúra tell-településén, Százhalombatta-Földváron például 7 db öntőforma került elő.⁴⁵¹ A Magyarád-kultúra területén Veselé/Vígvár telepén is öntőműhelyet azonosítható a 15 m-es körzetben megtalált 9 öntőforma alapján (rajtuk 17 tárgytípus öntéséhez szolgáló mintákkal). Kisvárada (Nitriansky Hrádok, Szlovákia) lelőhelyen nagyobb területen, a telep szélén négy helyen koncentrálódva 14 agyag fűjtatóvég és 8 öntőforma volt.⁴⁵² A Füzesabony-kultúra névadó lelőhelyen, Füzesabony-Öregdombon 10 db öntőforma, Tiszafüred-Ásotthalmon 12 tárgytípus öntésére szolgáló 7 db öntőforma került elő.⁴⁵³ E kultúra alsómislyei (Nižna Myšľa, Szlovákia) településén a fiatalabb fázisban – az idősebb telep már nem használt árkában – folyt a fémműves tevékenység.⁴⁵⁴ Pécskán (Pecica, Románia) 36 öntőformát találtak, melyek 44 tárgy öntésére voltak alkalmasak. A témával monografikus munkájában és több tanulmányban Alexandra Gavan foglalkozott.⁴⁵⁵ A tell-kultúrákra vonatkozó gyűjtését kiegészíthetjük a dunántúli síktelepüléseken előkerült öntőformák és fémművességre utaló fűjtatócsövek lelőhelyeivel.⁴⁵⁶ Kovács Tibor az öntőformákat összegyűjtő, tervezett kötete sajnos nem valósulhatott meg. Az általa összegyűjtött 130 öntőforma egy részének petrográfiai elemzését Péterdi Bálint elvégezte; általában helyi nyersanyagok használatát sikerült kimutatni. További magyarországi öntőformák gyűjtésével és feldolgozásával Ilon Gábor, valamint Horváth Tünde és Farkas Anna foglalkoztak. Az eddigi adatok alapján

⁴⁵⁰ F. PETRES-BÁNDI 1969, 174–175, 6. ábra; KOVÁCS 1995, 39, 18. kép; KIENLIN 2007; P. FISCHL et al. 2013b.

⁴⁵¹ HORVÁTH 2004a, 11, 13.

⁴⁵² BÁTORA 2009.

⁴⁵³ BÓNA 1960; HORVÁTH et al. 2015.

⁴⁵⁴ GANCARSKI 2002, 31, Fig. 4.

⁴⁵⁵ GAVAN 2012, 2015, 2020.

⁴⁵⁶ KISS 2009, 2012.

elsősorban erősített, központi telepekről, tellekről ismerjük a bronzöntés nyomait, de a Magyarád-, Vátya- és a mészbetétes kerámia kultúrája esetében síktelepeken is előkerültek fémműves tevékenységre utaló jelenségek, csakúgy, mint a Gyulavarsánd-kultúra területén.⁴⁵⁷ Ilon Gábor legutóbbi gyűjtése jól jelzi a fémművesség fejlődését: a kora bronzkorból 22, a középső bronzkorból 52 (34. t. 1-2.), a késő bronzkorból 65 lelőhelyről talált öntőformákra vonatkozó adatokat. A tárgyak koncentrációjáról jelenleg rendelkezésre álló információ alapján 31 műhelyre lehet következtetni a középső bronzkorban.⁴⁵⁸

A késő rézkor végén és bronzkor kezdetén jellemző nyéllyukas balták agyag öntőformákban készültek.⁴⁵⁹ A kora bronzkor végén és a középső bronzkorban többnyire kő (főként homokkő) öntőformákat ismerünk (33. t. 3.), de a Vár völgy-Kis-Láz-hegyen feltárt település adatai alapján a késő bronzkorig használtak agyag öntőformákat is.⁴⁶⁰ Az agyag öntőformák belsejét fehér, meszes bevonóanyaggal töltötték ki, salakképző anyagként és hőszigeteléshez (33. t. 4.). A kőből készült öntőformák belső felületét kormozó anyaggal (zsiradékkal) kezelték annak elérésére, hogy a fém ne ragadjon a formába).⁴⁶¹ A telepeken zajló bronzolvasztásra utalnak a fújtatók agyag végződése, az öntőkanalak, egy- és kétrészes öntőformák (33. t. 5-6.), és a fém-megmunkáláshoz használt szerszámok (kalapácsok, vésők, áruk).

Fontos szempont, hogy az eddigi adatok szerint a Magyarád- és a Füzesabony-kultúra területén a középső bronzkorban, a Szepes-Gömöri-érchegységben, helyben kitermelt nyersanyagot használtak fel, a Vátya-kultúra és a mészbetétes kerámia kultúrája fémművesei viszont nyersanyag-importból beszerezett bronzból dolgoztak. A specializált fémművességet bizonyítják a funkciónak megfelelően szelektált összetevők, például az eszközök, fegyverek anyagában az ékszerekéhez képest nagyobb óntartalom.⁴⁶² a bronz öntéséhez szükséges szaktudás és a fémműves mesterek sírjaiként értékelhető

⁴⁵⁷ BÁTORA 2009, 209–210; KISS 2009a, Fig. 3; SZEVEÉNYI–KULCSÁR 2012, 336; DUFFY 2014; GAVAN 2015.

⁴⁵⁸ ILON 2022.

⁴⁵⁹ ECSÉDY 1983; BÁTORA 2003.

⁴⁶⁰ SZABÓ 1996, 268–270; HORVÁTH 2004a; PÉTERDI 2004, 490–491; ILON 2006; MÜLLER 2006; BÁTORA 2009; ILON 2022.

⁴⁶¹ Az eltérő eljárás alkalmazása technológiai és talán kronológiai különbségre utal; ECSÉDY 1983; ECSÉDY 1995, 34–35; HORVÁTH 2004a, 33.

⁴⁶² KOVÁCS et al. 2019.

temetkezések, amelyek már a kora bronzkortól megfigyelhetők. A speciális ékszertípusok – például a tolnanémedi kincsek csüngődíszai, vagy a hajdúsámsoni kincskör díszítőművészete – arra utalnak, hogy a bronzműves mesterek helyben dolgoztak.⁴⁶³ Ezt támasztják alá az egykorú kultúrák településein belül előkerült, a lakóházaktól szerkezeti eltérést nem mutató bronzöntőműhely-maradványok.⁴⁶⁴

A Kárpát-medencei kora és középső bronzkori, fémművességgel összefüggő tárgyakkal eltemetettek (12. t. 3; Alsómislye/Nižna Myšľa 280. sír, Budakalászc-sajerszke 276. sír, Dunaújváros-Duna-dűlő 960. sír; Környe 15. sír, Pusztasomorja-Tímárdomb)⁴⁶⁵ vizsgálata azt támasztják alá, hogy e tárgyak birtokosai idejük legalább egy részében fémművességgel foglalkozó mesteremberek voltak, akik számára a sírba is magukkal vitt szerszámok alapján fontos volt ez az identitás. Az újabb feldolgozások megkülönböztetik az elsődleges fémfeldolgozással foglalkozó „öntőmestereket”, akiket öntőformákkal és fűjtatócsövekkel temettek el, valamint másodlagos feldolgozást végző, üllővel, vésővel és poncolóárákkal eltemetett bronzműveseket, de előfordulnak mindkét eszközcsoporthoz tartozó sírok is.⁴⁶⁶ Itt kell megemlíteni, hogy néhány esetben kiemelkedő mellékletekkel ellátott személyek sírmellékletei között is előfordulnak fémmegmunkálás nyomait mutató üllők, melyek inkább a fémművesség ellenőrzésnek jelzésekként kerülhetnek az elit temetkezéseibe.⁴⁶⁷ Fentebb már szó esett arról, hogy Childe nyomán a korszak bronzművességével kapcsolatban időről-időre felmerül a vándor bronzkovácsok elmélete. A kérdéssel számos kutató foglalkozott, legutóbb Heide Nørgaard vázolta fel az északi bronzkori ékszerművesség kapcsán az uralkodó elit által alkalmazott vándor bronzművesek kérdéskörét.⁴⁶⁸ Mivel a bronz formába öntésének a Kárpát-medencében kisebb településeken is van nyoma, és a fémművesek temetkezései megfelelnek az adott közösség normatív temetkezési szokásainak, a fémműves minden bizonnyal nem vándorkovács, hanem a közösségben – de legalábbis a kultúra területén – élő, speciális tevékenységre szakosodott mesterember lehetett.⁴⁶⁹

⁴⁶³ KISS 2009a; KISS 2009b.

⁴⁶⁴ KIENLIN 2007; KISS 2009; P. FISCHL et al. 2013b; MELIS 2019.

⁴⁶⁵ BÁNDI 1967; MOZSOLICS 1967, Taf. 19. 1–4; OLEXA 1987; KOVÁCS 1995, 40, 19. kép 1–2; BÁTORA 2002; HORVÁTH 2004a, 41, 47, 70. j.; KISS 2009; VICZE 2011, Pl. 75. 11–14.

⁴⁶⁶ Összefoglalóan, korábbi irodalommal: MELIS 2019. Vö. még ELIADE 2004.

⁴⁶⁷ Például az Amesbury íjász vagy a leubingeni fejedelem esetében; KISS 2025.

⁴⁶⁸ CHILDE 1958, 169; KIENLIN 2007; NØRGAARD 2014; GAVAN 2020.

⁴⁶⁹ Vö. még NESSEL 2012; GAVAN 2020.

Az utóbbi években roncsolásmentes, valamint roncsolásos metallográfiai vizsgálatok is történtek a tárgyak készítési technikája meghatározásának céljával.⁴⁷⁰ A roncsolásmentes PGAA és TOF-ND vizsgálatok egyik legfontosabb eredménye, hogy lehetővé vált a tárgyak megmunkálására, edzésére vonatkozó adatok megállapítása a tárgyak megsértése nélkül. A Budapesti Neutronközponttal együttműködésben neutronradiográfiás és Time-of-flight neutrodiffrakciós (TOF-ND) méréseket végeztünk több tárgytípuson. A bonyhádi 43. sír bronz csákányának neutronradiográfiás mérése során pozicionálási nehézségek miatt csak egy nézetből készült projekció a tárgyról. A képen a szürkeárnyalat változása megfelel egy homogén szerkezetű anyag különböző vastagságú részeinek; makroszkopikus öntési hiba és egyéb szerkezeti eltérés nem volt látható. Három kiemelt részen történt TOF-ND mérés: a tömbi részen, a nyúlványokkal/bakokkal átellenes oldalon;⁴⁷¹ a csákány hegyén (élén),⁴⁷² és a nyúlványokon, két különböző beállításban.⁴⁷³ A tömbi rész teljesen izotróp orientáció eloszlást mutat, ami egyértelműen öntvényre utal. A nyúlványok vizsgálata során mért intenzitások textúra jelenlétére utaltak. Összefoglalóan tehát megállapítható volt, hogy a csákányt öntéssel készítették, élet pedig az öntést követően megmunkálták (kalapálással tömörítették, élezték), ami arra utal, hogy használatra szánták. A nyélbe rögzítést is segítő két kis bak/nyúlvány eredetileg öntőcsapként szolgálhatott, aminek törésfelületét kalapálással utólag elegyengették. Erre vezethető vissza azok felületének peremes kiképzése. Az így kialakított felszínt poncvésővel díszíthették.⁴⁷⁴

A zalaszabari bronz peremes balta neutronradiográfiás vizsgálata során a tárgyról nyolc különböző nézetből készült projekció egymással átfedésben úgy, hogy összességében lefedjék a tárgyat. A képen a szürkeárnyalat változása általában megfelel egy homogén szerkezetű anyag különböző vastagságú részeinek.⁴⁷⁵ A baltát – mint azt a végéről letört öntőcsap helyének törésfelülete is mutatja – élére állított helyzetében öntötték. Álló helyzetben való öntésre utalnak más balták esetében a nyélrész végén látható buborékok, ilyeneket azonban a radiográfiás mérés során – minden bizonnyal jól

⁴⁷⁰ BARKÓCZY et al. 2011; DANI et al. 2013; SZABÓ 2013; KISS et al. 2015.

⁴⁷¹ KISS et al. 2015, 7. ábra, függőlegesen a nyálábba helyezve, „vert”.

⁴⁷² KISS et al. 2015, 7. ábra, „nail”.

⁴⁷³ KISS et al. 2015, 7. ábra, „nail”.

⁴⁷⁴ KISS et al. 2015.

⁴⁷⁵ KISS et al. 2015, 8c-d. ábra.

sikerült öntés során készült – zalaszabari baltánál nem lehetett kimutatni.⁴⁷⁶ TOF-ND vizsgálat két módon történt: a tömbi vagy nyél részen,⁴⁷⁷ a tárgyat függőlegesen a nyalábba helyezve a függőleges, tehát a hossz tengelye körül forgatva, úgy, hogy a szórási vektor a lapos peremes felületre merőleges legyen.⁴⁷⁸ Emellett a tárgy élén 20 mm-es sávban a tárgyat vízszintesen (az élét függőlegesen), a lapos oldallal a nyaláb és a detektor felé fordítva, mint a nyél résznél.⁴⁷⁹ A nyélen a felületre merőleges irányban az eloszlás teljesen egyenletes, izotróp, ami arra utal, hogy a tárgy öntvény. A balta éle határozottan anizotróp. Mindez egyértelművé teszi, hogy a tárgy élét legalább felkeményítés céljából megmunkálták (32. t. 2-3). Számos peremes balta metallográfiai elemzése ezt bizonyítja is: a nyélnél csak az öntött szerkezet látható, míg az élnél a megmunkálásra utaló, elnyújtott szövetszerkezetet lehetett kimutatni. A TOF-ND vizsgálat lehetővé tette ugyanezt az megállapítását a tárgy megsértése nélkül.⁴⁸⁰

A vizsgálat érintette még az Abaújdevecser-Ortásföldek lelőhelyen, a Békás tó mellett szántás közben látott napvilágot óriási méretű, 12 kg-os, 43 cm hosszúságú bronzspirált (kar- vagy lábtekercs imitációt).⁴⁸¹ A mindkét végén spirálisban végződő aszimmetrikus kialakítású tárgy átmetszete közepén nyolcszög, a spirálisoknál ovális; mindkét tekercs 2,5 menetes. A tárgy érdekessége, hogy a rövidebb oldalon, a tekercs végén ferde síkot alakítottak ki. Teljesen megegyező alakú (aszimmetrikus, közepén nyolcszög, tekercséinél kör átmetszetű, kisebbik tekercsénél egyenesre eldolgozott), normálméretű (7,3 cm átmérőjű) tárgy került elő a füzesabonyi kultúra tiszafüredi temetőjének B. 79. sírjából, valamint a D305-ös sírból viseleti kontextusban, lábtekercsként.⁴⁸² A tárgy típusnak számos változatát lehet elkülöníteni az egyszerű, vékony drótból tekercselt szimmetrikus, azonos méretű spirálokkal rendelkező variációtól az öntött, kör, vagy többszögű átmetszetű aszimmetrikus karú darabokig.⁴⁸³ Gyakori, hogy az itt tárgyalt darabbal ellentétes módon a középrész átmetszete kör alakú,

⁴⁷⁶ KIENLIN 2010, Fig. 7.13; KISS et al. 2015.

⁴⁷⁷ KISS et al. 2015, 9. ábra „ny”.

⁴⁷⁸ KISS et al. 2015, 9. ábra „vert”.

⁴⁷⁹ KISS et al. 2015, 9. ábra „e20”.

⁴⁸⁰ KIENLIN 2010, Fig. 7.19; KISS et al. 2015.

⁴⁸¹ HELLEBRANDT 2011.

⁴⁸² KOVÁCS 1977, Taf. 27; KOVÁCS 1992, 97.

⁴⁸³ TARBAY 2014, Fig. 13, Fig. 15.

és a spirálisok készültek négyszög átmetszetű anyagból.⁴⁸⁴ Az óriási méretű abaújdevecseri darabot nyilvánvalóan nem viseletre szánták: a túlméretezett kar- vagy lábtekercs imitáció valószínűleg áldozati tárgynak készült, ahogyan erre a rendkívüli méretű tárgyak esetében a régészeti kutatás következtet.⁴⁸⁵ A TOF-ND vizsgálat során felvett négy spektrum, egy kivételtől eltekintve, mind izotróp eloszlást mutatnak, ami a tárgy öntött jellegére utal. Az abaújdevecseri spiráldísz (kar- vagy lábtekercs) esetében a vizsgálatok megerősítették, hogy készítése során viaszveszejtéses öntési technikát alkalmaztak. A tárgy készítésekor először egy hosszú, megfelelő vastagságú viaszrudat készítettek, amelynek középső szakaszát nyolcszögletesre alakították, a végek felé elvékonyodó részét pedig a hasonló formájú, kalapálással alakított kisebb méretű ékszereket utánozva spirálisan visszatekerték. Az így kialakított, enyhén kúpos korongok előlapját elsimították, gondosan ügyelve arra, hogy az öntés során a bronz a forma minden részébe akadálytalanul folyhasson majd. Ez jól követhető az elő- és hátoldalon eltérő rajzolatú tekercselés-nyomokból, a viasz lenyomata által közvetített repedésszerű, csak a felszínen megfigyelhető részletekből. A tárgy egészének végső formára alakítása, megcsavarása után a korongok középpontjához újabb viaszdarabokat illesztve kialakították az öntőcsapok helyét. Ez különösen jól látható az egyik korong közepén. Az öntéskor a formát vízszintesen, a kúpos korongokkal felfelé helyezték el.⁴⁸⁶

Érdekes kérdés a hajdúsámsoni kardok díszítésének kialakítása. A hajdúsámsoni kincs kardját részletesen megvizsgáló Michael Siedlaczek szerint a díszítést az öntést követően, hosszas és aprólékos poncolással végezhatték. Szlovák kutatók hasonló következtetésre jutottak az Petrova Ves lelőhelyen előkerült, díszített nyakkorongos csákány vizsgálata során.⁴⁸⁷ Ezzel szemben Kölczé Zsófia a viaszveszejtéses öntést valószínűsíti, amelyet megelőzően a viaszmodellen alakították ki a motívumokat.⁴⁸⁸ A

⁴⁸⁴ KOVÁCS 1977, Taf. 27; KOVÁCS 1992, 97. A Füzesabony-kultúra leletanyaga mellett megtaláljuk ezeket a Dunántúlon is, többféle méretben, sírból gyűrűként és karterkersként (Zmajevac/Vörösmart), valamint a tolnanémedi horizont és a koszideri korszak kincseiben (Kórós, Balatonkiliti, Stomfa/Stupava; MOZSOLICS 1967, Taf. 30. 4, 6, Taf. 37. 3, 4, Taf. 41, 1). Bekarcolt ábrázolásaik madár alakú edényeken, csörgőkön és lábas edényeken mindenképp alátámasztják a tárgytypus egykori közösségekben betöltött kiemelkedő szerepét; P. FISCHL 2014; KISS 2017.

⁴⁸⁵ Überdimensionierung: KRENN-LEEB 2006: 14; 2010.

⁴⁸⁶ KISS et al. 2015.

⁴⁸⁷ FURMÁNEK–MIŠÍK–TÓTH 2013, 165-170, Fig. 5; DANI et al. 2013.

⁴⁸⁸ KÖLCZE 2012, 120; DANI et al. 2013.

bronzkori arany hajkarikák, valamint a tömörmarkolatú török készítése kapcsán is azt állapították meg a kutatók, hogy a bronzkori mesterek viaszveszejtési módszert alkalmaztak.⁴⁸⁹ A későbbi megmunkálás során használhattak olyan szerszámköveket, amelyek anyagvizsgálata újabban több (angliai és lengyelországi) lelőhelyen is arany nyomokat mutatott ki. A középső bronzkori, gazdagon díszített, 300 grammos aranykarpántok készítésének és díszítésének részleteit Tarbay Gábor és munkatársai tárták fel részletesen (32. t. 4.).⁴⁹⁰

Az öntést követő megmunkálás (hideg-meleg alakítás, hőkezelés) részleteire világít rá több tanulmány. A zalaszabari bronzkincs szövetszerkezeti vizsgálata során öntött, megmunkálatlan, valamint öntött és megmunkált darabokat is ki lehetett mutatni. Egy kisméretű fecskefarok alakú csüngő és egy félholdalakú csüngő szövetszerkezeti képen jól látszanak a megmunkálás különbségei.⁴⁹¹ A fecskefarok alakú csüngő mikroszerkezetében optikai mikroszkópos vizsgálattal primer kristályosodásból származó réz–ón szilárdoldat dendritek válnak láthatóvá, ami azt mutatja, hogy a tárgyak öntéssel készültek, utólagos megmunkálás nélkül (32. t. 5.). A dendritág távolság kicsi, és a dendritágak között erős óndúsulás figyelhető meg, ami gyors lehűlési sebességre utal. A tárgy vékonysága okozta a gyors lehűlést. A kincs szív alakú csüngőjénél ezel szemben a mikroszkópi felvételen apró újrakristályosodott szemcséket látunk, ami az öntést és megmunkálást követő hőkezelésre (lágýításra, fesztelenítésre) utal (32. t. 6.). Ezt igazolja a tárgy kis keménységnérési adata is.⁴⁹² Az öntés utáni megmunkálás a legtöbb esetben az ékszerek rögzítésére–felvarrására szolgáló függesztőfülek kialakítását szolgálta az alapanyag elnyújtásával és hajlításával, emellett az esetleges öntési sorják eltüntetését is célozta. Minél nagyobb a bronzok ötvözőanyag-tartalma, a lemezalakítási műveletek végrehajtása annál nehezebb.

A használati nyomok azonosítása tárgybiográfiai és eseményrégészeti szempontú kérdésekre is választ adhat, például, hogy az eszközöket, fegyvereket és ékszereket használták-e a deponálás előtt. A bényei (Biia, Románia) arany hajkarika esetében, és a tápióbicskei karpánt vizsgálata során is sikerült megfigyelni olyan kopásnyomokat,

⁴⁸⁹ WEIHERMAN ÖLCZE 2012, 120; DANI et al. 2013.

⁴⁹⁰ HÄNSEL–WEIHERMAN 2000; SZATHMÁRI et al. 2019, 2024; TARBAY 2022; TARBAY–LUKÁCS 2022; DANI et al. 2024c; DANI–KISS 2024.

⁴⁹¹ BARKÓCZY et al. 2011.

⁴⁹² BARKÓCZY et al. 2011.

amelyek a tárgyak használata közben alakultak ki (28. t. 3.).⁴⁹³ A bonyhádi temető bronztárgyainak részletes elemzése révén megállapítható volt, hogy a sírban talált tárgyak közül nem mindegyiket helyezték az máglyára az elhunytal együtt, ami észletesebb betekintést nyújt a temetési szertartás eseménytörténetébe.⁴⁹⁴ A készítéstechnika megfigyelésével a kézművesek eltérő tudásszintje is elemezhető. Michael Kuijpers a kérdés tanulmányozása során az amatőr, kézműves, mester és virtuóz kategóriák elkülönítését javasolta.⁴⁹⁵

5.2.2. Kerámiaművesség

A kora és középső bronzkori kerámia készítésével több tanulmány is foglalkozott. Kreiter Attila munkái általában a tárolóedényeket, illetve a Vatya-kultúra, a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája, Füzesabony-kultúra és a halomsíros kultúra edényművességét vizsgálta. Sandy Budden és Joanna Sofaer a Vatya-kultúra, Kostalena Michelaki a Maros-kultúra kerámiáját, Gherdán Katalin és munkatársai, valamint Antoni Judit és munkatársai a Kisapostag-kultúra kerámiáját elemezték. A későbbiekben számos vizsgálat foglalkozott az alföldi tellek és a Dunántúl kora és középső bronzkori edényművességével.⁴⁹⁶ Későbbi vizsgálatok az urnamezős kultúra kerámiáját is érintették.⁴⁹⁷ Mindezek alapján a következőkben foglalható össze a nyersanyagtól a kész edény elkészültéig tartó munkafolyamat (*chaîne opératoire*).⁴⁹⁸

A felhasznált agyag és a soványító anyagok petrográfiai és röntgenfluoreszcens módszerrel végzett geokémiai vizsgálatait, továbbá etnográfiai példák alapján legvalószínűbben a lelőhely maximum 7 km-es körzetéből, leggyakrabban egy kilométeren belüli távolságból gyűjtötték (ez az ún. „távolság küszöb”).⁴⁹⁹ Ezt alátámasztja a kisapostagi kultúra Vörs-Máriaasszony-szigetről és Vörs-Tótok dombjáról származó kerámiájának elemzése. A röntgenfluoreszcens módszerrel készült geokémiai

⁴⁹³ SZATHMÁRI ET AL. 2024; TARBAY–LUKÁCS 2020.

⁴⁹⁴ KOVÁCS et al. 2019.

⁴⁹⁵ KUIJPERS 2017.

⁴⁹⁶ GHERDÁN et al. 2007; GHERDÁN 2009; KREITER 2007a, 2007b; KREITER et al. 2007; BUDDEN–SOFAER 2009; KREITER–TÓTH 2010; ANTONI et al. 2011; SZEVERÉNYI et al. 2021.

⁴⁹⁷ KREITER 2006, 2009; UDVARDI–RADICS 2011; MIHÁLY–SÁNDORNÉ-KOVÁCS 2011; KREITER et al. 2020.

⁴⁹⁸ P. FISCHL et al. 2013b, 2013c.

⁴⁹⁹ ARNOLD 1985, 35–57; KREITER 2007b, 125; 2010, 70.

vizsgálat eredménye szerint a Máriaasszony-szigeti bronzkori kerámia nagyobb hasonlóságot mutatott a lelőhely talajából vett mintákkal, mint a tőle kb. 2 km-re fekvő vörs-battyánpusztai agyagbányából vett nyersanyagmintákkal.⁵⁰⁰ Százhalombatta-Földvár a Nagyrév- és Vátya-kultúrához tartozó edénytöredékei és a lelőhely környezetéből vett agyagminták vizsgálata szintén a helyi nyersanyag használatát bizonyította,⁵⁰¹ csakúgy, mint a dunántúli mészbetűtes kerámia kultúrája Mernye-Nagyárok lelőhelyén.⁵⁰² Ezt követően a nyersanyagot előkészítették az edények felépítéséhez: ennek során különféle nyersanyagokat keverhettek egymáshoz.⁵⁰³ A kerámia anyagában néha olyan összetevőket (pl. karbonát szemcséket, agyagos közet törmelékét) is megfigyeltek, amik nem soványító anyagként, hanem a nyersanyag természetes „szennyeződéseként” voltak azonosíthatóak. Ez arra utal, hogy a házikerámia egy részénél az agyag előkészítése során iszapolás nem történt; ezt inkább csak a finomabb asztali áruk nyersanyagánál végezték el.⁵⁰⁴ A soványító anyagok között legjellemzőbb a kerámiázúzalék (grog) használata, de kvarcít kavicsos soványítás is előfordul.⁵⁰⁵ Kreiter Atila megállapítása szerint a tört kerámia soványítás aránya az edények zöménél 1–7% közé tehető. Ez gyakorlatilag nem változtatja meg a kerámia fizikai tulajdonságait, vagyis a tört kerámia hozzáadása véleménye szerint nem magyarázható funkcionális okokkal, sokkal inkább a hagyományokkal, és az ősök által használt edényeknek az új kerámiába való átvételére irányuló kultusszal.⁵⁰⁶ Az edényeket szalag- vagy Morsel-technikával készítették, az edény méretétől függően 5–15 cm széles, változó hosszúságú lapokból. A falvastagság tárolóedényeknél rendszerint 0,6–0,9 cm, kisebb asztali edényeknél 0,2–0,4 cm.⁵⁰⁷ A formázást követte a szárítás, majd a kiégetés. Utóbbi általában oxigénhiányos, közepes minőséget adó égetés, melynek során a füst foltokban a kerámiában marad és

⁵⁰⁰ GHERDÁN et al. 2007, Fig. 3–7; vö. még GHERDÁN 2009, 33.

⁵⁰¹ KREITER et al. 2007, 44.

⁵⁰² KREITER–TÓTH 2010.

⁵⁰³ KREITER 2010, 72, 5. ábra.

⁵⁰⁴ KREITER–TÓTH 2010, 300–302; ANTONI et al. 2011, 148.

⁵⁰⁵ KREITER 2006; GHERDÁN 2007, 2009; KREITER 2007a; KREITER et al. 2007; BUDDEN–SOFAER 2009; KREITER–TÓTH 2010; ANTONI et al. 2011; KREITER et al. 2020; SZEVEÉNYI et al. 2021.

⁵⁰⁶ KREITER 2007a; KREITER–TÓTH 2010, 305.

⁵⁰⁷ KREITER et al. 2004, 87; KREITER 2007b, 47; 2010, 77–78; KREITER et al. 2007; BUDDEN–SOFAER 2009, 209; ANTONI et al. 2011, 146–147, 150.

ettől a felület különböző színűvé válik (szürke vagy barna, narancsos foltokkal).⁵⁰⁸ A kiégetés hőmérséklete 650–850°C között volt a százhalombattai, tószegi és berettyóújfalui adatok alapján.⁵⁰⁹ Alacsonyabb hőfokra utalnak az edények anyagában megfigyelhető karbonát (kalcit, dolomit) szemcsék megléte, amelyek 600–650°C-nál magasabb hőfokon átalakulnak.⁵¹⁰ A Maros-kultúra kiszombori és klárafalvai leletein végzett vizsgálatok is 800°C alatti égetést bizonyítottak.⁵¹¹ Mindezek alapján gödörben vagy boglyában való kiégetés valószínűsíthető; ennek azonban kevés esetben ismerjük régészetileg megfigyelt nyomát.⁵¹² Ugyanezt támasztja alá az a tény, hogy a más területekről és korszakokból⁵¹³ ismert, a kerámiaégetéshez legmegfelelőbb rostélyos tűzhelyek eddig nem kerültek elő a Kárpát-medence bronzkorából (a Százhalombatta-Földváron feltárt hasonló, középső bronzkori rostélyos tűzhely az újabb adatok szerint az ételkészítésben játszott szerepet).⁵¹⁴ Az egyelőre kérdéses, hogy egyszerű, boltozatos kemencék használatával számolhatunk-e a kerámiaégetés terén,⁵¹⁵ ahogyan az a mészbetétes kerámia kultúrája néhány újabb település feltárása során előkerült objektumoknál felvetődött (Palotabozsok, Szűr-Völgyföldek).

Kevés adattal rendelkezünk a kerámiadíszítés készítéséről. Esetenként sikerült a bemélyítések létrehozásához használt csonteszközt azonosítani, de a legtöbbször kavicsok, vagy mára elpusztult organikus anyag (faeszköz, fűfélék, állatszőr) felhasználását valószínűsíthetjük.⁵¹⁶ A bemélyített díszítés mintáit a mészbetétes kerámia kultúrájánál égetett csontból, ill. égetett csont és kagylópor keverékéből készült fehér anyaggal töltötték ki.⁵¹⁷ A mészbetét összetétele többféle „receptre” utal a Nyugat-Magyarországtól a Vaskapuig terjedő térségben, a Kr. e. 3000 és 1500 közötti évszázadokban élt közösségeknél (Kostolac- és Vučedol-kultúrától az aldunai

⁵⁰⁸ ANTONI et al. 2011, 152.

⁵⁰⁹ MICHELAKI 2008; KREITER 2010; P. FISCHL et al. 2013b; DANİ-KULCSÁR 2019.

⁵¹⁰ KREITER et al. 2007, 44; KREITER 2010, 69, 3. ábra.

⁵¹¹ MICHELAKI 2008.

⁵¹² MICHELAKI 2008; KREITER 2010.

⁵¹³ OATES–OATES 1983, 42, 32. kép; SZÖLLŐSI 2008.

⁵¹⁴ LAKATOS-PAMMER 2005, Pl. 1; SØRENSEN 2011, 142, Pl. 5. 3; VICZE 2013, Fig. 4–5; NYÍRI 2013; VICZE 2013.

⁵¹⁵ VÖ. ILON 1996, 143; HORVÁTH 2010, 54–58.

⁵¹⁶ MÉRI 1942; ŞANDOR-CHICIDEANU 2003, Pl. 111. 4; REICH 2006, 31; SZABÓ 2009, 34; ANTONI et al. 2011, 151–152.

⁵¹⁷ GHERDÁN ET AL. 2005; ROBERTS et al. 2008; KREITER–TÓTH 2010, 306–310.

mészbetétes kerámia kultúrájáig): az égett (emlős) csont mellett kvarc, kalcit és dolomit hozzáadására.⁵¹⁸

Újabb vizsgálatok az edényekben fellelhető szervesanyag maradványok elemzése révén sikerrel határozták meg az egyes edénytípusok funkcióját, így azonosíthatóvá váltak a szoptató- és pácolóedények.⁵¹⁹ Az említett megfigyelések és kísérleti régészeti módszerek révén árnyalható az a korábbi elképzelés is, amely szerint kizárólag a temetkezés számára készült edények kerültek a korszak sírjaiba. Számos alkalommal lehetett megfigyelni pácolóedényeket vagy letört palástú hordozható tűzhelyeket urnaként, valamint az étel- és italmellékletek számára a sírba helyezett kopott aljú vagy csorbult peremű bögréket, tálakat.⁵²⁰

Mindezidáig kevés bizonyíték van arra, hogy a fazekastermékekkel kereskedtek volna a bronzkorban. Néhány esetben, például Berettyóújfalu-Herpály középső bronzkori tell-településén kimutathatóvá vált a helyi, Ottomány-Gyulavarsánd-kultúrára jellemző kerámiastílushoz tartozó, de messzebből, legalább 35 km távolságból, a Körös mentéről beszerzett edények megléte is.⁵²¹ Dunaújvárosban és Tószegen viszont a formájukban és díszítésükben idegen, de helyi anyagú edények hívták fel a figyelmet távolabbról érkező, és a közösségbe betelepülő egyénekre és/vagy csoportokra.⁵²² Az egy-egy lelőhelyen a helyi kerámiától eltérő stílusú edények tehát nem csere vagy kereskedelem útján kerültek oda, más magyarázat állhat a háttérben. A különböző kerámiastílushoz sorolt, helyben készített edények az eltérő hagyományokat követő közösségek területének találkozási zónájában találhatók meg. A kulturális hibridizációnak nevezett folyamat⁵²³ minden bizonnyal a bronzkori közösségek mobilitásával is kapcsolatba hozható.

A specializáció kérdésköre a kerámia készítésével kapcsolatban is fontos vizsgálati szempontokat vet fel. A Nagyrév-, Vátya- és a Maros-kultúra emlékanyagában több tanulmány szolgáltat jó kiindulópontokkal a fazekasok tudásszintje, mester és inas „kezek” azonosításához, vagy a kerámia készítésében a gyerekek részvételének

⁵¹⁸ ROBERTS et al. 2008; KREITER–TÓTH 2010; SZABÓ–HAJDU 2011; SOFAER–ROBERTS 2016.

⁵¹⁹ NYÍRI 2013; FÜLÖP–VÁCZI 2016; GUCSI–SZABÓ 2018; DUNNE et al. 2019; GUCSI 2020; POLÁNYI 2022; SZABÓ 2023.

⁵²⁰ P. FISCHL et al. 2001; GUCSI–SZABÓ 2018; FÜLÖP–GUCSI 2023; GUCSI 2023.

⁵²¹ GHERDÁN et al. 2007; BERNARDINI et al. 2024; GOLITKO ET AL. 2024.

⁵²² REICH 2006; VICZE 2011; KISS 2012C; BODNÁR et al. 2014.

⁵²³ STOCKHAMMER 2012; BODNÁR et al. 2014.

kimutatásához.⁵²⁴ Ezek arra utalnak, hogy a középső bronzkor végén jelentősen megnövekedett arányú kerámiakészítéssel számolhatunk. Egy-egy lelőhelyen belül sokan készíthettek kerámiát sokféle nyersanyagból. A változatos formák, gyönyörű felületkezelések és a részletekig kidolgozott komplex díszítések alapján a kutatás korábban azt feltételezte, hogy a kerámiát szakosodott fazekasok készíthették, standardizált nyersanyagokból, akár iparszerűen.⁵²⁵ Kostalena Michelaki véleménye szerint azonban a Maros-kultúra korai időszakában a kerámiát készítő személyek nem teljes munkaidőben foglalkoztak fazekassággal; ezt támasztanak alá a különböző kvalitással megformált edények, és a valószínűleg gödörben végzett kerámiaégetés.⁵²⁶ Kreiter Attila kutatásai is arra mutatnak, hogy egyelőre nem figyelhető meg egyértelmű specializáció a kerámiakészítésben, egy-egy lelőhelyen belül akár azonos típusú kerámia is készülhetett számos különböző nyersanyagból és soványítással. Sandy Budden és Joanna Sofaer ugyanakkor felhívták a figyelmet a középső bronzkor végén, a koszideri korszakban megfigyelhető bonyolultabb, bikónikus formákra, speciális perem- és fülkiképzésekre (pl. *ansa lunata*), amik az égetés során erős termodinamikai feszültséget okoznak. Ez utóbbi korszak jellegzetes, fekete színű díszkerámiáját reduktív égetéssel állították elő.⁵²⁷ A specializált fazekasság felé mutatnak a funkciónak megfelelően szelektált összetevők, a speciális formák és égetési mód.⁵²⁸ A Nagyrév-, Vátya-, Füzesabony-, Kisapostag- és Maros-kultúrájánál is van adat 40–50 cm, de olykor 70 cm magas, 100, ill. 150 liter űrtartalmú edényekre, amelyek készítése legalább egy munkanapot és munkanapot és nagy szaktudást igényelt.⁵²⁹

5.2.3. Kő- és csonteszközök

A pattintott kő sarlópengék és nyílhegyek helyét a középső bronzkor 2. felétől átvették a mindennapokban a bronzból öntött sarlók és nyílhegyek. Ezzel összefüggésben kevés tanulmány érinti a pattintott kőeszközöket, pedig a bakonyi radiolaritok illetve a tokaji

⁵²⁴ BUDDEN–SOFAER 2009; SOFAER et al. 2010; P. FISCHL et al. 2013a; FÜLÖP 2016; GUCSI–SZABÓ 2018; GUCSI 2023.

⁵²⁵ BÓNA 1975; EARLE et al. 2011; JEFFRA 2019.

⁵²⁶ MICHELAKI 2008, Fig. 13; BUDDEN–SOFAER 2009, Fig. 4.

⁵²⁷ BUDDEN–SOFAER 2009, Fig. 3, Table 2; KREITER 2010; SOFAER et al. 2010, 195.

⁵²⁸ ANTONI et al. 2011, 148.

⁵²⁹ KREITER ET AL. 2007, 86; SZATHMÁRI 2009, 298; ANTONI et al. 2011, 126.

obszidián kereskedelme ebben az időszakban is utal a dunántúli és alföldi közösségek közötti kereskedelemre.⁵³⁰ A csiszolt szerszámkövek között az őrlés szerszámai (őrlőkövek, marokkövek, mozsarak) tovább is használatban maradtak.⁵³¹ Az újabb, nyugat- és közép-európai kutatások a használati nyomok vizsgálata során bronz vagy arany megmunkálására alkalmazott fémműves szerszámköveket mutattak ki.⁵³² Hasonló jelentőségű módszer az őrlőkövek felszínén megtalálható fitolitok vizsgálata.⁵³³ Az öntőformák legújabb gyűjtése a fémművesség specializációja és központosítása kérdéskörének elemzését is lehetővé tesz.⁵³⁴ A régészeti kőeszközök összehasonlító közetgyűjteményének, és a nagyműszeres vizsgálati eredményeknek adatbázisban való hazai közzététele előremutató fejlesztés.⁵³⁵

A csiszolt kőeszközök között az őrlés szerszámain (őrlőköveket, marokköveket, mozsarakat), öntőformákat és szerszámköveket (pl. baltákat, fenőköveket), a pattintott kőeszközök között nyílhegyeket, illetve pengék fordulnak elő. Füzesabony-Öregdombon a félkész balták nagy száma alapján Horváth Tünde és munkatársai műhelyre következtettek. Ezt támasztja alá néhány, pattintással kinagyolt, még csiszolatlan forma és az, hogy több darabon meg lehetett figyelni félbe maradt fúrólyukkezdeményt, és a csiszolásra használható őrlő-csiszolókövek is előkerültek a telep anyagában.⁵³⁶ A kőeszközök nyersanyagának vizsgálata általában helyi (1–5 km) és regionális (150–520 km) kőzetek használatát mutatta ki.⁵³⁷ A füzesabony-öregdombi telep kőeszközei esetében a Mátra és előtere kőzeteit, a Vátya-kultúra esetében elsősorban a budai szarukő alkalmazását.⁵³⁸ A mészbetétes kerámia kultúrája területén is helyi nyersanyag-lelőhelyekről (szarukő, tűzkő és radiolarit a Vértesből, a Gerecséből, a Bakonyból illetve a Mecsekből, biotitgránit és permii vöröshomokkő a Szekszárdi-dombság és a Mecsek térségéből) származó köveket használtak. A tell-kultúrák, legalábbis a szomszédos

⁵³⁰ T. BIRÓ 1996; HORVÁTH 2004a; 2009, 2012, 2017.

⁵³¹ BÁTORA 1994; HORVÁTH 2004b; HORVÁTH 2000; SOFAER et al. 2010; PRISKIN 2022.

⁵³² GARBACZ-KLEMPKA ET AL. 2017; CRELLIN et al. 2022; MÜLLER et al. 2023; MELIS in print.

⁵³³ PETŐ 2009; PRISKIN 2022.

⁵³⁴ GAVAN 2020; ILON 2022.

⁵³⁵ FARKAS-PETŐ–HORVÁTH 2014; T. BIRÓ et al. 2021, 11. ábra.

⁵³⁶ HORVÁTH ET AL. 2015.

⁵³⁷ T. BIRÓ 1995, 1996; HORVÁTH 2004a, 2017; HORVÁTH et al. 2000, 2016; PÉTERDI 2004; MÜLLER 2018; PÉTERDI et al. 2024.

⁵³⁸ HORVÁTH et al. 2015.

Vatya-kultúra lakóinak településeire innen juthattak a dunántúli radiolarit változatok, a sümegi vagy teveli kovák, és a dunántúli közösségek közvetítésével érkezhettek a közép- és kelet-magyarországi településekre szerpentin a Keleti-Alpokból.⁵³⁹

A füzesabony-öregdombi kő öntőformák Péterdi Bálint vizsgálatai szerint homokkőből, riolittufából és csillámpalából készültek; ezen kőzetek zöme a lelőhely közelében szintén begyűjthető volt.⁵⁴⁰ A szlovákiai petrográfiai elemzések hasonlóan a települések körzetében megtalálható kőzetek felhasználását mutatták ki.⁵⁴¹ Bár előfordulnak import kőzetek is, a kőnyersanyaggal kapcsolatos csere nehézségeit, vagy esetleg a kulturális hagyományok fontosságát mutatja az a megfigyelés, hogy a Vatya-kultúra százhalombattai településén talált pattintott kőeszközök zöme (92%-a) a rosszabb minőségű, de a kultúra területén fekvő budai szarukőből készült.⁵⁴²

A csont- és agancstárgyak között a mindennapi élet kellékeit: tűket, baltákat, simítókat találunk, továbbá a korabeli lószerszámzat elemeit: zabla-oldaltagokat, szíjelosztókat. A legtöbb esetben ezek *ad hoc* eszközök, különösebb szaktudás nélkül elkészíthető, „másodosztályú” (Class II.) darabok.⁵⁴³ A vésett díszű tárgycsoport (Class I: díszített csonttégelyek, lószerszámok, botvégek, kardmarkolatok) elkészítése azonban tervezést és gyakorlatot igényelt. Specializált tevékenységre utalhat a Csáklya (Cetea, Románia) lelőhelyen műhelyhulladékként meghatározott, darabolt agancsokból álló leletegyüttes.⁵⁴⁴

5.3. Kész tárgyak kereskedelme

5.3.1. Bronztárgyak

Speciális formájú vagy kialakítású tárgyak esetében a technológiai és a nyersanyagösszetételre vonatkozó vizsgálatok igazolhatják az esetleges import eredetet. A Szentgálról a Magyar Nemzeti Múzeumba került, díszített pengéjű, tömörmarkolatú tör formai és technikai jegyei alapján az alpi régióban elterjedt, ún. Rhone típuú török

⁵³⁹ HORVÁTH 2004, 108–112.

⁵⁴⁰ PÉTERDI 2004.

⁵⁴¹ Mýtna Nová Ves, Veselé; BÁTORA 1994; 2009, 207; HORVÁTH 2009, 416.

⁵⁴² HORVÁTH et al. 2000a; HORVÁTH 2004a; SOFAER 2010, 196–197.

⁵⁴³ Class II: CHOYKE et al 2004, 184–185, Fig. 11–14; CHOYKE–BARTOSIEWICZ 2009, 360, Fig. 3.

⁵⁴⁴ BOROFFKA 1998; CHOYKE et al. 2004, 184–185, Fig. 10; SOFAER et al. 2010, 198–200.

szép példánya. A stuttgarti anyagvizsgálatok szerint a pengében 10%, a markolatban 6,3% ónt mértek, ami felveti, hogy a tárgy két része különböző készítési folyamat eredménye.⁵⁴⁵ A markolat klasszikus *Ösenring* fémből, míg a penge arzénbronzból készült; emiatt az alpi törökétől eltérő és a helyi fémtípusokkal rokon anyaga, valamint a típus többi darabjától való nagy távolság miatt Stefan Schwenzer felvetette a helyi utángyártás lehetőségét.⁵⁴⁶ A különleges technikával készült nyél (kétrészes, fa- vagy csontberakásos markolat: *Kompositgriffdolch*) alapján azonban nem valószínű a Kárpát-medencei utángyártás, így inkább az alpi típus – talán az Aunjetitz/Únětice-kultúra területén készült – másolatának tarthatjuk.⁵⁴⁷

A korszakhoz sorolható importleletekként írta le a kutatás a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája leletegyütteseiben (Bodajk, Kórós és ismeretlen lelőhely) előforduló Juhor típusú kar- és bokaöntőket. Bóna István és Mozsolics Amália a Garašanin által felsorolt délvidéki (Trucevac, Bitolj, Drmno, Lazarevac) darabok formájára és díszítésére hivatkozva déli importtárgynak tartották a típust. Mozsolics már a tolnanémedi kincsekétől eltérő nyersanyagra is felfigyelt. Morava-völgyi elterjedésük alapján Kovács Tibor is a Vattina-kultúrához kötötte ezeket az ékszereket.⁵⁴⁸ Az utóbbi évek feltárásainak köszönhetően vált ismertté, hogy Majdanpek közelében, a mai Bor térségében megtalálható réz nyersanyagot a bronzkorban is kitermelték, és az ólomizotópos adatok alapján egyértelműen ebből az ércből készültek a Juhor típusú kar- és bokaöntők. Így a formai jellemzők és a tárgytípus elterjedése mellett immár a nyersanyag provenanciája is igazolja kész, import tárgyként való idekerülésüket a mai Szerbia térségéből (25. t. 4.).⁵⁴⁹

A balatonakali nyélhátas fejsze, illetve ennek a mai észak-németországi Melzben, továbbá Olténiában (Dél-Románia) előkerült párhuzamai alapján (22. t. 4, 23. t. 3-5.) a típus készítési helye jelenleg is kérdéses. A választ a hasonló darabok anyagvizsgálata és ólomizotópos elemzése adhatja meg.⁵⁵⁰

⁵⁴⁵ MOZSOLICS 1967, 51, Abb. 17; JUNGHANS et al. 1974, 14353-354.

⁵⁴⁶ A markolat klasszikus *Ösenring* típus: KRAUSE 2003, Cl. 34/1, a penge arzénbronz: Cl. 34/6.

⁵⁴⁷ SCHWENZER 2002, Abb. 9-10; KRAUSE 2003, 183-184.

⁵⁴⁸ VASIĆ 1906, Sl.3,7; MOZSOLICS 1967, 81, Abb. 24, Taf. 29/28; MAJNARIĆ-PANDŽIĆ 1984, 75, Sl. 10/1; KOVÁCS 1996, 122. MOZSOLICS 1967, 81; SCHUMACHER-MATTHÄUS 1985, 41–42; KISS 2011, Fig. 6; KISS 2012; DAVID 2019, 91; MITROVIĆ et al. 2024. Garašanin díszítésüket a Dubovác-Žuto Brdo csoporthoz kapcsolta.

⁵⁴⁹ MEHOFER et al. 2021.

⁵⁵⁰ TORMA 1978; STOCKHAMMER 2017; KISS 2020.

A kórosi kincs sajátos formájú nyélcsöves baltája szintén távoli területtel jelez kapcsolatot: jó párhuzamát Kovács T. Citlukon találta meg. Ez alapján a mai Bosznia-Hercegovinából, a Cetina kultúra elterjedési területéről érkezhetett a Dunántúlra.⁵⁵¹ A feltételezett kereskedelmi kapcsolatok bizonyítását vagy cáfolatát az érintett tárgyak ólomizotóps vizsgálatától várhatjuk.⁵⁵²

5.3.2. Borostyán, fajansz, üveg

A Magyarországon előkerült bronzkori sírokban, kincsleletekben is megtalálható presztízs tárgyak a borostyánkő-, fajansz-, és üveggyöngyök. Az apró fajanszgyöngyöket térségünkben általában az Észak- és Dél-Európát összekötő távolsági kereskedelem bizonyítékának tartották, amely révén a balti borostyánkő és az égei bronzkori közösségek területéről származtatott (az egyiptomi fajanszok nyomán készült) gyöngyök az adriai partvidéktől északra vezető kapcsolatok révén a Kárpát-medence régiójában cseréltek gazdát.⁵⁵³

5.3.2.1. Borostyán ékszerek

A borostyának nevezett fosszilis gyanta Európa több területén előfordul különböző változatokban. Legismertebb az „észak aranyának” is nevezett balti borostyánkő (szukcinit), amely az eocén korban, 55–33 millió évvel ezelőtt alakult ki. Ez a ritka nyersanyag Skandináviától Lengyelországon át Közép-Ukrajnáig megtalálható egyes helyeken, elsősorban olyan folyódeltákban, amelyek összeköttetésben álltak az eocénkori tengerpartokkal (35. t. 1.). A megkövesedett fenyőgyantából készített borostyánkőnyakláncok ritkaságuknál fogva szintén a kiemelkedő társadalmi helyzetet jelző ékszerek közé tartoztak az európai őskorban.

Az 1960-as évektől infravörös színeképelemzéses vizsgálatokkal az európai borostyánleletek döntő többségének balti eredetét igazolták, amely – a bronz

⁵⁵¹ KOVÁCS 1996, 121-122; KOVÁCS 1997, 92.

⁵⁵² A típus előzményeit a Bóna I. és a Kovács T. is a mala grudai baltában látják; BÓNA 1975, 216; KOVÁCS 1996, 121-122. I. Marović és B. Čović a citlukai baltát a Cetina kultúra 3. fázisába (RA2-B1) sorolják; Bosznia-Hercegovina vidéki gyártását bizonyítja az, hogy jó párhuzama került elő Rarina gomila u Vedrine lelőhelyről, MAROVIĆ–ČOVIĆ 1983, 196-200: Mozsolics alapján hivatkozzák a kórosi baltát (Körös lelőhellyel!). A citlukai baltáról és párhuzamairól: MAROVIĆ 1984, 48; MILOSEVIĆ 1984, Sl. 2.2.

⁵⁵³ KOVÁCS 1979; HORVÁTH 2004a; PRIMAS 2008.

nyersanyaghoz hasonlóan – a folyóvölgyeket követő útvonalakon, vízi vagy szárazföldi kereskedelemmel jutott el a közép- és dél-európai régiókba. Az anyagvizsgálatok korán kimutatták, hogy a bronzkori műkénéi kultúra közel 300 borostyánleletének 87%-a balti borostyán.⁵⁵⁴ Így a kapcsolatrendszer vizsgálata iránt érdeklődő kutatók érdeklődése természetesen fordult a Kárpát-medence felé. Feltételezték, hogy a balti borostyán – a bronz kereskedelméhez hasonlóan – a folyóvölgyeket követő útvonalakon jutott el Közép-Európán át a dél-európai régiókba.⁵⁵⁵

A borostyántárgyak európai kutatásának vezető kutatója, Curt W. Beck és Sprincz Emmával együttműködése révén 22 középső és késő bronzkori lelőhelyről 659 gyöngyöt gyűjtöttek össze Magyarországon. Sprincz Emma elkészítette a tárgyak tipokronológiai elemzését is. A gyöngytipológia 9 csoportba és 17 alcsoportba sorolta a gyöngyöket azzal a céllal, hogy elkülönítsék az import és helyben kialakított gyöngytípusokat.⁵⁵⁶ A sírokból és kincsleletekből előkerült bronzkori borostyánékszerek elemzése azt bizonyította, hogy ezek késztermékként érkezhettek a balti térségből, hiszen megmunkálatlan borostyándarabok kivételesen ritkák a Kárpát-medencei leletek között. A kora, középső és késő bronzkorból is csupán egy-egy adat utal eddig erre (Pécska: telepről; Csepreg, Tiszafüred: sírból).⁵⁵⁷ Néhány feldolgozás kapcsán később újabb lelőhelyekkel gyarapodott a magyarországi bronzkori borostyánleletek listája.⁵⁵⁸ Ugyanakkor a Kárpát-medencében a borostyánhoz hasonló kopálváltozatok is ismertek, mint a Veszprém térségében megtalálható ajkai, vagy a romániai rumenit.⁵⁵⁹ A borostyán ékszerek újabb összegyűjtése és roncsolásmentes anyagvizsgálata kapcsán Horváth Tünde vetette fel a kérdést, hogy a nehezen megszerezhető balti borostyánkővet ezekkel helyettesíthették-e a bronzkori közösségek.⁵⁶⁰ 2006-ban Christa Stahl 28 lelőhelyről származó leletgyűjtésének eredményei láttak napvilágot.⁵⁶¹

⁵⁵⁴ BECK 1966; 1970; 1974.

⁵⁵⁵ BECK–SPRINCZ 1981; CZEBRESZUK 2011; KNEISEL–MÜLLER 2011; ERNÉE 2016; JAEGER 2016.

⁵⁵⁶ BECK–SPRINCZ 1981; SPRINCZ–BECK 1981; SPRINCZ 2003.

⁵⁵⁷ SPRINCZ–BECK 1981; HORVÁTH 1999. Átfűrés nélküli, „nyers” borostyán darabok: Pécska/Pecica: Nicodemus 2014, Fig. 11.12A; Csepreg, Tiszafüred: JAEGER et al. 2023.

⁵⁵⁸ HORVÁTH 1999; KISS 2012.

⁵⁵⁹ CZEBRESZUK 2007.

⁵⁶⁰ HORVÁTH 1999.

⁵⁶¹ STAHL 2006.

Csehországi és a tágabb térség borostyánleleteinek vizsgálata során Michal Ernée vetette fel, hogy a balti borostyán két hullámban terjedt el Közép- és Dél-Európában. A korábbi időszakban, Kr. e. 2000–1800/1700 között az Aunjetitz/Únětice-kultúra klasszikus fázisában kontrollálta a közép- és délkelet-európa felé menő borostyán kereskedelmet. Ez utóbbi térségekbe, vagyis a Kárpát-medencébe, az Appenin-félszigetre és az Égeikumba csak ezt követően, a Kr. e. 1750 után terjedtek el a borostyán ékszerek, amikor a Maďarovce–Věteřov-kultúra átvette a vezető szerepet az átmenő kereskedelem irányításában.⁵⁶² Ezt az elméletet fejlesztette tovább Harald Meller, az említett időrendet átalakítv, eszerint az 1. fázis a közép-európai kora bronzkornak felel meg (Kr. e. 2200–1600), míg a 2. fázis a középső bronzkornak (Kr. e. 1600–1300). Véleménye szerint az Aunjetitz/Únětice-kultúra összeomlása, Kr. e. 1600 után jelenik meg a borostyán Dél-Németországban, a Kárpát-medencében, és jóval délebbre, a mai Olaszország és a mükénéi Görögország térségében.⁵⁶³

Legújabbán a poznani Adam Mickiewicz Egyetem és a Lendület Mobilitás Kutatócsoport együttműködésével, lengyel és magyar kutatók együttes munkájával a korábbinál jóval több, összesen 52 lelőhelyről sikerült összegyűjteni a magyarországi bronzkori borostyánkő-ékszereket. Az új leletek nyomán bizonyítani lehetett, hogy már a kora bronzkor idején viseltek borostyán ékszereket a mai Magyarország területén élő közösségek. A részletesen is megvizsgált és radiokarbon dátumokkal keltezett 12 kora, középső és késő bronzkori lelőhelyről származó gyöngyök infravörös spektroszkópiái (FTIR) elemzése révén a Balti-tenger partvidékéről származó borostyánkő cserekereskedelme a kora bronzkor 2. fázisától igazolható a Kárpát-medence térségében.⁵⁶⁴ Az ajkait mintával való összevetés alapján az utóbbi nyersanyag használata nem mutatható ki, aminek magyarázatát az is adhatja, hogy az ajkait természetes előfordulása kréta kori közetrétegekben, nagy mélységben található.⁵⁶⁵ Emellett a Sprinz–Beck által közölt gyöngytipológiát új típusokkal lehetett kiegészíteni (35. t. 2).⁵⁶⁶

Az említett friss feldolgozás eredményei szerint tehát a kora bronzkor 2. fázisától (Csepreg, Kr. e. 2275-2040), de még inkább Kr. e. 2000-től folyamatosnak mondható a

⁵⁶² ERNÉE 2012; ERNÉE et al. 2020.

⁵⁶³ MELLER 2017, Fig. 6 MELLER 2019, Fig. 21.

⁵⁶⁴ JAEGER et al. 2023.

⁵⁶⁵ Az MTA–ELTE Lendület Dinoszaurusz Kutatócsoport segítségével tudtuk mintavételezni a kréta kori rétegekből származó ajkaitot; ld. BOTFALVAI et al. 2021.

⁵⁶⁶ JAEGER et al. 2023.

borostyán kereskedelem a Kárpát-medence térségében. A jól keltezett leletegyüttesekből, például a Vátya-kultúra Kakucs-Turján mögött⁵⁶⁷ lelőhelyen feltárt településéről, a Gáta–Wieselburg-kultúra temetőiből, a Maros-kultúra (a legújabb radiokarbon keltezés alapján Kr. e. 2100-1800 közé tehető)⁵⁶⁸ Szőreg 2-3. fázisának idejéből, továbbá az alsómislyei (Nižna Myšľa, Szlovákia) temető legkorábbi datált sírjaiból Kr. e. 2000-1900)⁵⁶⁹ előkerült borostyángyöngyök alapján cáfolhatónak látszik az Aunjetitz/Únětice-kultúra által kontrolált borostyánkereskedelem a Kárpát-medence felé. Az gyűjtés a késő bronzkori halomsíros és urnamezős kultúra borostyán ékszereinek adatait is kibővítette (35. t. 3, Sükösd); 36. t. 1-2.).⁵⁷⁰

Az új FTIR elemzésekkel sikerült választ adni a felvetett kérdésre: a Kárpát-medencei bronzkori borostyán nyersanyag egyértelműen szukcinit. Az eddigi leletek arra utalnak, hogy a borostyángyöngyök kész formában érkeztek, hiszen nyers borostyánkőtömbök eddig nem kerültek elő a leletanyagban. Az újabban bronzkori település feltárásokon (pl. Kakucs-Turján mögött, Százhalombatta-Földvár) és egy kincsleletekben (Takácsi-Református-erdő-dűlő) *in situ* is előkerült apró borostyángyöngyök a szítalásos és flotálásos ásatási technikák fontosságára hívják fel a figyelmet.⁵⁷¹ A megválaszolandó kérdés immár az, elkülöníthető-e részletesebben a balti nyersanyagforrás, és megállapítható-e, hogy a mai Dánia vagy Lengyelország partvidékéről érkezett-e a balti borostyán. A Kárpát-medencei minden bizonnyal a Szepes-Gömöri-érchegység réz nyersanyaga volt (36. t. 1-2.).⁵⁷²

5.3.2.2. Fajansz- és üveggyöngyök

Az első, magyarországi bronzkori üvegleleteket érintő archeometriai vizsgálatok a bakonyi késő bronzkori halomsírokból előkerült üveggyöngyökön készültek.⁵⁷³ Ennél korábbra keltezhetők a Kárpát-medence kora és középső bronzkori sírjaiból ismert üveges anyagú, többes tagolású, illetve négyszögletes, csillag alakú kékes színű gyöngyök (35.

⁵⁶⁷ JAEGER et al. 2018.

⁵⁶⁸ O'SHEA et al. 2019, 2. ábra.

⁵⁶⁹ JAEGER et al. 2021.

⁵⁷⁰ JAEGER et al. 2023.

⁵⁷¹ JAEGER et al. 2023.

⁵⁷² JAEGER et al. 2023; VANDKILDE et al. 2024.

⁵⁷³ JANKOVITS 1992; VARGA 1992.

t. 4.), melyeket általában fajanszgyöngynek, de olykor pasztagyöngynek nevez a kutatás.⁵⁷⁴ Az apró fajanszgyöngyöket térségünkben általában az Észak- és Dél-Európát összekötő távolsági kereskedelem bizonyítékának tartották, amely révén a balti borostyánkő és az égei bronzkori közösségek területéről származtatott (az egyiptomi fajanszok nyomán készült) gyöngyök az adriai partvidéktől északra vezető kapcsolatoknak köszönhetően a Kárpát-medence régiójában cseréltek gazdát.⁵⁷⁵ A Hódmezővásárhely-Kopáncs középső bronzkori temetkezéséből származó fajanszgyöngyök spektrográfiai vizsgálata azt állapította meg, hogy nyersanyaguk kvarchomok volt.⁵⁷⁶ Utóbbi 1700 °C-os olvadáspontját alkáli elemeket tartalmazó „folyósító” anyagok, sók hozzáadásával a korszak kerámia- és fémművészete gyakorlatában már elérhető 1200-1100 °C-ra csökkentették. Az észak-olaszországi bronzkori gyöngyök elemzése alapján a korai (Kr. e. 1700–1450) fajansz ékszerek és a késő bronzkori üveggyöngyök is az ún. kevert alkáli vagy LMHK típusba sorolhatók (kis magnézium- és nagy kálium-tartalmú anyag).⁵⁷⁷ Ezt a nyersanyagot több mint 30 európai lelőhelyen megtalálták, ami a típus helyi eredetét támasztja alá. A Frattesinában előkerült műhely is a helyi gyártás bizonyítéka.⁵⁷⁸ Az alacsony magnézium-tartalmú üvegeknél valószínűleg ásványi eredetű adalékokból származhatnak az alkáli elemek (nátron üveg). Az egyiptomi eredetű technológiát követő kelet-mediterrán térség nagy magnézium-tartalommal (2-6%) jellemezhető ékszerei esetében pedig sótartalmú növények elégetéséből nyert növényi hamu azonosítható adalékként. Ilyenek a mükénéi kultúra vagy a halomsíros és urnamezős kultúra üveggyöngyei is, valamint hasonló korú skandináviai temetkezésekben és Észak-Olaszország késő bronzkori falvaiban.⁵⁷⁹ A hazai késő bronzkori üveggyöngyök prompt-gamma aktivációs analitikai (PGAA) vizsgálata azt állapította meg, hogy ezek nagy magnézium-tartalma a mükénéi kultúra üvegeihez hasonlít, így azokhoz hasonló készítéstechnikával vagy esetleg a Kelet-Mediterráneumból érkező félkész üvegöntvény-nyersanyag importjával lehet számolni, melyekből másodlagos üvegekészítő műhelyek állították elő az apró gyöngyöket.⁵⁸⁰

⁵⁷⁴ BÁTORA 1995; JÓZSA et al. 1999.

⁵⁷⁵ KOVÁCS 1979; HORVÁTH 2004a; PRIMAS 2008.

⁵⁷⁶ JÓZSA et al. 1999.

⁵⁷⁷ ANGELINI 2011.

⁵⁷⁸ VENCLOVÁ ET AL. 2011, FIG. 1.

⁵⁷⁹ VENCLOVÁ et al. 2011; HENDERSON 2013; VARBERG et al. 2016.

⁵⁸⁰ ILON–KASZTOVSZKY 2016; MENGYÁN et al. 2023.

Mindezek alapján a korai fajansz- és az üveggyöngyök esetében is helyi, közép-európai gyártás és a késő bronzkori technológiai transzfer nyert bizonyítást.⁵⁸¹

5.3.3. Textilek

A közép-európai őskor időszakából kevés textilmaradványt ismerünk, hiszen a szerves anyagok közé sorolható növényi (pl. len, kender, csalán) és állati (gyapjú) alapanyagokból készült textilek csak különleges körülmények között maradnak meg. Szerencsés esetekben, például víz, jég, vagy esetleg savas környezet által konzerválva, vagy fémtárgyakhhoz tapadva őrződhetnek meg kisebb-nagyobb textiltöredékek. Rendkívül ritkán kerülnek elő olyan nagyjából teljes ruhadarabok, mint például a Kr. e. 1500–1300 táján eltemetett dániai bronzkori elit sírjaiban a tölgyfakoporsó savas közegének köszönhetően megmaradt női 'top' és zsinórszoknya, vagy a férfisírokban megtalált gyapjú köpenyek, a testen körbetekert gyapjuszövetből kialakított rövid ruhák, köpeny és lábszárvédő.⁵⁸² A textileket bőrből és szőrméből készült ruhadarabokkal is kiegészíthették. Utóbbi szép példája a mai skóciai Whitehorse Hillnél egy Kr. e. 18–17. században élt nő temetkezéséből napvilágot látott, barnamedve prémme díszített köpeny maradványa.⁵⁸³ A korabeli ruhaviseletre következtethetünk a Mediterrán térség falfestményei (pl. a görögországi Püloszból, és a thérai Akrotiriből), vagy korabeli tárgyak (pl. kerámia edények, fémtárgyak) díszítésein ábrázolt jelenetek, és a skandináv sziklavészetek alapján. A Kárpát-medencében élő bronzkori közösségek ruhaviseletéről kis antropomorf szobrocskák és más közvetett adatok, valamint a környező, közép-európai térség textil leletei alapján alkothatunk képet. A Kárpát-medencében élő bronzkori közösségek ruha- és ékszer-viseletéről kis antropomorf szobrocskák és más közvetett adatok alapján alkothatunk képet, melyek elsősorban a női viseletről szolgálnak adatokkal.⁵⁸⁴

⁵⁸¹ JANKOVITS 1992; VARGA 1992; JÓZSA et al. 1999.

⁵⁸² BERGERBRANT 2007, Fig. 36; BENDER JØRGENSEN–RAST-EICHER 2015; FREI et al. 2015; FREI et al. 2017; GRÖMER 2016. Hasonló lábszárvédőt viselt az Alpokban megtalált, rézkori Ötzi (O'SULLIVAN et al. 2016), és az amerikai őslakosok is.

⁵⁸³ Kr. e. 1730–1600; JONES 2017; GOLDHAHN–LING 2013. Vö. még Ötzi viseletének maradványaival: EGG–SPINDLER 2009.

⁵⁸⁴ GRÖMER et al. 2013; Kiss 2017.

Faháncsból, és fűfélékből készült, hurkolásos (ún. twining) technikával készült textilekre már a kerámia előtti neolitikumból ismerünk adatokat. A legkorábbi maradványok közé sorolhatjuk a szíriai Tell Halulából (Kr. e. 7600-7300) előkerült, Z-sodatú fonalakkból, hurkolásos technikával készült textileket. Ezzel a mai kosárfonók által is használt módszerrel számos használati tárgy (pl. kosarak), illetve ruhadarabok is készültek, ahogyan a Kr. e. 3300 és 3100 között élt alpi rézkori férfi, Ötzi rézkori lábbelije és köpenye is.⁵⁸⁵ Az európai neolitikum időszakából a legkorábbi, lenből szőtt textilek a jelenlegi adatok alapján a Kr. e. 6. évezredben jelennek meg Európában (pl. Hessenrode, Németország, vonaldíszes kultúra). Az említett, különféle technikákat párhuzamosan használták egymás mellett.⁵⁸⁶ A legtöbb maradvány az alpi tóparti településekről ismert, a Kr. e. 4-2. évezredből, víz által konzerválva (Svájc, Kr. e. 3850, Pfyn kultúra). A svájci Arbon Bleche dendrokronológiai minták alapján rendkívül pontosan, Kr. e. 3384–3370 közé keltezett településéről 98 textilmaradvány, és több mint 400 orsógomb (továbbá orsó fonállal!) került elő.⁵⁸⁷

Az utóbbi évtizedben egyre részletesebben vizsgálták az őskori textilművesség emlékeit. Ennek során pásztázó elektronmikroszkópos elemzések tették lehetővé annak megfigyelését, hogy a közel-keleti és európai újkőkorban és bronzkorban a fonalakat gyakran nem fonással, hanem ún. splicing technikával állították elő. Ennek – az egyiptomi leletek esetében már jól ismert – technikának a jellegzetessége, hogy rövidebb növényi rostokat sodornak fonallá. Margarita Gleba és Susanna Harris megfigyelése szerint e technikához jobban megfelelnek az újkőkorban és a bronzkor első felében használt, korong vagy lencsealakú orsógombok, míg a későbbi, hengeres vagy bikónikus orsógombok a gyapjúfelhasználás megjelenését jelzik.⁵⁸⁸ Hasonlóan splicing technikával készült a Brodek u Prostějova lelőhelyről, a harang alakú edények kultúrája gödréből előkerült, len anyagú textilmaradvány.⁵⁸⁹

A Kárpát-medencei kora és középső bronzkorhoz (Kr. e. 2000-1500) kapcsolódó leletek között növényi és állati eredetű maradványokat ismerünk. Legjobb példa az Alsó-Ausztriában franzhauseni temető 110. sírjából előkerült (Kr. e. 21-20. század) fejdísz,

⁵⁸⁵ BENDER JØRGENSEN–GRÖMER 2012.

⁵⁸⁶ MAZARE 2014.

⁵⁸⁷ Wetzikon-Robenhausen (Svájc), Kr. e. 3850, Pfyn kultúra;

⁵⁸⁸ GLEBA–HARRIS 2019.

⁵⁸⁹ FABIENNE 2003; HARRIS 2009; BENDER JØRGENSEN–GRÖMER 2012.

melynek korróziója által őrződött meg egy csikos, színezett len és kender textilkendő darabja.⁵⁹⁰ A nyugat-magyarországi Zsenyén feltárt középső bronzkori (Kr. e. 1870–1670) temető 15. sírjában szintén bronztárgy, egy nyakperec patinája őrzött meg len és kender rostokat.⁵⁹¹ A hasonló korú, kelet-magyarországi, többretegű településekről számos kerámiatöredék felületén textillenymomat látható. Ezek közé sorolhatók a Füzesabony-Öregdombon (a Kr. e. 18-17. század és a 17-16. század között lakott településen)⁵⁹² előkerült textilmintás edénytöredékek, amelyek Pásztókai-Szeőke Judit elemzése szerint növényi anyagokból, twining technikával készült textilek nyomát őrizték meg.⁵⁹³

Bár a juh a legkorábban házasított állatok közé tartozik, gyapja csak hosszas nemesítés révén érte el a ma ismerthez hasonló, egységesebb minőséget. Egy korábbi elmélet szerint ez a változás a késő rézkorban következhetett be, amikor a háziállatokat már nem csupán húsupért tartották, hanem más, ismétlődő hasznosítási lehetőségeiket (például igavonó erejüket) is felismerték. Az újabb kutatás ma inkább a juhok testméretének növekedését köti a házasításban bekövetkezett rézkori fejlődéshez.⁵⁹⁴ A korábbinál egységesebb bundát alkotó szőrzettel rendelkező juh fajta kialakulása pedig sumér ékírással és görög lineáris B szövegek, valamint a fennmaradt textilmaradványok alapján a bronzkorra keltezhető.⁵⁹⁵ Erre utal az a tény is, hogy Közép-Magyarország középső bronzkori többretegű településeiben az idősebb, vagyis elsősorban nem húsup, hanem gyapjuk miatt tartott juhok csontjainak nagyobb aránya figyelhető meg.⁵⁹⁶ Valószínű, hogy ezekben az időkben még tépéssel gyűjtötték be a gyapjút, hiszen a birkanyíró olló csak a vaskorban jelent meg.⁵⁹⁷

Néhány gyapjúból szőtt textil töredék is ismert a korszakból, például a csehországi Tursko lelőhelyről (Kr.e. 18-17. sz.) karperec korróziós rétegében megőrződve, és a mai

⁵⁹⁰ GRÖMER 2016; GRÖMER–BENDER JØRGENSEN 2018.

⁵⁹¹ NAGY 2013, Taf. 41.

⁵⁹² SZATHMÁRI et al. 2019.

⁵⁹³ PÁSZTÓKAI-SZEŐKE et al. 2017. Ld. még STEFANIE SCHAEFER-DI MAIDA–KNEISEL 2019.

⁵⁹⁴ A rézkori „másodlagos termékek forradalmáról”: SHERRATT 1981. A felszőrők és pehelyszőrők helyett egységesebb gyapjával rendelkező juhajtáról és a bronzkori textilművesség fejlődéséről SABATINI–BERGERBRANT 2018; SABATINI et al. 2019; HAUGHTON et al. 2021.

⁵⁹⁵ HARRIS 2009.

⁵⁹⁶ VRETEMARK–STEN 2005; SOFAER 2010.

⁵⁹⁷ HAUGHTON et al. 2021.

Németország területéről.⁵⁹⁸ Legjelentősebb a boszniai Pustopoljében feltárt sírhalomban megmaradt, Kr. e. 1520–1410 közötti időből származó gyapjútakaró,⁵⁹⁹ valamint a hallstatti sóbányából (Kr. e. 1500–1200) előkerült gyapjúsövet maradványok.⁶⁰⁰ A dániai temetkezésekből említett teljes gyapjú ruhák néhány száz évvel fiatalabbak (Kr. e. 15-13. század).⁶⁰¹ A szövetmaradványok mellett a gyapjú fontosságát jelzi közvetetten a Százhalombatta középső bronzkori tell-településén előkerült állatsontok között az idős juhok nagy aránya, amely arra utal, hogy az idős juhokat nem húsuért, hanem gyapjukért tartották.⁶⁰² Ez utóbbi gyapjú textilek ritka leletnek számítanak, vélhetően csak kevesek, elsősorban a korszak előkelői számára voltak elérhetők.

A dunántúli mészbetétes kerámia motívumainak elemzése kapcsán Gucsi László felvetette, hogy néhány edény díszítése mintás szöveteket idéz, így ilyenek megléte feltételezhető.⁶⁰³ A bronzkori „iparművész” a szövetek mintázatát a különböző kötésmódok kombinációjával tudta kialakítani, egyszínű textil esetén is fény-árnyék hatást elérve (pl. sávolykötéssel). Növényi anyagoknál eltérő szárítási mód segítségével is létrehozhattak eltérő színeket.⁶⁰⁴ Emellett a jelenleg ismert adatok szerint barna, kék, sárga és vörös növényi festék használata bizonyítható a közép-európai bronzkor időszakából. A színezett, különböző színű fonalak használata és a kötésmód variálása változatos színminták kialakítását tette lehetővé.⁶⁰⁵

A bronzkori kereskedelem szempontjából a textilmaradványok vizsgálata több érdekességgel is szolgált. Az egyik legjelentősebb eredmény, hogy a tölgyfakoporsós temetkezésekből napvilágot látott gyapjú ruhák anyaga a stabilizotópos elemzés szerint nem a mai Dánia földjén nevelkedett birkák gyapjából készült, vagyis importként kerültek az ottani bronzkori közösségekhez (37. kép 1.).⁶⁰⁶ Az északi bronzkorral megfigyelhető – pl. a hajdúsámsoni kardok és a réznyersanyag kereskedelme által jelzett – kapcsolatokból kiindulva a Kárpát-medence is felmerült a Skandináviában megjelenő

⁵⁹⁸ VYKOUKOVÁ et al. 2007; BENDER JØRGENSEN–RAST-EICHER 2015.

⁵⁹⁹ GRÖMER et al. 2018.

⁶⁰⁰ GRÖMER 2016; GRÖMER et al. 2013.

⁶⁰¹ VYKOUKOVÁ et al. 2007 GRÖMER–JØRGENSEN–BAKOVIĆ 2018; FREI et al. 2017; SABATINI et al. 2019.

⁶⁰² VRETEMARG 2010, 165–168, Fig. 6.3–4

⁶⁰³ GUCSI 2011, 5. ábra7.

⁶⁰⁴ RICHTER 2005.

⁶⁰⁵ GRÖMER 2010, 190–191, 224–226, Abb. 74, Abb. 100, Abb. 118.

⁶⁰⁶ FREI et al. 2017.

import gyapjú forrásterületeként. A stronciumizotópos elemzések azonban azt jelzik, hogy a Kárpát-medence központi térségének alluviális, löszös talajú régióinak izotóparányai megegyeznek a skandináviaiakkal, így régióink kizárható a lehetséges származási területek közül. Ugyanakkor a Százhalombatta-Földvár településéről vett juhcsontok DNS elemzése ígéretesnek bizonyult a térség juhajtáinak megismerése terén.⁶⁰⁷ Nemrégiben skandináv késő bronzkori textilmaradványok stabilizotópos elemzése import csalánszövet meglétét bizonyították, melynek eredete a mai Ausztria felé mutat.⁶⁰⁸

5.4. Egyéb “láthatatlan” áruk

Ezek közé sorolhatók egyes ásványi anyagok (só, földfestékek), a mezőgazdasági termékek (gabona, élőállat),⁶⁰⁹ esetleg fa és egyéb szerves anyagok (bőrök, szőrmék) vagy késztermékek (textilek, bőrből készült tárgyak).

Az ásványi anyagok között a legfontosabbnak említhető a só, amelyet az őskori népek az ételek ízesítésére, tartósítására, állati takarmány kiegészítéséhez és egyéb, pl. gyógyítási célokra is használtak.⁶¹⁰ A mai Magyarország területére északnyugatról, az Alpokból és keleti irányból egyaránt érkezhetett só.⁶¹¹ Az eddigi adatok szerint a hallstatti bányákban a kitermelés a közép-európai középső bronzkortól, vagyis a magyarországi késő bronzkor kezdetétől, leghamarabb Kr. e. 1500-tól adatolható (a nemrégiben előkerült lépcső a térség dendrokronológiai adatbázisa segítségével legkorábban Kr. e. 1344-re keltezhető).⁶¹² Az erdélyi só cserekereskedelmét a kutatás a középső bronzkor idején a Wietenberg-kultúrához köti.⁶¹³ A római kori és középkori adatok szerint a sószállítás két fő útvonala (vízi és szárazföldi úton) a Maros, illetve a Szamos és a Tisza

⁶⁰⁷ SABATINI et al. 2019.

⁶⁰⁸ BERGFJORD et al. 2012.

⁶⁰⁹ A Tisza menti tell-kultúrák környezetrégészeti, archeobotanikai és archeozoológiai eredményeiről: BÖKÖNYI 1992; GYULAI 2002. A mai Szlovénia és Olaszország, illetve Közép-Németország területére exportált lovak és lószerszámok Kárpát-medencei eredetét vetette fel SHERRATT 1993, 26; SHERRATT 1997, 218–223.

⁶¹⁰ WOOD 2000; TASIĆ 2000.

⁶¹¹ Elképzelhető sótartalmú növények és Kárpát-medencei szikes területek sókiválásainak felhasználása is: TASIĆ 2000, 37, 40.

⁶¹² BARTH 1998; GRABNER et al 2007; GRÖMER et al. 2013; GRÖMER 2016.

⁶¹³ BÓNA 1987, 160; BOROFFKA 1994, Karte 3. HARDING 2014; KAVRUK et al. 2023.

mentén vezetett nyugat felé.⁶¹⁴ Ezek mellett számolni lehet a Krakkó térségében már a Lengyel-kultúra idején ismert só-forrás területéről – a borostyán kereskedelem útvonalán – érkező sóval is.⁶¹⁵

Az okkerbányászat fontosságára és ezzel kapcsolatban egyes lelőhelyek szerepére, például a Vátia-kultúra településének nevet adó vörös földfesték kitermelésének jelentőségére Bölske-Vörösgyír esetében Horváth Tünde hívta fel a figyelmet. Mivel a Vátia-kultúra bölskei településén talált köeszközök egy része a Mecsekből és a Szekszárdi-dombság területéről származik, elképzelhető, hogy a dunántúli kő nyersanyag ért kapott csereáru a vörös földfesték volt.⁶¹⁶

Feltételezhető, hogy a legtöbb fát helyben, a települések környezetében termelték ki, a távolabbról szállított faanyagok felhasználása esetleg speciális funkciók (pl. hajóépítés) számára képzelhető el.⁶¹⁷

5.5. Útvonalak, közlekedés

A Kárpát-medencei kora és középső bronzkori kultúrák között a fentiek alapján jól adatolt regionális kapcsolatrendszer révén cserélhetett gazdát a Garam-vidéki és talán erdélyi réz- és aranynyersanyag, kész tárgyak, élőállatok, bőrök, textilek, só. A távolabbi területekről származó, láncolatos, interregionális csere révén ide került anyagok között említhetjük a középső bronzkor második felében megnövekvő szerepű kelet-alpi réznyersanyagot, továbbá „észak aranyát”, a borostyánt (5.3.2.1. fejezet). Az interregionális cserék útvonalaként a közép-európai kultúrákkal a Duna, illetve a környező nagyobb folyók (Morva, Vág, Nyitra, Garam, Rába, Dráva, Mura, Száva) és ezek kisebb mellékfolyói, az Alföld keleti részével és Erdéllyel a Tisza, továbbá a Maros, a Körösök és a Szamos határozhatók meg.

A vízi úton lebonyolított kereskedelemről a korszak sírjaiból ritkán előkerülő csónakmodellek és a még ritkábban fennmaradó, farönkből kivájt bődönhajók,⁶¹⁸ illetve

⁶¹⁴ Az erdélyi sókereskedelem adatairól és útvonalairól a történeti korokban: VADAY 1998, 136–137; BELÉNYESY 2000, 187.

⁶¹⁵ SHERRATT 1997, 112.

⁶¹⁶ HORVÁTH et al. 1999, 63–64, 82; HORVÁTH 2004, 110, 2. kép 6.

⁶¹⁷ HARDING 1998, 152.

⁶¹⁸ KISS 2007. A szlovéniai Blatna Brezovica bronzkori lelőhely közelében előkerült bődönhajó maradvány keltezése Kr. e. 2820–2670; ERIČ 2008; BODNÁR 2019.

deszkákból készített, úgynevezett „varrott”, evezőkkel ellátott csónakok tanúskodnak. A Brit-szigetek partjainál előkerült, Kr. e. 2. évezredi maradványok alapján kísérleti régészeti módszerekkel elkészítettek egy rekonstruált bronzkori hajót, amely kilenc evezőpárral hajtva hat csomó sebességgel is haladhat.⁶¹⁹

A szárazföldi kereskedelmi utakon folyó árucserét segítették a rézkorban már használt ökrösszekerek.⁶²⁰ Emellett a csontból és agancsból készített lószerszámzat, valamint a páros lótemetkezések a harci kocsik és a lovaglás elterjedését jelzik Euráziában, a Kr. e. 20. és 18. század között (37. t. 2-4.).⁶²¹ Az emberi csontmaradványokon már a bronzkort megelőzően megfigyelhetők lovaglással összefüggő sérülések és az izomtapadási helyek elváltozásai.⁶²² A combcsont ilyen elváltozásai a lószerszámokra vonatkozó korai adatokkal egy időben gyakoribbá váltak Közép- és Kelet-Magyarországon.⁶²³ A közlekedés fejlődése hozzájárult az olykor ezer kilométer távolságot átívelő cserekapcsolatok lebonyolításához.

6. TÁRSADALOM A BRONZKOR ELSŐ ÉVEZREDÉBEN MAGYARORSZÁGON

6.1. A vizsgált temetők komplex régészeti és biorégészeti elemzése

Az érintett időszak temetkezéseinek többféle módszerrel történő tanulmányozása során közel 30 lelőhely több száz csontvázas és hamvasztásos, zárt temetkezéséből származó emberi maradványokból kerültek kiválasztásra a biorégészeti módszerekkel vizsgálható síregyüttesek. E leletanyagokból, néhány településről származó adattal együtt kb. 150 radiokarbon dátum készült el az utóbbi években.⁶²⁴ Ennek köszönhetően az eddigi

⁶¹⁹ HARDING 2000; KISS 2007; VAN DER NOORT et al. 2014.

⁶²⁰ BONDÁR 2012.

⁶²¹ BOZI-SZABÓ 2022; MAKAROWICZ et al. 2022; LIBRADO et al. 2024.

⁶²² A Csongrád-Kettőshalom Kr. e. 4440–4240 közé keltezhető kurgántemetkezéséből előkerült férfi csontváza az egyik legkorábbi, amelyen a lovaglással összefüggő elváltozásokat lehetett kimutatni; TRAUTMANN et al. 2023.

⁶²³ KANNE 2022, 303–304, Fig. 12.

⁶²⁴ OTKA K 108597. számú projekt (Migráció és kulturális változások a bronzkori Kárpát-medencében; témavezető: Kiss Viktória; 2014–2018), MTA–BTK Lendület Mobilitás Kutatócsoport (kutatócsoport-vezető: Kiss Viktória, 2015–2023). Az ismert korú sírok közül nem mindegyik volt alkalmas stabilizotópos vizsgálatokra, így Békásmegyerről öt, Szigetszentmiklósról négy újabb sír keltezése készült el. A Budakalászlóról kiválasztott sírok rossz kollagén állománya miatt csak egy új keltezési adat

legnagyobb, 99 mintából álló publikált bronzkori radiokarbon adatsort⁶²⁵ és az utóbbi két évtizedben közölt individuális adatokat, illetve kisebb Bayes-elemzéssel kiegészített sorozatokat⁶²⁶ hasonló nagyságrendű új adatokkal lehet kiegészíteni. Utóbbiak új adatok kb. fele már közlésre került az adott temetkezések DNS vizsgálatának adatsorával, és további tanulmányokban,⁶²⁷ egy része egyelőre közöletlen.⁶²⁸ Az alábbiakban a közölt temetkezések biorégészeti elemzési eredményei a magyarországi relatív kronológia és az abszolút dátumok szintéziséből kirajzolódó időrendnek megfelelően kerülnek bemutatásra. (ld. *Appendix, 2. táblázat*)

6.1.1. Kora bronzkor 2-3. fázis – RBA0 és BA1

A vizsgált korszak kezdetére (Kr. e. 2500–2200) keltezhetők a harang alakú edények kultúrája temetkezései Budapest-Békásmegyer, Budakalász-Csajerszke és Szigetszentmiklós-Felső-Ürge-hegyi-dűlő lelőhelyekről. Ezek esetében a harang alakú edényekből (38. t. 1.), jellegzetes nyeles törökből, csuklóvédő lemezekből, V-átfúrásos csontgombokból és pattintott kő nyílhegyekből álló ún. „harangedényes csomag” tárgyaival eltemetett férfiak és nők sírjai mellett azoknak az egyéneknek a maradványait is vizsgálatra kerültek, akiket ugyanezekben a temetőben más típusú mellékletekkel helyeztek örök nyugalomra. Így megállapítható, hogy van-e időrendi különbség a leletek alapján eltérőnek látszó két csoport között. A korábbi feltételezés szerint az első, nyugatról érkező betelepülőkkel azonosíthatók a „harangedényes csomag” tulajdonosai, s a más tárgyakkal temetkezők már a helyi közösségbe beolvadó második generációhoz tartozhattak. Más megközelítésben egykorú, de más identitású személyek maradványaihoz köthető a leletek különbözősége.⁶²⁹ Volker Heyd és François Bertemes

látott napvilágot; KISS et al. 2019. További 46 friss radiokarbon adat került közlésre a tiszafüredi nagy temető fázisaiból; DANI et al. 2024a.

⁶²⁵ RACZKY–HERTELENDI–HORVÁTH 1992.

⁶²⁶ KULCSÁR 2011; P. FISCHL ET AL. 2015.

⁶²⁷ P. FISCHL et al. 2015; KISS et al. 2019; MELIS 2019; GERBER 2023; MELIS 2024.

⁶²⁸ A közöletlen adatokat a dolgozatban csak DeA sorszámmal és kalibrált adatokkal említem, közlésük folyamatban van több tanulmányban.

⁶²⁹ KULCSÁR 2011; ENDRŐDI 2013.

áttekintő tanulmánya szerint a harang alakú edények kultúra emlékanyaga a Reinecke A0 fázist megelőzi, illetve Kr. e. 2250 körüli időszaktól részben egyidős vele.⁶³⁰

Az eddig rendelkezésre álló radiokarbon adatok és a temetkezési rítus elemzése alapján a legkorábbi a 2006-2007-ben, Szigetszentmiklós-Felső Ürge-hegyi-dűlő lelőhelyen feltárt temető.⁶³¹ A csontvázas sírokból korábban öt ¹⁴C adat állt rendelkezésre. Ezek Bayes-elemzése alapján a temető használata Kr. e. 2420–2190 közé keltezhető.⁶³² E temetőben a nagyszámú csontvázas sírnak köszönhetően lehetőség volt alapos embertani vizsgálatokra.⁶³³ A harang alakú edények kultúrájához sorolt közösségek embertani képét meghatározónak a brachykran agykoponyájú, középszéles-széles arcú, csapott (planoccipitalis) nyakszirtű, robusztus csontozattal bíró, általában közép magas-magas termetű ún. taurid („*Glockenbecher*”) típust tartják, amely alapvetően különbözik a korábbi időszakokban Európa-szerte elterjedt, döntően dolichokran alapnépességtől.⁶³⁴ Bár a leletanyag töredékességéből fakadóan részleges metrikus és morfológiai elemzésre csak néhány koponya volt alkalmas, ezek alapján a sorozat nagyfokú tipológiai heterogenitása így is érzékelhető. A koponya hosszúság-szélességi jelzője alapján a népesség körében egy hosszúfejű, dolichokran és egy rövidfejű, brachykran tendencia mutatható ki. E két alaptípus megoszlása a férfiaknál és a nőknél egyértelműen elválasztható egymástól. Míg a férfiaknál a dolicho-, hyperdolichokran, addig a nőknél a brachykran agykoponyájú egyének dominálnak. A férfiakra inkább a közepes, míg a nőkre a magasabb termetértékek jellemzők. Patológiás elváltozások közül a falcsonton vagy a szemüregben megjelenő ún. *cribra cranii* és *cribra orbitalia* csak nők körében fordult elő. Ezt az elváltozást alapvetően súlyos vashiányos vérszegénységre (anaemiára) vezetik vissza.⁶³⁵ A temetőben jelentkező kóros elváltozások túlnyomórészt az őskorban gyakran fellelhető, elsősorban az életmóddal/életkörülményekkel összefüggésbe hozható megbetegedések közé sorolhatók. Így a gerincoszlopon megfigyelhető elváltozások közül a leggyakrabban jelentkező degeneratív ízületi megbetegedések (*spondylosis deformans*), csigolyaízületi bántalmak (*spondylarthrosis*), csontthártyagyulladás (*periostitis*), a sarokcsonton és a

⁶³⁰ BERTEMES–HEYD 2002; BERTEMES–HEYD 2015.

⁶³¹ Régészeti feldolgozás: Patay Róbert, embertani elemzés: Köhler Kitty.

⁶³² PATAY 2013, fig. 19; P. FISCHL et al. 2015, 503, fig. 6a.

⁶³³ KÖHLER 2011.

⁶³⁴ ZOFFMANN 2006a, 2007; KÖHLER 2011.

⁶³⁵ MARCSIK 1975; FARKAS ET AL. 2005; KÖHLER 2007; KÖHLER 2011.

térdkalácson megerőltetésre, fokozott fizikai aktivitásra létrejövő *enthesopathia*-s csonttűskék, melyeket a gerincoszlopot érő mechanikai igénybevétel, túlterhelés, fokozott fizikai aktivitás, sok gyaloglás, illetve előregedés, és anyagcsere-okok következtében létrejött elváltozás idézi elő.⁶³⁶

Az újonnan datált szigetszentmiklósi sírok közül említhető az 539. sírban a harang alakú edények kultúrája jellegzetes, ún. rövidfejű (brachykran tauríd) *Glockenbecher* koponyaformával⁶³⁷ jellemezhető 24–39 éves nő temetkezése, amely a Kr. e. 2560–2470 közé eső dátumával az egyik legidősebbnek bizonyult. A korai dátummal egyetemben a mellé helyezett harang alakú edény, ezüstlemez⁶³⁸ ékszerek (38. t. 2) és csuklóvédő lemez is az első betelepülők közé sorolják az említett sírba helyezett nőt. A temető 45 körárkos sírja közé sorolható a 49. és 50. sír, amelyeket egyaránt a 30. körárok vett körbe (39. t. 1.). A 49. sír esetében két dátum áll rendelkezésre, ezek nagyjából azonosak, Kr. e. 2390–2200 közé keltezik a sírt (68,2%).⁶³⁹ A sírban egy 40-50 éves férfi nyugodott, bal oldalára fektetve, zsugorított helyzetben. A sír tájolása ÉK-DNY-i; a mellékletek között egy harang alakú edény, egy tál, egy kő csuklóvédő lemez és egy tör volt. Érdekes, hogy a körárkos sírba a „harangedényes csomag” jellegzetes mellékleteivel eltemetett férfi a DNS adata alapján azonban 22,8%-ban a helyi vadász-gyűjtögetők, 77,8%-ban az anatóliai újkőkoriak genetikai örökségét hordozza, teljes mértékben hiányzó sztyeppi összetevővel (38. t. 3.), így a Kárpát-medence térségében élő, helyi egyén lehet, a Sr izotóp-adat alapján azonban nem Szigetszentmiklós térségében született. A lokális alapkőzetnél alacsonyabb Sr izotóp utalhat például a Balaton-felvidékről való származására.⁶⁴⁰ Az 50. sírből is két dátum készült: az egyik szerint a sír fiatalabb, mint a mellette levő 49. sír, míg a másik szerint idősebb annál (2. táblázat). Az 50. sír mellékletei, egy rézár, tagolt csontgyöngy, kis füles korsó, a harang alakú edények kultúrája díszítésével ellátott amfora alakú kis edény és egy gazdagon díszített csőtálpas tál inkább a temető fiatalabb időszakára vonatkozó dátum mellett szólnak, eszerint a sír

⁶³⁶ JÓZSA 2006; KÖHLER 2007; KÖHLER 2011.

⁶³⁷ KÖHLER 2011, 3. ábra.

⁶³⁸ Közöletlen, DeA-7313; mellékleteiből az ezüstlemezeket ld. PATAY 2013, Fig. 15,2; DANI et al. 2016, Fig. 4a.

⁶³⁹ KISS et al. 2019. A szövegben megadott adatok az IntCal13 kalibrációs görbe alapján az OxCal v4. 2. 3. programmal kerültek kalibrálásra; 68,2% valószínűséggel szerepelnek; Bronk Ramsey 2013; Reimer et al. 2013.

⁶⁴⁰ PATAY 2013; OLALDE et al. 2018; GIBLIN et al. 2019.

Kr. e. 2300–2130 közé keltezhető. A tál különlegessége, hogy a belső oldalának díszítése a Makó-Kosihy-Čaka-kultúrára jellemző belsődiszes tálakénak felel meg, míg kívülről a harang alakú edényekre jellemző díszítéssel láttak el (39. t. 2.). A tál mellett a temető embertani adatai (a változatos koponyaformák) és DNS adatok is tanúskodnak a többféle kerámiastílus és több irányból érkező bevándorlók egymás mellett éléséről Szigetszentmiklós határában.⁶⁴¹ A 688. sírba bal oldalára fektetett férfit Kr. e. 2395–2200 között helyezték örök nyugalomra. Az egyik legépebben megmaradt, karakteres, dolichomorf koponyával rendelkező férfi 75%-os arányú sztyeppei örökséget hordozott (gyökeresen eltérve a fentebb említett, 49. sírban fekvő elhunyt férfi genetikai örökségétől).⁶⁴² A távoli kapcsolatokra utaló egyének temetkezései közé tartozik a 128. sír is, melyből harang alakú edény, csuklóvédő, nyeles tör és egy közel 22 cm hosszú alabárd került elő egy 23–59 éves férfi hamvai mellől (21. t. 2; 38. t. 1, 4.). A hamvasztott csont ¹⁴C mérését megelőzően FTIR elemzés igazolta, hogy a csontok 600°C-on, vagy annál magasabb hőfokon égtek ki, így alkalmasak lehetnek a bioapatit alapú keltezésre. Az egyik csontmintából a módszer tesztelése céljával két alminta készült, melyek radiokarbon korának 3625±25 és 3575±25 BP adódott. A másik csontmintából három alminta készült, melyek datálása a következő adatokkal szolgált: 3690±25, 3595±25 és 3615±25 BP. Egy kilógó adat (3690±25 BP) kivételével a négy dátum átlaga 3603±22 BP évnek adódott. Ebben az esetben a sír kalibrált kor adata Kr. e. 2140–1878 (93.6%; 38. t. 5.). Amennyiben a kilógó adat is beszámításra került, az öt, kissé eltérő adat kombinációjából átlagolt BP dátum 3620 BP±50 (megkettőzött standard devianciával), melynek kalibrálásából adódó Kr. e. 2020–1950 közé eső dátum fiatalnak tűnik a klasszikus harang alakú edényhez és a többi melléklethez képest (40. t.).⁶⁴³ A spanyolországi korai alabárdok (3900 és 3000 BP közé eső) radiokarbon adatainak szélsőértékei közé mindkét adat beleillik, formailag viszont a szigetszentmiklói távol áll a Spanyolországban elterjedt példányoktól. Hasonló viszont a Kovács Tibor által Franciaország felől eredeztetett pápai, sajnos szórvány alabárdhoz. A franciaországi és németországi rokon darabok Kr. e. 2300-2200 körüli keltezésénél valamivel fiatalabb

⁶⁴¹ PATAY 2013, Fig. 10, Fig. 20.

⁶⁴² KÖHLER 2011, 2. ábra; OLALDE et al. 2018.

⁶⁴³ MAJOR et al. 2019, tab. 2.

szigetszentmiklósi példány a Budapest környéki csoportok egyes elemeinek nyugat-európai kapcsolatait jelezheti (41. t. 1–3.).⁶⁴⁴

A másik fontos temető Budapest-Békásmegyer lelőhelyen 1960 és 1983 között Kalicz-Schreiber Rózsa és Kalicz Nándor feltárása során látott napvilágot.⁶⁴⁵ Az itt előkerült 154 sírból korábban 3 AMS dátum volt elérhető, amelyek alapján elvégzett Bayes-elemzés a szigetszentmiklósinál valamivel fiatalabb időszakra, Kr. e. 2410–2220 közé keltezte a temető használatát.⁶⁴⁶ Erre utal a hamvasztásos rítusú sírok nagyobb aránya is. A DNS minták elemzéséhez kapcsolódva újabb AMS mérések készültek. A korábbi sírok közé sorolható (Kr. e. 2450–2230) a 452. sírból előkerült, harang alakú edénnyel, egy tállal, korsóval, további kerámia mellékletekkel, egy pattintott kő nyílhegygel rendelkező 24-39 éves férfi É/ÉNY-D/DK tájolású, erősen zsugorított temetkezése. Hasonlóan korai egy melléklet nélküli kettős sír egyik férfi tagjáé (219B. sír, Kr. e. 2470–2285), és a 445. sírba egy bög

rével eltemetett nőé. Az izotópos és DNS vizsgálatok (38. t. 3.) alapján a megvizsgált elhunytak változatos eredetére következtethetünk, eltérő arányú sztyeppei és helyi genetikai örökséggel.⁶⁴⁷

A Budakalász-Csajerszke lelőhelyen feltárt, 943 síros temető a harang alakú edények kultúrája egyik legnagyobb ismert temetkezési helye. Az itt előkerült 64 csontvázas sírból korábban kilenc ¹⁴C adat volt ismert, melyek hosszabb időre, Kr. e. 2560–1900 közé keltezi a betemetések korát.⁶⁴⁸ A datált sírokból előkerült embertani anyag a rágófogak hiánya miatt nem minden esetben volt megfelelő a stabilizotópos, valamint a DNS mintavételekhez, ezért újabb sírok radiokarbon keltezését is elvégeztük. Utóbbi minták egyikét a 276. sírból vettük, egy 23–39 éves férfi É-D tájolású, háton fekvő, bal oldalra zsugorított lábbal a sírba helyezett, csontvázas temetkezéséből. A mellékletek között a lábnál elhelyezett tál és a fémművességgel összefüggésbe hozható,

⁶⁴⁴ KOVÁCS 1996; SCHUHMACHER 2002, fig. 9; NEEDHAM 2015, Fig; HORN 2016, Taf.27.f.; LULL et al. 2017, fig. 3. Pápai alabárd SAM elemzés réz 0% ónnal, minimális ezüsttel (KRAUSE 2023, 6 és 7. típus); a szigetszentmiklósi alabárdban ezüstöt és antimont lehetett kimutatni.

⁶⁴⁵ Régészeti feldolgozás: Endrődi Anna és Kulcsár Gabriella, klasszikus embertani feldolgozás és paleopatológia: K. Zoffmann Zsuzsanna, Köhler Kitti, Hajdu Tamás.

⁶⁴⁶ PRICE et al. 2004; KULCSÁR 2011; P. FISCHL et al. 2015.

⁶⁴⁷ P. FISCHL et al. 2015; OLALDE et al. 2018; KISS et al. 2019.

⁶⁴⁸ CZENE 2017, Fig. 18. Régészeti feldolgozás: Czene András, embertani elemzés: Köhler Kitti.

két csiszolt szerszámkő volt.⁶⁴⁹ A sírt a ¹⁴C adat (Kr. e. 2560–2300) a korai időszakba sorolja (42. t. 1–3.).⁶⁵⁰

A három temető összesen 196 korhasztásos sírjából a korábbiak mellé tíz újabb keltezése készült el (2. táblázat), így immár 25 sír abszolút kora vált ismertté.⁶⁵¹ A Kr. e. 26-25. századtól induló közép-magyarországi temetőket valószínűleg a RB A1 fázis kezdetét követően is használhatták, kb. a Kr. e. 22. század végéig. A kultúra emlékanyagának értékelésében a mobilitásra vonatkozó adatokkal összefüggésben, a fent említett heterogén DNS adatok mellett nagyon jelentősek a stabilizotópos vizsgálatok, hiszen az e módszerrel elvégzett első európai elemzések a vizsgált temetőkben esetenként 200 km távolságból érkezett nők jelenlétét tudták kimutatni. A Budapest környéki emlékanyagból eddig megvizsgált eltemetettek közül a korábbi⁶⁵² és újabb vizsgálatokkal együtt 15 temetkezésből (6 férfi, 8 nő, 1 Inf/Juv.; Budapest-Békásmegyer: 6 egyén, Szigetszentmiklós-Üdülősor és -Felső Ürgehegyi-dűlő, Csepel-Vízcső II: 7 egyén, Budakalász-Csajerszke: 2 egyén) hat esetében, vagyis 40%-ban lehetett nem-helyben született egyéneket kimutatni stroncium stabilizotópos adatok révén. Az adatok a lokális háttér adatnál alacsonyabb és magasabb értékeket is mutatnak, így az ide temetkezők különböző térségekből érkezhettek, közöttük egy gyermek is megtalálható, ami vándorló családokra utal.

A közép-magyarországi fiatalabb harangedényes időszakkal való egykorúságra utal a Nyugat-Dunántúlon Csepreg-Kavicsbánya lelőhelyen a harang alakú edények kultúrája kései csoportjaiba (Leithaprodersdorf/Oggau–Wimpfing-kultúra), esetleg a Somogyvár–Vinkovci-kultúra emlékanyagába sorolható temető radiokarbon kora. Öt sírt feltárása volt elvégezhető (25 sír elpusztult kavicsbányászás közben). A temetőben borostyán és fajanszgyöngyök, továbbá egy lapátfejű tű (*Rudernadel*), és egy hajkarikapár is előkerült. A 3. sír Kr. e. 2270-2040 (95.6%) körül kerülhetett a földbe, a 2. sír ennél idősebb.⁶⁵³ Így a radiokarbon dátumok és a leletek egyaránt a harang alakú

⁶⁴⁹ HORVÁTH 2013, 5. ábra; OLALDE et al. 2018.

⁶⁵⁰ OLALDE et al. 2018; KISS et al. 2019.

⁶⁵¹ Néhány sír adat egyelőre közöletlen.

⁶⁵² PRICE et al. 1998; PRICE et al. 2004.

⁶⁵³ A temetőben öt sírt mentettek meg, 25 sír kavicsbányászat során elpusztult; KÁROLYI 1975; ILON 1996. Régészeti feldolgozás: Kulcsár Gabriella, embertani elemzés: Köhler Kitti. A 2. és 3. sírből rendelkezésre álló radiokarbon adatok egyelőre közöletlenek; DeA-8019; PSUAMS-8419.

edények kultúrája átalakuló időszakát jelzik, amelynek végén, Kr. e. 2200/2150 körül megjelennek a RBA1 időszak fémtárgyai.⁶⁵⁴

A harang alakú edények kultúrája emlékanyaga fokozatos megszűnésével párhuzamosan elkezdődik az tell-települések alapítása a Kárpát-medence nagy részén, elsősorban a Tisza és a Duna mentén a Nagyrév- és Maros-kultúra, valamint a Hatvan-kultúra csoportjaival. A Maros-kultúra feltételezhetően déli eredetű, de jelentős északnyugati kapcsolatokat fenntartó csoportjai Kr. e. 2200 körül jelennek meg a Tisza és a Maros találkozásánál. A Mokrinból származó hat és a Kiskundorozsmáról származó négy korábbi dátum Bayes-elemzése azt mutatja, hogy a két temetőt egy időben használták. Kiskundorozsma tipokronológiailag korai, egyfázisú temetője (42. t. 5.) Kr. e. 2250–2050 közé, míg a mokrini temető második és harmadik fázisából keltezett sírok Kr. e. 2170–2020 közé datálhatók (42. t. 1–2).⁶⁵⁵ Ez utóbbi, a Reinecke A fázisba sorolható tárgyakkal (pl. csonttűkkel, réztőrökkel) ellátott, zárt leletegyüttesek jó lehetőséget nyújtanak a magyarországi relatív kronológia és a közép-európai Reinecke rendszer abszolút dátumok felhasználásával való pontosabb összehangolásához. A kora Maros időszak másik lelőhelyéről, Sándorfalva-Eperjesről⁶⁵⁶ egy temetkezés (158. sír) AMS radiokarbon kormeghatározása készült el újabban (42. t. 4.).⁶⁵⁷ A sír Kr. e. 2190–2050 közötti radiokarbon kora megerősíti, hogy az említett anyag az RBr A1 korszakhoz köthető, összhangban F. Bertemes és V. Heyd periodizációjával.⁶⁵⁸

A Dunántúl középső részén a magyarországi kora bronzkor 3. időszakot a Kisapostag/legkorábbi mészbetétes kerámia kultúrája sírleletei jellemzik. Ezen időszakból 2015-ig alig néhány konvencionális radiokarbon dátum állt rendelkezésre, és csupán egy AMS adat volt közlés alatt.⁶⁵⁹ A legújabb adatok alapján e kultúra hordozói a Kárpát-medencén kívülről érkeztek meg a Dunántúlra. Ezt bizonyítja az a genetikai örökség, amelyet a Balatonkeresztúr-Réti-dűlőn feltárt kis temető csontázás sírjainak elemzése derített fel. Ennek a kelet-európai vadászó-gyűjtögető csoportokhoz köthető

⁶⁵⁴ JAEGER et al. 2023; RUCKDESCHER 1979; STOCKHAMMER et al. 2015, Fig. 6.

⁶⁵⁵ FISCHL–KULCSÁR 2011; FISCHL et al. 2015, Fig. 7a-b. Fémvizsgálatokról: FISCHL–KULCSÁR 2011, 2. táblázat.

⁶⁵⁶ TROGMAYER 2001, Abb. 2. 3, 5–6.

⁶⁵⁷ KISS et al. 2019.

⁶⁵⁸ NEUGEBAUER 1994; BERTEMES–HEYD 2015.

⁶⁵⁹ ILON 1991; MEDZIHRADSKY et al. 2009, 24, Table 1; MELIS 2013.

örökségnek a nyomai a mai Ukrajna térsége felé mutatnak.⁶⁶⁰ A balatonkeresztúri közösség tagjai az elvégzett stronciumizotóp-arány vizsgálatok szerint az eltemetésük helyéhez hasonló geológiai környezetben töltötték gyermekkorukat, valószínűleg már a Balaton déli partja régiójában születtek.⁶⁶¹ A Kisapostag-kultúra sajátos, tekercselt pálcikás díszítésűnek nevezett kerámiáját a korábbi kutatás éppen ebben a régióban élt csoportokkal hozta összefüggésbe, akik a Dnyeper vidékétől a Kárpátokat északról megkerülve nyugatabbra vándoroltak.⁶⁶² A sírok rítusában megfigyelt sajátosságok alapján a kerámia díszítése mellett az elhunytak háton fekvő, oldalra felhúzott lábú fektetése kapcsán a zsinórdíszes kultúrával való kapcsolat is felmerült. A Dnyeper vidéki genetikai eredet mindkét korábbi elmélettel összhangban van.⁶⁶³ A csontvázak temetkezések fontos szerepet játszanak az antropológiai jellemzők megismerésében, hiszen a kultúra korábban ismert hamvasztásos sírjai nem tették lehetővé használható embertani adatok dokumentálását. Az utóbbi évtizedben megvizsgált egyének a harang alakú edények kultúrájával összefüggésbe hozott planoccipitalis tarkóprofilú tauríd típus és curvooccipitalis alpi típus vegyes jelenlétét mutatták ki a kultúra embertani anyagában.⁶⁶⁴ Ez a megfigyelés arra utal, hogy a Kisapostagi-kultúra közösségeiben is többféle gyökerű csoportok fordulhatnak elő a harang alakú edények kultúrája elemzési eredményeihez hasonlóan, jelezve a későbbi korok etnicitás-kutatásához hasonló eredményeket, vagyis azt, hogy a kulturális identitás, összetartozás nem hozható egyértelműen kapcsolatba a genetikai örökséggel.⁶⁶⁵ Az újabb adatoknak köszönhetően ma már közel 90 csontvázak sír ismert a Dunántúl belső területéről, Győr-Moson-Sopron, Veszprém, Somogy, Tolna és Baranya megyéből, melyekbe az elhunytakat oldalt, vagy háton fekvő felsőtesttel, oldalra fordított fejjel és felhúzott lábbal helyezték el, sok esetben megmaradó melléklet nélkül.⁶⁶⁶ Genetikai vizsgálatok egyelőre kb. 20 egyént érintettek.

⁶⁶⁰ GERBER et al. 2023; KISS et al. 2023.

⁶⁶¹ GERBER et al. 2023; KISS et al. 2023.

⁶⁶² BÓNA 1960; 1975.

⁶⁶³ SZABÓ 2009; 2010; HAJDU 2010; SZABÓ–HAJDU 2011.

⁶⁶⁴ 7 egyén alapján: Balatonboglár-Berekre-dűlő, Ordacsehi-Bugaszeg, Ordacsehi-Csereföld, Vörs-Battyáni-disznólegelő; ZOFFMANN 2004, 2007.

⁶⁶⁵ Lásd a *Histogenes* projekt kutatási eredményei az 5-9. századi Kárpát-medencére nézve; VIDA 2021; POHL ET AL. 2022.

⁶⁶⁶ SZABÓ 2010; KULCSÁR–KISS 2016; KISS 2020.

Erre az időszakra tehető a Kaposvár-61. út/12. lelőhelyen a 45. csontvázas sír, melybe egy felnőtt, az arany hajkarika (*Noppenring*) alapján az elithez tartozó férfit temettek Kr. e. 2130–1980 között (43. t. 1; 2. táblázat).⁶⁶⁷ Ménfőcsanak-Kolonics-tag csontvázas sírjában a nyakperecekkal, spirálkarperecekkal és szemüvegspirálsüngővel eltemetett gyermek sírja Kr. e. 2115–1890 közé keltezhető.⁶⁶⁸ A Bonyhád-Biogázüzem építését megelőző leletmentés során előkerült, 184 síros kora bronzkor végi és középső bronzkori temető legkorábbi, 12 csontvázas sírja közül négy keltezését teszik lehetővé az új radiokarbon adatok. A temető használatának legidősebb időszakát jelzi a 226. sír, amely Kr. e. 2140–1950 közé keltezhető.⁶⁶⁹

A Balatonkeresztúron feltárt, már említett kis temetőben 12 csontvázas sír és egy hamvasztásos temetkezés látott napvilágot (43. t. 2.). A sírok többségében nem volt régészetiileg jól keltezhető kerámiaedény vagy a halott viseletéhez tartozó tárgy, csupán három sírból került elő rézészter (a10. sírból vékony rézkarperec, a 13. sírból apró rézgyöngy főkötő-/sapkadísz) A sírok abszolút dátumain elvégzett Bayes elemzés Kr. e. 2120-1900 közé szűkíti le a temető korát (43. t. 3.).⁶⁷⁰ A hasonló, melléklet nélküli temetkezések a régészeti kutatás számára eddig kevesebb információt hordoztak, a biorégészeti elemzések révén azonban az ismeretek tárházát nyújthatják. Két csoportban helyezkedett el 11 sír (közöttük egy hamvasztásos), tőlük kissé távolabb a 10. sír, és jóval messzebb, több, mint 400 méterre a többletől a 45. számú sír. A fémékszerek alapján az ásatás vezetője, Fábián Szilvia azt feltételezte, hogy a sírok a rézkor vagy a kora bronzkor emlékei lehettek, hiszen a középső bronzkorban már hamvasztásos rítussal temetkeztek a térségben.⁶⁷¹ A csontvázas sírokban az alvó pózhoz hasonlóan oldalt fektetve, behajlított lábakkal temették el az elhunytakat, néhány esetben felsőtestükkel hátra vagy hasra fordítva, általában az arc elé helyezett kezekkel. Csontmaradványok 11 sírből voltak alkalmasak a biorégészeti vizsgálatokra. Az A csoportból öt (1., 2., 5., 6. és 7. sír), a B csoportból négy (4., 8., 11. és 13. sír), és további két (10. sír és 45. sír) egyén maradványai voltak értékelhetők. Az elvégzett embertani vizsgálatokat kiegészítették a Gerber Dániel

⁶⁶⁷ BÁRDOS 2000; KISS et al. 2019, Fig. 4.

⁶⁶⁸ MITHAY 1942, 6. III. tabla 1–7; MELIS 2024.

⁶⁶⁹ SZABÓ 2012; HAJDU et al 2016, Fig. 3.2; SZABÓ 2017, Table 1; KISS et al. 2019, Fig. 4. Črešnar 2010

⁶⁷⁰ GERBER et al. 2023, Table 1, S1.8; KUSTÁR 2023. Hasonló korú csontvázas sírok kerültek elő Ordacsehi-Bugaszezen is (KISS 2007; ZOFFMANN 2007; KISS 2020), melyek ¹⁴C dátumai egyelőre közöltenek.

⁶⁷¹ FÁBIÁN 2007; KÖHLER 2007. Régészeti feldolgozás: Fábián Szilvia, Kiss Vikória; embertani feldolgozás: Köhler Kitti.

vezetésével készült genetikai elemzések. Így az említett populációgenetikai eredmények (44. t. 1.) mellett az elhunytak biológiai nemének meghatározását is pontosítani lehetett: az A sírcsoportban három ifjú és három felnőtt, összesen öt férfi és egy nő (utóbbi az 7. sírban), a B csoportban egy ifjú férfi és három felnőtt, köztük két férfi és egy nő (13. sír) maradványai voltak. A távolabb, a 10. sírban nyugvó fiúgyermekkel és a 45. sír idősebb férfi elhunytjával együtt mindösszesen egy gyerek, négy ifjú és hat felnőtt volt azonosítható, közöttük csupán két nő.

Az első publikált magyarországi bronzkori rokonságvizsgálatok szerint a B sírcsoport 8. sírjába temetett 30–40 éves férfi a 4. sírban fekvő 17–19 éves fiú apja volt, és valószínűleg másodági rokonságban (nagybácsi–unokaöcs viszonyban) állt az A sírcsoport 1. és 2. sírjaiból előkerült, 40 éves kora fölött, illetve 30–35 éves korában meghalt férfiakkal, akik egymás féltestvérei lehettek. A B sírcsoport 11. sírjába temetett férfi az A csoport 5. és 6. sírjaiban nyugvó 16–18 éves fiúk édesapja volt. Tehát a B sírcsoportban nyugodtak az első generációhoz sorolható elhunytak, és egyikük – talán korábban elhunyt – leszármazottja, míg az A sírcsoportban a fiatalabb generáció képviselői. A többi (7., 10., 13. és 45.) sírban nyugvóknak nem sikerült rokonát kimutatni (44. t. 2.). A biológiai kapcsolatokkal nem rendelkező négy egyénből kettő (10. sír, 13. sír) viselt fémékszereket; ők a falu magasabb társadalmi helyzetű lakói közé sorolhatók. Bár a genetikai adatok viszonylag gyors ütemű bevándorlásra utalnak, a korábban eltemetett B sírcsoport elhunytjai nem tartoztak a közvetlenül kelet felől érkező betelepülők első generációjának tagjai közé, mivel a stroncium izotópos elemzések eredményei szerint születésük és eltemetésük geológiai környezete nem tért el egymástól (45. t. 1.). A férfiági leszármazási vonalak és a jóval változatosabb nőági genetikai örökség (43. t. 4.) azt mutatják, hogy a (feltárt területen hiányzó, így minden bizonnyal egy másik sírcsoportban eltemetett) nők hasonló geológiai környezetből, például a Balaton déli partjának több különböző területéről érkezhettek, újabb bizonyítékkal szolgálva a férfiágon való öröklésre és az exogám házasodási szokásokra. A temető számos szerzőtárssal végzett multidiszciplináris elemzésével a hazai bronzkori emléktárhelyekben először sikerült igazolni, hogy az egy faluban élők kapcsolatai és a temetkezés rendje biológiai rokoni viszonyokhoz kötődött.⁶⁷²

⁶⁷² GERBER et al. 2023.

6.1.2. Középső bronzkor 1-2. fázis – Reinecke BA2a–A2b

A magyarországi középső bronzkor Kr. e. 2000/1900 körül kezdődött, a Reinecke Br A2 időszakkal párhuzamosan. Ennek az időszaknak az emlékei a Kisapostag-kultúra vagy legkorábbi mészbetétes kerámia kultúrája fiatalabb csontvázas temetkezései a bonyhádi temetőben: a 242. és 243. sírok Kr. e. 1970–1890 közé keltezhetők (68.2%; 2. táblázat) (45. t. 2-3.).⁶⁷³ E korszakba tartozhatnak a helyben hamvasztott temetkezéseket tartalmazó, 84. és 85. sírok, amelyek a hamvasztás kialakulása felé vezető „kísérleti fázist” jelzik, bár a faszén és égett csont keltezése fiatalabb dátumokkal szolgált (ld. a 3.2.3. fejezetben leírt bioapatit keltezési esettanulmányánál).⁶⁷⁴ A radiokarbon dátumok alapján a kultúra első hamvasztásos temetkezései is erre az időszakra keltezhetők, ahogy Ménfőcsanak-Széles-dűlő 8464. számú, két spirálkartekercs, egy arany hajkarikapár és egy állatfogakból készült nyaklánc melléklettel ellátott urnasírjának faszénből készített radiokarbon adata bizonyítja (46. t. 1.; Kr. e. 1960–1830).⁶⁷⁵ Ugyanezen lelőhely 6250. sírjánál a sírban lelt szenült növényi magból nyert dátum Kr. e. 1940–1690 közé keltezte a sírt, míg a sírból vett hamvak (Kr. e. 1879–1689 közé eső) fiatalabb adattal szolgáltak (ld. a 3.2.3. fejezetben).⁶⁷⁶

Ezen időszak emléke a Balaton északi partján, a Balatonakalihoz tartozó, Sósiföldeknek nevezett területen 1965-ben, egy domboldalon vasútépítéshez kapcsolódó földmunkák során talált sír, amelyből két edény mellett egy aranyékszer és öt bronztárgy került elő.⁶⁷⁷ Az elhunytat a legvalószínűbben Kr. e. 1970 és 1890 (68,2%; 2. táblázat) között temették el. Megkülönböztetett társadalmi helyzetére utal a 16 gramm súlyú arany hajkarika (*Lockenring*), valamint a bronzeszközök és -fegyverek, amelyek elkészítéséhez majdnem egy kilogrammnyi (830 gramm) rézre és ónra volt szükség (46. t. 2.). Hasonló arany hajkarikák más, kiemelkedő társadalmi helyzetű férfi temetkezésekben is napvilágot láttak. Közép-Európa nyugatabbi részén, a mai németországi Aunjetitz/Únětice-kultúrához sorolható fejedelmi sírokban is megtalálhatók az arany hajfonatkarika-típusok – a leubingeni fejedelmi sírban *Noppenring*, a helmsdorfiban *Lockenring* –, és a bronzfegyverek, bár ott az aranyékszerek nagyobb számban, aranyból

⁶⁷³ SZABÓ 2012; HAJDU et al 2016, Fig. 3.2; SZABÓ 2017, Table 1; KISS et al. 2019, Fig. 4.

⁶⁷⁴ SZABÓ 2011, 2012; DANI et al. 2019.

⁶⁷⁵ MELIS 2013; MELIS 2024.

⁶⁷⁶ TÓTH–MELIS–ILON 2016; DANI et al. 2019; MAJOR et al. 2019; MELIS 2024.

⁶⁷⁷ A hitelesítő feltárást H. Kelemen Márta végezte; TORMA 1978.

készült karperecekkel és ruha összetűzésére szolgáló tűkkel együtt fordulnak elő.⁶⁷⁸ A keltezési adatok a leubingeni és a balatonakali főnöki sírok egykorúságát bizonyítják: mindkettőjüket a Kr. e. 1950 utáni évtizedekben temették el (előbbi halomsírában a sírkamrához felhasznált tölgyfát a gerendák faévgyűrűs keltezése alapján Kr. e. 1942-ben vágta ki). A balatonakali nyélhátas fejsze megfelelői csak néhány lelőhelyen, Ausztriában, Szlovákiában és a romániai Olténiában, valamint az észak-németországi Melzben, a II. kincsletben ismertek (vö. fentebb).⁶⁷⁹ A balatonakali fémleletek roncsolásmentes elemzése 5,6 és 11% közötti ónkoncentrációt mutatott ki, eszerint a sír a legkorábbi ónbronzo megjelenésének korába sorolható a régióban a Kr. e. 2000-es éveket követően az RBr A2a-ban.⁶⁸⁰

A Gáta–Wieselburg-kultúra korábbi szakasza az északnyugat-magyarországi Nagycenk-Lapos-rét temetője alapján a kora bronzkor végén kezdődhetett, a Kisapostag-kultúra klasszikus időszakával párhuzamosan: az 55. sírba temetett magas státuszú férfit Kr. e. 2030–1940 között jelentős súlyú bronzleletekkel (nyakperccel, spirálkarpereccel, törrel és peremes baltával), továbbá négy darab háromrészes, tömör arany hajkarikával (*Lockenring*; melyek össztömege több mint 12 g), egy jellegzetes, kétfülű edénnyel és apró kőeszközökkel temették el (47. t., 2. táblázat).⁶⁸¹ A temetőben 27 sír került elő, melyekben összesen 29 egyén: 8 férfi, 12 nő és két, meg nem határozható nemű felnőtt, valamint 7 gyermek nyugodott. Több sírba helyeztek kiemelkedő társadalmi helyzetre utaló arany-, borostyán- és bronzékszereket, valamint fegyvereket.⁶⁸² A temető használata Kr. e. 2000–1700 közé keltezhető. A későbbi temetkezések közé sorolható a 61. sír, mely (Kr. e. 1880 és 1770 között került földbe bepödröttfejű tű (*Rollenkopfnadel*) és borostyángyöngy melléklettel.⁶⁸³ Az alig 1,5 km-re fekvő Nagycenk-Farkasverem temetőjét is használatba vették: az eddigi közölt adatok szerint a 153. sír elhunytját Kr. e. 2022 és 1892 között temették el (48. t.)⁶⁸⁴ Mindkét férfi mellől kiemelkedően magas társadalmi helyzetre utaló sírmellékletek kerültek elő: a laposréti főnök mellett tör és balta, karperec, nyakperec és aranyékszerek, az említett farkasvermi legrangosabb sírból

⁶⁷⁸ MELLER 2017.

⁶⁷⁹ SCHWENZER 2004.

⁶⁸⁰ PARE 200; KISS 2020; KISS et al. in print.

⁶⁸¹ GÖMÖRI et al. 2018, Fig. 9, Fig. 41; MELIS et al. 2022, Table 2.

⁶⁸² Ásatásvezető: Gömöri János; K. ZOFFMANN 2008; GÖMÖRI et al. 2018.

⁶⁸³ GÖMÖRI et al. 2018, Fig. 14; JAEGER et al. 2023.

⁶⁸⁴ MELIS et al. 2024.

bronzborításos kő jogar, három nyakpereg, két karpereg, bronz spirálgyöngyök és számos edény. A farkasvermi másik előkelő férfi sírjából (156. sír) szintén három nyakpereg, tör, csuklóvédő és karpereg került elő; a négyszegeccses tör érdekessége, hogy a nyelén további szegecsekkel rögzítették-díszítették. A temetkezés radiokarbon kora Kr. e. 1890–1770 közé tehető (68,3%).⁶⁸⁵ A kultúra közösségei a Fertő-tó tágabb környezetében telepedtek meg, és fontos összekötő kapcsolatot jelentettek a Közép-Európa nyugatabbi részén elterjedt Aunjetitz/Únětice-kultúra és a Kárpát-medencében élő egykorú csoportok között, amint ezt a RBA1 és a BA2-re keltezhető fémtárgyak is jelzik. Az eddigi fémvizsgálatok réz- és bronzékszereket, -fegyvereket is kimutattak; ennek vizsgálata fontos előrelépéseket hozhat majd a fémkereskedelm és a kapcsolatok jobb megismerése terén.⁶⁸⁶

A Gáta–Wieselburg-kultúra zsennyei temetőjében arany hajkarikapárral (*Noppenring*), két nyakpereccel, spirálkarpereccel és egy bronztörrel temették el a 15. sír előkelőjét Kr. e. 1880 és 1630 között.⁶⁸⁷ A teljes temető négy radiokarbon dátum alapján Kr. e. 1900 és 1600 közé keltezhető. A kultúra magyarországi temetőiből eddig tíz adat volt ismert: az említett zsennyei és nagycenki adatok mellett még Ménfőcsanakról és Szakonyból. További dátumokat közöltek néhány ausztriai sírból (Neusiedl am See/Nezsider, Weiden am See/Védeny).⁶⁸⁸ Az új nagycenki temető legrangosabb sírjainak közlése három új ¹⁴C dátummal gazdagította a rendelkezésre álló időrendi adatokat;⁶⁸⁹ a teljes feldolgozás során további új adatok várhatók.

Közép-Magyarországon, a Duna két partján fekvő területen a tell-települések évszázadokon át egy helyen megépült rétegeiben és a nagy sírszámú urnatemetőkben a kora bronzor utolsó fázisában a Nagyrév-kultúra időszaka, majd a középső bronzkortól a Vátya-kultúra hosszú fejlődése figyelhető meg. A két kultúra sírjait tartalmazó hatalmas sírmezők közé sorolható a dunaújvárosi, valamint a Szigetszentmiklós-Ürgehegyen megelőző ásatás⁶⁹⁰ során feltárt 525 síros temető. Utóbbi temetőben 26 hamvasztásos és három csontvázas temetkezés alapján készült biorégészeti elemzés; ennek során két csontvázas és 9 hamvasztásos sír radiokarbon keltezése történt meg. A hamvak

⁶⁸⁵ MELIS et al. 2024.

⁶⁸⁶ SZATHMÁRI 1988; NEUGEBAUER 1994, Abb. 28; DUBEROW et al. 2009; GÖMÖRI et al. 2018.

⁶⁸⁷ NAGY 2013, 3-6. ábra.

⁶⁸⁸ MELIS et al. 2022.

⁶⁸⁹ MELIS et al. 2024.

⁶⁹⁰ Vicze Magdolna ásatása: KALMÁR–VICZE 2006; VICZE 2008.

keltezéséből származó minták a régészeti anyag tipológiai elemzéséhez és a kultúra más lelőhelyekről ismert abszolút adataihoz (Kr. e. 2000/1900 és 1500/1450 között)⁶⁹¹ képest fiatalabb dátumokat eredményeztek (49. t. 1.).⁶⁹² Az középső bronzkor kezdetére tehető a 241. sírból előkerült ikerterhes nő temetkezése. A hamvainak bioapatit tartalmából végzett radiokarbon mérés (Kr. e. 1740–1500) jóval fiatalabb adattal szolgált, mint a sírból előkerült mellékletek: a Vátya-kultúra kialakuló fázisára jellemző geometrikus mintás kerámia, egy aranyból készült hajfonatkarika (*Noppenring*), egy nyakperec és két csonttű (49. t. 2.).⁶⁹³ A nyakperecek és a *Noppenring* párhuzamait fentebb láthattuk a RBA1 időszak végéről és A2 időszakból. A csonttűk keltezéséhez jó támpontot nyújt a Maros-kultúra szőregi temetőjének 64. számú, csontvázas sírjából vett minta, amelynek radiokarbon kora Kr. e. 2030 és 1960 közé esik.⁶⁹⁴ A hamvasztásos és csontvázas sírok stronciumizotópos elemzése szerint a legtöbben helyben születtek és haltak meg, két nő viszont távolabbi területről költözött be a temetőt használó közösségbe. Egyikük, a 241. urnasírba helyezett nő életének és halálának számos részletét tárták fel a vizsgálatok. A 25-35 éves korában elhunyt nő mellett két héthónapos magzat hamvait is azonosítani lehetett. A nő koponyájának sziklacsonti részéből és a fogakból, továbbá a magzatok csontjaiból és a ruha rögzítésére használt csonttűkből készült stronciumizotópos elemzés szerint a nő egy távolabbi térségben született, és 8-13 éves korában csatlakozhatott a mai Szigetszentmiklós határában élt közösséghez (49. t. 3.). Az arany hajkarika és a korabeli társadalom vezetőinek sírjaiból és kincsleletekből ismert nyakperec (31. t. 2.) is egyértelműen jelzi, hogy az ikermagzataival várandós nő az elit tagja volt. A nyakperecek és az arany hajkarikák elterjedését a nyersanyagvizsgálati eredményekkel és a stronciumizotópos adatokkal összevetve feltételezhető, hogy a nő Közép-Európa nyugatabbi részéről, a mai Dél-Csehország, Morvaország és Alsó-Ausztria térségéből érkezhetett.⁶⁹⁵ Feltehetően gyermekként kaphatta és hozhatta magával az apró aranyékszert. A stabilizotópos és archeogenetikai adatokon alapuló, eddig elvégzett

⁶⁹¹BUDDEN–SOFAR 2009, Fig. 2; VICZE 2011, 2013; JAEGER–KULCSÁR 2013, Table 1; Fig. 19, Fig. 20.

⁶⁹² A hamvak radiokarbon vizsgálata Kr. e. 1870 és 1050 közé eső dátumokat eredményezett; CAVAZZUTI et al. 2021, S1. A vártnál fiatalabb dátumokat a nem teljesen átégett csontokban megmaradó szerves anyag hatása okozhatja; MAJOR et al. 2019.

⁶⁹³ Az elkészült elemzéseket a Lendület Mobilitás Kutatócsoport, és a MTA Vendégkutatói pályázata tették lehetővé. Részletes közlésüket lásd CAVAZZUTI et al. 2021.

⁶⁹⁴ BÓNA 1975, Taf. 119. 14; O’SHEA et al. 2019.

⁶⁹⁵ CAVAZZUTI et al. 2021.

közép- és észak-európai bioszociális régészeti elemzések azt bizonyítják, hogy ebben a korszakban a serdülőkoruk elején „eladósorba” került lányokat messze földre, olykor több száz kilométeres távolságba adták férjhez. Az előkelő családból érkező 8–13 éves lány is így házasodhatott be a mai Szigetszentmiklós határában élt közösségbe, ahol másfél-két évtizedet élt. Ez idő alatt több gyermeket is szülhetett, végül 25-35 éves korában, ikerterhessége hetedik hónapjában vagy a koraszülés közben fellépett komplikációk következtében lelhetette halálát.⁶⁹⁶

A Vátya-kultúra Érd-Hosszúföldek lelőhelyen a kora és középső bronzkorra keltezhető település került elő. A nagy kiterjedésű falunak csak kb. 10%-át érintette a feltárás, de így is a korszak 500 települési jelensége látott napvilágot, köztük oszlopszerkezetes házak és a körük ástott tárológödrök.⁶⁹⁷ A legfontosabb jelenségek közé tartozik az a 24 gödör, amelyekből összesen 36 egyén részleges vagy teljes csontváza, négy esetben többes temetkezések láttak napvilágot.⁶⁹⁸ Az emberi maradványokat tartalmazó, területileg elszórtan elhelyezkedő gödrök az eddig rendelkezésre álló tíz radiokarbon adat alapján a középső bronzkori település teljes időszakában (Kr. e. 2030–1500 között) előfordulnak. Mivel a korszakban ebben a régióban az elhamvasztott elhunytak hamvait urnatemetőkben helyezték el, az Érden feltárt gödör-temetkezések azok közé a felbecsülhetetlen leletek közé tartoznak, amelyek segítségével a közösséghez tartozó emberi maradványok sokkal részletesebben tanulmányozhatók. Az eddigi vizsgálatok során 14 fiatal korú, és 15 felnőtt egyén, közöttük 13 nő és 9 férfi volt azonosítható a gödör-temetkezésekben; néhányon sérülések és betegségek nyomai is megfigyelhetők.⁶⁹⁹ A középső bronzkori elejére, Kr. e. 2030–1880 (68.2%) közé keltezhető az 1581. objektum. A kerek gödör kb. 210 cm mély és 210 cm átmérőjű, falai enyhén kiszélesednek, az alja ívelt. A gödör betöltése három teljes emberi csontvázat (2427, 2432, 2433), öt kutyacsontvázat (2425, 2429, 2430, 2434, 2435), egy disznó csontvázat (2440) és három ép kerámiabögrét (2426, 2426) tartalmazott, továbbá három bronzcsüngőt (2424, 2428, 2424). tű (2439), egy pár bronz hajkarikát (2437) és egy csonttűt (2431) rejtett (49. t. 4.). Az első réteg sertés hosszú

⁶⁹⁶ CAVAZZUTI et al. 2021.

⁶⁹⁷ Ottományi Katalin és Tóth Gusztáv ásatása; OTTOMÁNYI 2004.

⁶⁹⁸ PAP ET AL. 2008; EARLE ET AL. 2014.

⁶⁹⁹ Ásatásvezető: Ottományi Katalin és Tóth Gusztáv; Régészeti feldolgozás: Szeverényi Vajk, embertani feldolgozás: Hajdu Tamás; stabilizotópos elemzés: Julia I. Giblin; archeogenetikai feldolgozás: Szécsényi-Nagy Anna, Gerber Dániel, Mende Balázs Gusztáv; SZEVERÉNYI ET AL. 2020.

csontokból és állcsontokból állt, szétszórva a gödör alján (2434. és 2429. kutya alatt).⁷⁰⁰ Ezután egy 2-3 éves gyermek (2433) holttestét helyezték a gödörbe két kutyaival (2429, 2434), egyete középen, egyet a gödör falához közel, egy disznó társaságában (2440). Ezeket úgy választották el az állatcsontoktól, hogy nem a gödör aljára helyezték őket, hanem egy réteg betöltést követően. A gyermeket valószínűleg bedobták a gödörbe, mivel a hátán feküdt, szétvetett lábakkal. A gödör szélén fekvő kutya feje fölé tettek egy kis kis bögrét (2436) és egy fenőkövet. Két további kutya (2430, 2435) valószínűleg ugyanabban az időben vagy közvetlenül utána került elhelyezésre, egy a gödör közepén, egy a gödör szélén. A másik két ember (2427 és 2432) behelyezése a 2429. és 2436. számú kutyákét a követte. Egy 50 év feletti nő (2427) testét nagyjából a gödör közepén helyezték el, guggolva, felsőtestével hason, lábait behajlítva és felhúzza maga elé; bal karjával a teste alatt, jobb karjával behajlítva. Tarkójánál egy pár bronz hajkarika hevert, jobb kezében pedig egy bronzcsüngő és egy bronztü. Egy további, 10-12 éves fiatal holttestét (2432) dobták még a gödörbe, valószínűleg megkötött kézzel. Felsőteste a gödör fala mellett feküdt hason, a karok enyhén behajlítva, részben a törzs alatt, valószínűleg megkötött kézzel, a bal lába kinyújtva, a jobb láb pedig erősen behajlítva. A test jobb lábfeje mellett egy csonttűt (2431) találtak. E rétegsort két csésze (2426, 2428), egy birkakoponya és egy ötödik kutya (2425) behelyezése követte, végül egy nagyobb, ép, 110 cm mélységben elhelyezett tál, valamint egy birkakoponya 110-100 cm mélységben történő elhelyezésével záródott a gödör betöltése.⁷⁰¹ A településen a legkorábbi gödörtemetkezések közé tartozik az 1106. gödörben erősen felhúzott lábbal elhelyezett férfi csontváza, akinek a fejénél kis bögre került elő. A 35-40 éves férfit a Kr. e. 20. és 18. század között temették el a Vátia-kultúra korai fázisában. Az embertani vizsgálat azt állapította meg, hogy a férfi alsó végtagjai – , de különösen a jobb oldala – rendellenesen vékonyak, alulfejlettek voltak. Ezt valószínűleg járványos gyermekbénulás, vagy esetleg valamilyen, jóval a halál bekövetkezése előtt a gerincet ért sérülés okozhatta.⁷⁰² Felső végtagcsontjain az izomtapadási helyek arról árulkodnak,

⁷⁰⁰ PAP et al. 2009; SZEVEÉNYI ET AL. 2020.

⁷⁰¹ SZEVEÉNYI ET AL. 2020.

⁷⁰² PAP et al. 2008; LÁSZLÓ-ŐSZ-PAJA 2010; SZEVEÉNYI et al. 2020, Tab. 2. A járványos gyermekbénulást (paralízist) vírusfertőzés okozza. Hasonlóan a bronzkorra keltezhető egy egyiptomi sztélén ábrázolt férfi a 18. dinasztia idejéből (Kr. e. 1403–1365; PAUL 1971), aki ebben a betegségben szenvedhetett. Az adatért Bartosiewicz Lászlónak tartozom köszönettel.

hogy sokat használta a karjait⁷⁰³ mozgása és talán munkavégzése közben. A stronciumizotópos vizsgálat alapján a férfi helyben született és halt meg.⁷⁰⁴ A mozgásában korlátozott, bénult férfi segítségre szorult, de maradványai azt bizonyítják, hogy részt vett a közösség életében, amely gondját viselte a felnőttkort megért, sérült embernek. A csontvázas temekkezéseket alkalmazó, egykorú közösségekhez hasonlóan oldalt fekve, alvó pózban való elhelyezése, és a fejéhez tett edénymelléklet nem utal negatív bánásmódra. Így a jelenlegi adatok nem támasztják alá, hogy máshonnan elhurcolt fogoly vagy szolga lett volna, inkább a társadalom alsó rétegéhez tartozó, de nem alávetett személy lehetett.

A 705. gödörbe a következő, Vatya I-II. fázisban, Kr. e. 1920–1770 (68,2%) között temettek el négy embert. A 210-220 cm átmérőjű gödörből hat egyén maradványai kerültek elő: négy egyén (1032, 1033, 1035, 1042: 35-40 éves nő, 18-22 éves férfi, 2-3 éves lánygyermek, és 15-18 éves férfi) teljes maradványait mellett két részleges temetkezést (1139, 1345: egy 16-20 éves nő vázrészait, és egy 20-60 éves nő karcsontját) lehetett azonosítani. A gödöbe helyeztek még két kutyát és egy marhakoponyát, négy ép edényt és két bronztárgyat. A stronciumizotópos adatok szerint a részlegesen betemetett 16-20 éves nő és egy 18-22 éves férfi a településtől távolabbról került a térségbe, míg a 35-40 éves nő helyben született, de M3 foga alapján serdülő éveit távolabb töltötte.⁷⁰⁵

A Dunántúl középső bronzkorában hasonlóan különleges az a gödör-temetkezés, amely a Balatonkeresztúr-Réti-dűlő későbbi településrészéhez kapcsolódik.⁷⁰⁶ Egy kerek, kb. 2 méter átmérőjű, 1 méter mély, lefelé szűkülő, majd kiöblösödő, egyenes aljú gödörben nyolc emberi csontváz került elő. Az elsődleges embertani meghatározás szerint az öt gyermek mellett egy férfi és két nő maradványai feküdtek a tárológödörben. Alulra, a gödör falához közel helyeztek el négy gyermeket, majd föléjük fektették a három felnőtt és még egy gyermek testét. Az eltemetés idejét a csontok radiokarbon datálása Kr. e. 1750–1640 közé helyezte (50. t. 1-2.). Eszerint a gödörben a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája középső bronzkori falujának lakói nyugodtak. A

https://hu.wikipedia.org/wiki/J%C3%A1rv%C3%A1nyos_gyermekb%C3%A9nult%C3%A1s (utolsó megtekintés: 2025.02.20.)

⁷⁰³ Hajdu Tamás szíves szóbeli közlése.

⁷⁰⁴ GIBLIN et al. 2019.

⁷⁰⁵ SZEVERÉNYI et al. 2020. A stabilizotópos és genetikai eredmények közlése folyamatban van; SZÉCSÉNYI-NAGY et al. in prep.

⁷⁰⁶ HONTI et al. 2006, 26-29; FÁBIÁN 2007; KÖHLER 2007; FÁBIÁN–SERLEGI 2009.

kultúra közösségei elhamvasztva, urnákban vagy szórthamvasztásos sírokban bocsátották a másvilágra az elhunytakat. Itt viszont egy gödörben, oldalt fekve, felhúzott lábbal, az alvó testhelyezethez hasonló pózban, esetenként hátra vagy hasra forduló felsőtesttel helyezték el őket, a település kora bronzkori időszakából bemutatott sírokban eltemetettekhez hasonlóan (44. t. 2.). Az antropológiai meghatározás egy férfi (S-17), két nő (S-15, S-16), és öt gyerek maradványait azonosította a gödörben.⁷⁰⁷ Az archaikus DNS elemzés segítségével pontosítani lehetett a maradványok nem-meghatározását; bebizonyosodott, hogy a két, csontozatuk alapján törékeny, nőies testalkatúnak tűnő egyén is férfi volt, vagyis az öt gyermek (három fiú és két lány) mellett három felnőtt férfi került eltemetésre a gödörben.⁷⁰⁸ A gödör alján megtalált négy gyermek közül kettő másfél- vagy kétéves volt. A maradványok vizsgálata felfedte, hogy a koponyák a brachymorph típus-variáns körébe tartoznak, melyen belül a planoccipitális (S-17), illetve a curvoccipitális tarkóprofilú (S-15) típus is előfordul.). A gödör alján két gyermek feküdt, egyikük fiú, másikuk lány; ellentétes tájolással, fejjel délnek illetve északnak fordítva, oldalukra fektetett testhelyzetben. A kicsit távolabb helyeztek el egy három- vagy négyéves, illetve egy kilenc- vagy tízéves fiút; a kisfiú a jobb oldalán, részben a nagyobb fiúgyermek hanyatt fekvő helyzetű felsőtestén pihent. Egy 35-44 éves férfi fejjel nyugat felé, a két fiú felé fordulva feküdt a gödör középső részén. Mellé helyeztek egy 26-35 éves férfit hátonfekvő felsőtesttel, fejjel kelet felé, jobb oldalra erősen behajlított lábakkal. Az ő hasán nyugodott a legfelül előkerült, hét- vagy nyolcéves kislány feje; lábain a harmadik, 21-23 éves férfi felsőteste, a kislánnyal ellentétes irányban és neki háttal, jobb oldalra fordítva. A hét egyén maradványain végzett stronciumizotópos elemzési eredmények szerint a gödörbe helyezett felnőttek és gyermekek helyben, a Balaton déli partjának térségében születettek és éltek. A felnőtt férfiak különböző rágófogainak vizsgálata arra utal, hogy fiatalabb korukat a régió belül, de a település tágabb környezetében töltötték. Az egyik férfinak csípőficama volt, a másik kettő pedig megterhelő munka vagy sok gyaloglás miatt kialakuló elváltozások nyomait viselte csontjain. Erőszakos halálra utaló sérülés nyomát egyik egyénen sem lehetett kimutatni. A gödörtemetkezésből előkerült elhunytak a genetikai adatok szerint egyértelműen a település kora bronzkori közösségének leszármazottai. A számos eltérő anyai ági genetikai vonal és a mindössze két különböző apai vonal (43. t. 4.) alapján itt is

⁷⁰⁷ ZOFFMANN 2000; FÁBIÁN 2007; KÖHLER 2007.

⁷⁰⁸ GERBER et al. 2023.

megbizonyosodhattunk arról, hogy a faluban élő férfiak távolabbról érkező nőkkel alapítottak családot. Az archeogenetikai vizsgálat azt is kimutatta, hogy az eltemetett nyolc egyén közül három apai, kettő anyai ágon vérségi kapcsolatban állt egymással. Anyai ágon rokonok, egy kétpetűjű ikerpár (S-20, S-21) volt a gödör alsó részében megtalált két, másfél-kétéves gyermek. A hátára fektetett felsőtestű, 26-35 éves férfi az apja volt a kilenc- vagy tízéves fiúnak, és másodágon rokona a félig ráfektetett 21-23 éves, csípőficamos férfinak (S-15, S-17, S-19). A hét- vagy nyolcéves kislány és a legidősebb, 35-44 éves férfi nem voltak a rokonaik (50. t. 3). Külső megjelenésük hasonlított: a pigmentációra vonatkozó vizsgálatok szerint a nyolc középső bronzkori egyén bőre világosabb lehetett, mint a településen a kora bronzkorban lakó közösség tagjaié. A 26-35 éves apa és a ráfektetett (nem-rokon) kislány egyaránt vörösseszőke hajúak, zöld szeműek és szeplősek lehettek.

Kelet-Magyarországon a Füzesabony-kultúra Polgár környékén feltárt nagy sírszámú temetőinek használata a magyarországi középső bronzkor 1-2. időszakában kezdődött el. A Polgár-Homok-dűlő 60. sír, amely egy fakoporsóban eltemetett nő maradványai mellett több edényt és öt tűt tartalmazott (50. t. 4-5.); a sír egy korábbi, nem-AMS adat alapján Kr. e. 1880 és 1700 közé datálható (68,2%; 2. táblázat).⁷⁰⁹ Az embertani vizsgálatra Polgár-Kenderföld-Majoros tanya lelőhelyről összesen 93, Polgár-Homokdűlőről 99 egyén csontmaradványai álltak rendelkezésre. A vizsgálható 192 sírból a legkisebb gyermekeken (0-6 éves, Inf. I.) kívül minden más korcsoport képviselve van. Projektünk keretében nyolc sírt vizsgáltunk a két temetőből, melyek Kr. e. 19. és 15. század közé keltezhetők. A temetők egységes, előzetes vizsgálata szerint az általános egészségi állapotot tekintve sok esetben fordult elő gyermekkori táplálkozási hiányosságokra utaló *hypoplasia* és *cribra orbitalia* (vashiányos *anaemia*), kedvezőtlen életkörülmények, vagy fertőzés okozta, esetleg traumás eredetű porckorongsér és a gerinc nagyobb szakaszára kiterjedő spondylosis megbetegedések, a könyök, illetve bokaízületekben megjelenő *arthrosis deformans*. Aránylag sok esetben lehetett megfigyelni a fogakon *cariest*, illetve néhány esetben az ezekhez kapcsolódó hatalmas tályogok nyomait. Terhességre utaló jelek több nőnél is észlelhetők voltak. Emellett, a fiatal korban elhunyt nők között minden bizonnyal számolni kell a szülés következményeinek áldozataival. Több adat arra utal, hogy a sérüléseket jól el tudták látni, hiszen az elsősorban a férfiakat érintő fejsérülések, vágások, ütések esetében nem

⁷⁰⁹ DANI et al. 2003; DANI-SZABÓ 2004; KISS et al. 2019.

látszik gyulladás nyoma, illetve gyógyultak a sérülések. A polgári temetőben jellemző a közepes, magas termet, és az erőteljes robuszticitás, nagyméretű, spherikus, középhosszú, széles, magas, brachymorph agykoponya, curvoccipitális tarkóprofilal, valamint széles mandibulával. Emellett többféle dolichomorph, és azon belül főként a gracilis típus előfordulása is megfigyelhető, más antropológiailag is ismert Kárpát-medencei népségekhöz hasonlóan. A robusztus, curvoccipitális brachymorph komponens dominanciája azonban a Kárpát-medencéből eddig ismeretlen.⁷¹⁰

A kultúra névadó tell-településén, Füzesabony-Öregdombon (a tipokronológiai Megyaszó B=Füzesabony C fázisra tehető) legkorábbi megtelepedési réteg radiokarbon dátuma a RBr A2 fázisnak megfelelően Kr. e. 1910–1780 közé esik (2. táblázat).⁷¹¹

6.1.3. Középső bronzkor 3. fázis és a késő bronzkor hajnala – Reinecke BA2c–BB

Nyugat-Magyarországon a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája hamvasztásos temetői jellemzők urna- és szórthamvasztásos sírokkal.⁷¹² A koszideri korszak⁷¹³ emlékei az említett bonyhádi temetőben előkerült, tipokronológia alapján kiválasztott legfiatalabb sírok. E kelteztést a radiokarbon dátumok is alátámasztják. A 42. urnasír ¹⁴C dátuma Kr. e. 1630–1540 közé esik, míg a szórthamvasztásos 43. sír, melyből egy különleges formájú, agancsbaltát utánzó bronzcsákány (ld. 5.2. fejezet) is előkerült Kr. e. 1600–1460 közé keltezhető (51. t. 1., 2. táblázat).⁷¹⁴

Magyarország középső részén a Vátia-kultúra legfiatalabb időszaka a középső bronzkor 3. fázisára tehető. Az említett érdi település gödör-temetkezései közül a legkésőbbiek, például az 1039-es ¹⁴C adata: Kr. e. 1620–1500 (68,24%) már ezen időszak, a koszideri periódus emlékei (51. t. 2.).⁷¹⁵ Az alig egy méter mélyre ásott, 1,8 méter átmérőjű gödör egy férfi, egy nő és egy csecsemő bolygatatlan maradványait rejtette. Az 50–60 éves nő (1550.) a jobb oldalán feküdt, teste elé felhúzott lábakkal, karjában a csecsemővel; tőlük jobbra került elő egy 20–25 éves férfi háton fekvő felsőtesttel és enyhén baloldalra hajlított lábakkal (1534); mellékletük egyetlen edény

⁷¹⁰ ZOFFMANN 2006b.

⁷¹¹ SZATHMÁRI 2003; 2011; 2017a; KISS et al. 2019.

⁷¹² BÓNA 1975; KISS 2012.

⁷¹³ KOVÁCS 1994b; KISS 1995; KISS 2012, 67, 150, 174.

⁷¹⁴ SZABÓ 2012; KISS et al. 2015b; KISS et al. 2019.

⁷¹⁵ PAP et al. 2009; SZEVEÉNYI et al. 2020.

volt. A stroncium izotópos elemzési eredményeik szerint a nő gyermekkorában egy részét a településtől távol töltötte. Az archeogenetikai elemzés eredménye szerint a gödörbe fektetett három személy egy család három generációját képviseli: a nő a férfi édesanyja és a karjába helyezve eltemetett újszülött kisfiú unokája volt, így a gyermek édesapjával és apai ági nagyanyjával együtt „költözött át” a másvilágra.⁷¹⁶ Az érdei gödrök kranimetriai vizsgálata szerint a nők heterogénebb megjelenésűek, mint a férfiak, két dolichokran, egy mesokran és egy brachykran típus fordult elő. Gyulladásos betegségeket, valamint az izmok és ínák tapadási helyein kialakult túlterhelést is ki lehetett mutatni, ami huzamosabb időn át tartó jelentős fizikai igénybevétel (sok gyaloglás, futás) nyomán alakul ki. Ezek az elváltozások megterhelő életmóddal, és esetleg vándorlásokkal is összefügghetnek.⁷¹⁷

A sóskúti Kálváriahegyen található földvár alatt, Sóskút-Barátház lelőhelyen 2012-ben a Nagyrév- és Vátya-kultúrához köthető házmaradvány és gödrök kerültek elő, melyek a Kr. e. 19. és 15. század közé keltezhető megtelepedés emlékeinek bizonyultak. A legfiatalabb, 261/314. tárológödör (Kr. e. 1730–1625) feltárása közben egy nő temetkezése került elő.⁷¹⁸ A nő háton fekvő felsőtesttel, baloldalra felhúzott lábakkal feküdt a tárológödörben (51. t. 3-4.). A viseletéhez tartozhattak a gödör betöltésében, egy állatjárat által bolygatott részen talált apró, átfúrt csigaház-gyöngyök.⁷¹⁹ A nő 35-39 éves lehetett a halálakor, és a medencecsont vizsgálatából következtetve élete során születhetett gyermeke. A paleopatológiai elemzés szerint több súlyos betegségben is szenvedett az utolsó hónapjai alatt. A legfeltűnőbb, hogy mindkét fogsorából hiányoztak a fogak, és helyük összezsugorodott. Ez a jelenség egy bakteriális fertőzéssel függhetett össze, amelynek következtében a nő elveszítette a fogait, és a csontszövet elsorvadt. A szájpadláson látható lyukacsosság is gyulladás jelenlétére utal. A kóros elváltozások között említendők a bal térdkalácson és a sarokcsonton megfigyelhető csonttűskék, melyek leggyakrabban megerőltetés következtében jönnek létre. Szokatlan sérülés a bal felkarcsonton látható törés, melynél a gyógyulás megindult, de gyulladás lépett fel, és a törött végék nem forrtak össze. Hasonló törések akkor fordulnak elő, ha nem megfelelően stabilizálták a törött csontokat, vagy azok vérellátása nem elégséges, esetleg a végtag

⁷¹⁶ SZEVERÉNYI ET AL. 2020; SZÉCSÉNYI-NAGY ET AL. IN PREP.

⁷¹⁷ PAP ET AL. 2008; SZEVERÉNYI ET AL. 2020.

⁷¹⁸ KULCSÁR ET AL. 2022.

⁷¹⁹ EARLE ET AL. 2014; KULCSÁR ET AL. 2022, Fig. 7.

elfertőződik. A nő legalább 2-3 hónappal (vagy tovább) túlélte a kartörést, törött felkarja azonban nem megfelelően gyógyult meg, és minden bizonnyal nagy fájdalmat okozott számára.

A Vatya-kultúra hamvasztásos rítusa miatt nagy jelentőségűek a kelebiai temetőből megvizsgált korhasztásos írok. Kelebián 126 sírból 24 csontvázas temetkezést tártak fel, 99 urnasír, és 3 szórthamvas sír mellett. A korhasztásos sírokból 25 egyén maradványai kerültek elő, közülük 18 gyermeké.⁷²⁰ A temető régóta foglalkoztatja a magyarországi középső bronzkor kutatóit, részben az előkerült sírok temetkezési rítusainak, részben a sírokba helyezett kerámia stílusának változatossága miatt. A többszörösen bolygatott temetőben az ásató becslése szerint a sírok teljes száma 400-500 körül lehetett. A Vatya- és a Maros-/Perjámos-kultúra, továbbá a dunántúli mészbetetes kerámia kultúrája különböző stílusú kerámiaedényei alapján azt feltételezték a kutatók, hogy a Vatya-kultúra Kelebia határában élő lakói mellett a temetőben az Alföld keletebbi részéről és a Dunántúlról beköltöző embereket is eltemettek, akik itt lelték halálukat. A hamvakból korábban nehéz volt értékelhető információt kinyerni a kérdés megválaszolásához, így a csontvázas temetkezések vizsgálatából lehetett kiindulni. A temető érdekességei az ún. ülő sírok. Közülük a 64. sír három egyén, az embertani elemzés szerint egy 25-30 éves férfi, egy 30-35 éves nő és egy kb. egyéves gyermek csontvázát tartalmazta. Sajnos rajzos vagy fényképes dokumentáció nem maradt fenn a pontos elhelyezkedésükről, de hasonló lehetett a 85. sír rajzán láthatóhoz (51. t. 5.).⁷²¹ A szokatlan rítus értelmezését és kerámiastílushoz társítását megnehezíti, hogy a csontvázas temetkezések zömében nem volt edénymelléklet, de keltezésük (pl. 90. sír; Kr. e. 1610–1460; 68,2%)⁷²² egyértelművé teszi egykorúságukat a hamvasztásos temetővel. A 64. sírből két felnőtt (férfi: 25-30 éves, nő: 30-35 éves) és egy kb. egyéves gyermek melléklet nélküli, ülő helyzetben eltemetett csontváza látott napvilágot. A két felnőttet a leírás szerint egymásnak támaszthatták, a nő felsőteste a férfi ölébe dőlve feküdt. A gyermek a nő mellett ugyancsak ülő pózban volt elhelyezve a leírás szerint.⁷²³ A sírok a középső

⁷²⁰ LIPTÁK 1957; ZALOTAY 1959, 65. Az Embertani Tárba 14 koponya (12 esetben vázcsontokkal) került be.

⁷²¹ ZALOTAY 1959, 21-22, 32. A kultúra csanyteleki temetőjében fényképen tudtak ülő sírt dokumentálni: LÖRINCZY–TROGMAYER 1995, 4. kép 4.

⁷²² DeA-6745; 3250 ± 27 BP; KISS et al. 2019.

⁷²³ Zalotay (ZALOTAY 1957, 31–32) leírása szerint: „Férfi térdei felhúzza, nem fekszenek el vízszintesen, hanem megtartották eredetileg függőleges helyzetüket. Felsőtest azonban rézsútosan hanyatt dől.

bronzkor végére keltezhetők (pl. 90. sír; Kr. e. 1610–1460; 68,2%).⁷²⁴ A koponyaformák embertani vizsgálata változatos, hosszú-, közepesen hosszú- és rövidfejűnek nevezett koponyatípusok jelenlétét mutatta ki. A stabilizotópos és a DNS elemzések eredményei is eltérő kapcsolatokkal rendelkező egyénekre utalnak. A hamvak embertani és stronciumizotópos vizsgálata szerint több nő feküdt az eltérő stílusú edényeket tartalmazó sírokból, mint férfi; ez a jelenség feltehetően az exogám házasodási szokásokkal is összefüggésbe hozható. Eszerint az antropológiai, izotóp-geokémiai és archeogenetikai vizsgálatok eredményei alátámasztják az ide temetett közösség heterogén biológiai összetételét. A Duna, mint fő közlekedési útvonal mentén zajló kapcsolatok Dunaújváros és Kelebia térségében egyaránt élénkek lehettek, s az itt lakók falvai különböző területről érkező emberek találkozási zónájává válhattak. A változatos identitású és többféle rítus szerint temetkező közösségben a cserekereskedelem fenntartásában érdekelt, különböző gyökerű csoportok élhettek együtt. A hamvasztásos és csontvázaz temetkezések feldolgozása előkészületben van.⁷²⁵

A Füzesabony-Pusztaszikszón feltárt 30 középső bronzkori sírból 7 hamvasztásos, 23 csontvázaz rítusú volt. A sírokból előkerült kerámia alapján a temetőt a Füzesabony-kultúra fiatalabb és kései időszakában használták. A temetőben szigorú rítus szerint, ellentétes oldalukra eltemetett férfiak és nők maradványai közül 18 egyén maradványai kerültek a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárának gyűjteményébe (5 férfi, 5 nő, 6 Inf. I-II.: 2 Inf. I., 4 Inf. II., két nem-meghatározható). E temetőben is a már említettekhez hasonló betegségek (*spondylosis deformans*, *enthesopathia*) nyomai voltak dokumentálhatók. Füzesabony-Pusztaszikszó temetőjében 24 csontvázaz sír és 6 hamvasztásos temetkezés került elő. Három sírből (8., 10., 11. sír) származó radiokarbon minták Kr. e. 1770 és Kr. e. 1570 közötti keltezésre adnak lehetőséget. Ezek közül a fiatal Füzesabony-Otomani stílusú kerámiával és ferdén átfűrt, kettőskúpos fejű, csavartszárú bronztüvel (*Nadel mit doppelkonischen, schräg*

Tompora van a legmélyebben. Koponyája előre oldalt bukik. Semmi körülmények között sem egyszerű zsugorított helyzet”. A férfi 25-30 éves korában, a nő 30-35 éves korában hunyt el, elhelyezésük alapján minden bizonnyal egyszerre a melljük temetett kb. egyéves gyermekkel; LIPTÁK 1957, 9, 12, Table 3–5, Pl. III–IV.

⁷²⁴ KISS et al. 2019. A relatív időrend szerint a temető néhány évszázad, a koszideri korszak előtti (Vatya III) és a Vatya–Koszider időszak temetkezéseit rejti; vö. még BÁNDI–KOVÁCS 1974; BÓNA 1975, Taf. 60. 8, Taf. 69. 18; P. FISCHL 1999; BÓNA–NOVÁKI 1982; P. FISCHL–KISS–KULCSÁR 1999, 118.

⁷²⁵ SZÉCSÉNYI-NAGY et al. in prep.

durchbortem Kopf und tordiertem Schaft) ellátott 10. sír Kr. e. 1690-1630-ra datálható.⁷²⁶

A 8. sírba egy 50-55 éves férfit helyeztek a középső bronzkor végén, Kr. e. 1690–1630 között. A robusztus, a korszakban közepesen magasnak számító, 168,7 cm testmagasságú férfi koponyáján részben gyógyult, tompa ütés által okozott trauma látható, amely feltételelesen összefüggésbe hozható harci sérüléssel (51. t. 6.).⁷²⁷ A homlokcsontjának jobb oldalán látható, 3×2,5 cm-es, gyógyult koponyasérülés a gyógyulási folyamatoknak köszönhetően mintegy negyedével csökkent a halál bekövetkeztéig, ami arra utal, hogy a 8. sír elhunytja legalább egy hónappal vagy még hosszabb idővel túlélte a sérülést. A sebszéleken nem lehetett gyulladást megfigyelni, tehát a koponya sérülését minden bizonnyal sebészi beavatkozással, sikeresen ellátták. A fejre ért ütés, vagy szilánkos koponyatörés esetén ugyanis életmentő lehet a vérzés nyomán kialakuló koponyaűri nyomás csökkentése koponyalékeléssel (szaknyelven trepanációval) és a duzzanatot fedő csonttrész vagy csontdarabkák eltávolítása, a sebszélek kiegyengetése. További magyarországi bronzkori példák is mutatják, hogy a hasonló sérülések ellátásával kapcsolatban a koponya meglékelése már az őskorban ismert sebészi módszer volt. Egyes leletek alapján az embertan szakértői arra következtetnek, hogy nem sérülés miatt, hanem más okból, talán megnövekedett koponyaűri nyomással összefüggő fejfájás vagy epilepszia gyógyítására isvégezhetek koponyalékelést. Mivel a 12 ismert magyarországi bronzkori és vaskori esetből tíz férfiakat érint, a legvalószínűbben harcosok sérüléseit látták el ilyen módon.⁷²⁸ Az ugyanebben az időben az Alföld délebbi részén elterjedt Maros-kultúra szőregi temetőjében például négy középkorú és idősebb (35-40 éves, 40-50 éves, és két 55-60 éves) férfi koponyáján találtak változatos méretű, 4 cm és 11,5 cm közötti koponyalékeléseket. Utóbbi, óriási nyílás is gyógyulásnak indult, eszerint a beavatkozás végzőjének pontos anatómiai ismeretei lehettek, s emellett a fájdalom- és vérzéscsillapítást, valamint a seb elfertőződésének megakadályozását is meg kellett oldania. A gyógyult esetek azt bizonyítják, hogy az érintettek legalább 6-8 héttel, vagy akár egy-két évvel is túléltek a „műtétet”.⁷²⁹

A Gelej-Kanális-dűlő területén feltárt középső bronzkori sírok sírokat Kemenczei Tibor publikálta (1941-ben feltárt sírok: 12 sír, Kanális-dűlő 137 sír, Beltelek-dűlő 21 sír,

⁷²⁶ KŐSZEGI 1968; KISS et al. 2019.

⁷²⁷ HAJDU 2006; SZEVERÉNYI–KISS 2018.

⁷²⁸ HAJDU 2006.

⁷²⁹ JÓZSA–FÓTHI 2007.

összesen 170 sír).⁷³⁰ A Kanális-dűlőben előkerült sírok közül 12, Gelej-Beltelek-dűlőből egy temetkezésidőrendi és biorégészeti újra-elemzése készült el. Az elemzés célja az volt, hogy a korábban elvégzett szeriáció⁷³¹ minden fázisából bekerüljön abszolút datálásra mintázott sír az elemzésbe. A Gelej-Kanális-dűlő temetőből kiválasztott temetkezések közül a korábbi tipokronológiai elemzés négyet az I. fázisba, nyolcat a II. fázisba sorolt, és utóbbi fázisba tartozik a Beltelek-dűlői 31. sír is. A vizsgált 13 temetkezésből hét volt gyermek sírja (két sírban 1–2 éves gyermek, egyben 2–3 éves gyermek, egyben 3–4 éves, egyben 4–5 éves, egyben 8–9 éves, egyben 9–10 éves gyermek feküdt), és hat sírban felnőtt nyugodott: három sírban maturus férfi, kettőben maturus nő, és további egyben egy nem-meghatározható nemű egyén.⁷³² A Füzesabony-kultúra magyarországi időrendje alapján három relatív kronológiai fázis elkülönítése látszott lehetségesnek: a klasszikus és a késő Füzesabony, valamint a Füzesabony-Koszider stílusa. Eszerint a beosztás szerint a klasszikus Füzesabony stílust öt (47, 51, 117, 124. és 136. sírok), a késő Füzesabony stílust négy (98, 106, 273 és 280. sír), és a Füzesabony-Koszider stílust szintén négy temetkezés képviseli (Gelej-Kanális-dűlő 108, 174. és 183. sír; Gelej-Beltelek-dűlő 31. sír).⁷³³ A lelőhely középső bronzkori sírjainak esetében hét alkalommal tártak fel egymás fölött előkerült temetkezéseket. Amennyiben ezek azonos sírgödörben találhatók meg, gyakran azonos irányítással, a kutatás nem véletlen rátemetkezéssel, hanem ún. utántemetkezéssel (*consecutive burial*, *Nachbestattung*) számol. Többezer hasonló korú ausztriai temetkezés elemzése során azt állapították meg, hogy férfiaknál kevésbé jellemző ez a rítus, és leggyakrabban gyermekeket helyeztek utólagosan a sírgödörbe.⁷³⁴ A vizsgált gejeji sírok között megfigyelhető két utántemetkezés szintén gyermekhez és nőkhöz köthető. A 174. sírban egy 8–9 éves gyermeket (174/A sír) helyeztek örök nyugalomra egy 15–74 (sic) éves, nem megállapítható nemű egyén (174/B sír) fölé.⁷³⁵ A 183. sír felső részében (183/A sír) egy 35–49 éves nő temetkezése került elő egy hasonló korú nő sírja (183/B) fölé. A 280. sírban nyugvó 4–5 éves, melléklet nélkül eltemetett gyermek sírjának tájolása (Grave 280/A) eltér az alatta elhelyezkedő, mellékletekkel rendelkező sírétól, így itt inkább rátemetésről lehet szó. Az alsó sírok

⁷³⁰ KEMENCZEI 1979.

⁷³¹ THOMAS 2008.

⁷³² KISS et al. 2023.

⁷³³ KISS et al. 2023, Table 6.1.

⁷³⁴ REBAY-SALISBURY 2018; MELIS 2019.

⁷³⁵ KEMENCZEI 1979, 17, Abb. 10/174, Taf. XXI/3–5.

minden esetben bolygatottak. Számítások szerint minimum 7 évre van szükség a test teljes lebomlásához a földben a Kárpát-medence területén, ami támpontot adhat az utántemetések és rátemetkezések és az alattuk levő sírok viszonyának meghatározásához.⁷³⁶ A jelenség értelmezése során az eddigi kutatások megállapítása szerint a rátemetkezés szokása közösségen, vagy esetleg háztartáson belüli kapcsolatokra utalhat.⁷³⁷ Az említett három tipológiai csoportot figyelembe vevő Bayes elemzés szerint a temető kora Kr. e. 1710–1627 és 1677–1598 (95.4 %) közé tehető. A temető használata során egy szűk időtartománnyal számolhatunk a mintázott sírok alapján: három fázis figyelembevételével 112 naptári évvel közelíthetünk a temető valós használati időtartamához. A korszak meghatározó lelőhelyeiről, így többek között Füzesabony-Öregdomb tell település 1976-os ásatásából származó állatcsontok abszolút kronológiai elemzése a geleji temetőből vizsgált sírokkal való egykorúságra utalnak (1940–1760 and 1730–1530 [95.4%] cal BC).⁷³⁸ A geleji két temetőrészlet vizsgált 13 temetkezéséből származó radiokarbon adatok ismeretében az itt elkülönített tipológiai csoportok kronológiai értelmezése az egymás után következő tipokronológiai fázisok mellett túlnyomóan egy időben élt stílusvariációkként is értelmezhetők. Az abszolút dátumok a vizsgált sírokat a középső bronzkor végét közvetlenül megelőző fázisba és a koszideri korszakba datálják, ami a Reinecke BA2 fázis végének és a B időszaknak felel meg.⁷³⁹ A vizsgált 13 temetkezésből tipológiai besorolását nem könnyítik meg a fémleletek sem. Átfűrt, bikónikus fejű tűk kerültek elő az itt tárgyalt sírokból (51 és 136. sírok). Sajnos az 51. sír töredékes tűje esetében nem megállapítható, hogy tordírozott volt-e a tűszár. A 136. sírból előkerült tordírozott szárú, átfűrt, kettőskónikus fejű tűhöz hasonlókat találunk Füzesabony-Öregdombon (a település felső rétegéből és a sírok anyagából, melyek keltezése a koszideri korszak eleje).⁷⁴⁰ A további párhuzamok (Vatya III, Szőreg 4–5 fázis, Aunjetitz/Únětice–Magyarád/Maďarovce fázis és fiatal Magyarád/ Maďarovce fázis) arra utalnak, hogy a típust a Bühl-Niederosterwitz fázisban, vagyis a koszideri korszakot megelőzően vették használatba.⁷⁴¹ A Beltelek-dűlői temető 68. sírjában koszideri típusú

⁷³⁶ BÁTORA 2000; DANI–V. SZABÓ 2004.

⁷³⁷ MELIS 2019.

⁷³⁸ SZATHMÁRI et al. 2020.

⁷³⁹ KISS et al 2019, Fig. 4; SZATHMÁRI et al. 2020, Tab. 1; KISS et al. 2023.

⁷⁴⁰ KEMENCZEI 1979, 39, Taf. VII. 13; SZATHMÁRI 2017, Fig. 7.3–4.

⁷⁴¹ BÓNA 1975, 158, 218, 286; Taf. 186; RUCKDESCHL 1978, Beliage 1: RB A2b–c; NOVOTNÁ 1984, 41–45, Taf. 6.234–248; NEUGEBAUER 1994, 119–120, Fig. 46–47.

csüngőkkel együtt található meg, ez alapján egyetérthetünk Kemenczei Tiborral, aki azt állapította meg, hogy e títípus a füzesabonyi kultúra középső időszakában jelent meg, és divatja még az utolsó szakasz, vagyis a koszideri periódus idején is tartott.⁷⁴² A sírok egyedi abszolút dátumai alapján a temetőt a Kr. e. 19. századtól a 16. századig használhatták.⁷⁴³ A temetőből vizsgált három DNS minta közül a 106. sírban nyugvó férfi fogmintájából sikerült értékelhető mitokondriális és sejtmagi DNS-t kinyerni.⁷⁴⁴ Az adatsor elegendő volt arra, hogy egy főkomponens analízisen megjelenítve láthatóvá váljon, hogy a geleji férfi DNS állománya az eddig ismert füzesabonyi mintasor azon csoportjába tartozik, amelyben kevesebb a sztyeppei genetikai örökség (ca. 36-38%) és több a helyi, újkőkorra és rézkorra visszavezethető genetikai komponens (ca. 42-43% földműves és 20% vadászó-gyűjtögető eredetű komponensek). A férfi anyai vonalon öröklődő mitokondriális DNS típusa (T1a1 haplocsoport) és az apai vonalon öröklődő Y kromoszómája (R1b1a1b1b according to ISOGG v15.73 (R-Z1203/Z2105) haplocsoporttal) is visszavezethető sztyeppei kapcsolatokra.⁷⁴⁵ Az R1b1a1b1b kifejezetten a Kárpát-medencében is megjelent Jamnaja népességhez köthető⁷⁴⁶, szemben a zsinédíszes és harang alakú edények kultúrája népességeinél elterjedt más típusú R csoportokkal.⁷⁴⁷ A T1a1 gyakori a dél-uráli és a közép-ázsiai bronzkorban, megtalálható a csehországi Unetice csoportban is, belső struktúrája az alcsoportnak azonban filogeográfiai értelmezésre nem használható. Érdekesség, hogy a szlovák halomsíros eneolitikumban (Lesné lelőhely) az itt bemutatott mindkét (apai és anyai) leszármazási vonal előfordul.⁷⁴⁸ A geleji férfi azonban mégis autoszomális jellegeiben már kihígult formájában tartalmazza a steppei örökséget a 3. évezred fordulóján az Alföldre érkezett Jamnaja kultúra vagy a hozzájuk szorosan kötődő kelet-szlovákiai halomsíros eneolitikum népességéhez képest, és csak uniparentális (azaz apai és anyai leszármazási vonalakon követhető) jellegekben őrzi tisztán egy-egy felmenője sztyeppei örökségét.⁷⁴⁹

⁷⁴² KEMENCZEI 1979, 39, Taf. IX.

⁷⁴³ KISS et al. 2023, Table 6.1

⁷⁴⁴ KISS et al. 2023, GEN133/I4983 minta, vö. még SZÉCSÉNYI-NAGY et al. in prep.

⁷⁴⁵ Smartpca program in EIGENSOFT; Patterson, Price, and Reich 2006; KISS et al. 2023; SZÉCSÉNYI-NAGY et al. in prep.

⁷⁴⁶ MATHIESON et al. 2015, SZÉCSÉNYI-NAGY et al. in prep.

⁷⁴⁷ OLALDE et al. 2018, PAPAC et al. 2021.

⁷⁴⁸ SZÉCSÉNYI-NAGY et al. in prep.

⁷⁴⁹ KISS et al. 2023; vö. még SZÉCSÉNYI-NAGY et al. in prep.

A Füzesabony-kultúra névadó tell-települése, Füzesabony-Öregdomb fiatalabb rétegeiből származó öt csontminta AMS kormeghatározása Kr. e. 1680-1560 közötti dátumokkal szolgált.⁷⁵⁰ A kultúra két, Polgár környéki temetőjében napvilágot látott 220 korhasztásos temetkezésből⁷⁵¹ nyolc sír részletes vizsgálata történt meg, ezek a Kr. e. 19. és 15. század közé keltezhetők.⁷⁵²

A Tiszafüred-Majoros-halom I-II. temetőben a Füzesabony-kultúra és a halomsíros kultúra több mint 1000 síros temetőjét tárta fel Kovács Tibor 1965 és 1972 között. A lelőhely egyik különlegességét az adja, hogy a középső bronzkori (Kr. e. 18-16. századi) és a késő bronzkor első fázisára (a Kr. e. 15-14. századra) tehető nagyszámú temetkezés révén egyike a Magyarország területéről ismert legnagyobb bronzkori temetkezési helyeknek.⁷⁵³ A temető korábbi fázisába sorolható a középső bronzkori (Kr. e. 18-16. századi) füzesabonyi kultúra 622 sírja.⁷⁵⁴ A feltárt temetkezésekben a nőket általában bal oldalukra fektetve, fejfelé észak felé fektetve találták meg, míg a férfiakat jobb oldalukra fektetve, fejfelé dél felé irányítva. A magasabb társadalmi helyzetű elhunytak esetében a viselettel összefüggő ékszerek, ruhadíszek, a felsőruhát, vagy esetleg a halotti leplet rögzítő tűk, eszközök és fegyverek is megtalálhatók: a sírok kb. 10-20%-ában bronzból, míg a legrangosabb réteg (Tiszafüreden 2%: 14 sír) esetében aranyból.⁷⁵⁵ Legújabbban a Füzesabony-kultúra és a halomsíros kultúra emlékanyagából kiválasztott 46 sír új radiokarbon keltezése látott napvilágot.⁷⁵⁶

Tiszafüred külterületén 2020 augusztusában egy mezőgazdasági beruházás kivitelezési munkálatai közben a Füzesabony-kultúra középső bronzkori településrészlete került elő, a Tiszafüred-Majoros-halom I-II. lelőhely mellett. A Tiszafüred-Ásotthalom tell-település külső településeként értelmezhető lelőhely a Majoros-halom III. elnevezést

⁷⁵⁰ KISS et al. 2019.

⁷⁵¹ DANI et al. 2001; DANI–V. SZABÓ 2004. Az embertani vizsgálatra Polgár-Kenderföld-Majoros tanya lelőhelyről összesen 93, Polgár-Homokdűlőről 99 egyén csontmaradványai álltak rendelkezésre. A vizsgálható 192 sírból a legkisebb gyermekeken (0-6 éves, Inf. I.) kívül minden más korcsoport képviselve van, ZOFFMANN 2006.

⁷⁵² KISS et al. 2019.

⁷⁵³ KOVÁCS 1975, 1979, 1992a. A temető feldolgozását jelenleg két futó NKFIH pályázat végzi: FK 128013, témavezető: Hajdu Tamás; (K 146290, témavezető: P. Fischl Klára.

⁷⁵⁴ KOVÁCS 1975, 1979, 1992a.

⁷⁵⁵ KOVÁCS 1973, 1975, 1979, 1992a, 1999.

⁷⁵⁶ DANI et al 2024.

kapta. A településen a tiszafüredi Kiss Pál Múzeum igazgatója, Mester Edit vezetésével páratlan, kb. 40 bronzkori ember testét rejtő középső bronzkori (Kr. e. 18-16 századi) tömegsír került elő.⁷⁵⁷

Tiszafüred-Majoroshalom lelőhelyen a késő bronzkor első periódusára keltezhető temetőben 1965 és 1972 között a halomsíros kultúra 365 csontvázas és hamvasztásos rítusú sírját tárták fel. A középső bronzkori temetkezésekkel ellentétben e temető régészeti leletanyaga publikálásra került. Részletes régészeti és biorégészeti elemzése folyamatban van.⁷⁵⁸

Emőd-Istvánmajor lelőhelyen 1995-ben az M30-as út nyomvonalának megelőző régészeti feltárása során a halomsíros kultúra 115 hamvasztásos és öt csontvázas temetkezése került elő. A sírokat általában 30 és 80 cm közötti mélységben ásták a földbe.⁷⁵⁹ A szórt hamvasztásos és az urnasírokba több edényt, a csontvázas sírokba egy-egy tálat és bögrét helyeztek az étel- és italmellékletek számára. Mind a hamvasztásos, mind a csontvázas sírokban előfordultak bronz ruhadíszek és ékszerek. Kivételes a 116. sír 2,8 méteres hosszúságával és 1,8 méteres mélységével. A bolygatott temetkezésben az összedobált emberi maradványok azt bizonyítják, hogy a test bomlását követő időben felnyitották a sírt. A megmaradt sírleletek között korsó, kétfülű tál, egy pár agancs zablapálca, ruhára varrható bronzpitykék és spirálcsőgyöngyök, bronzcsipesz, továbbá öt vadkanagyar is volt.⁷⁶⁰ Az embertani vizsgálat szerint a nagyméretű, mély sírban egy 60 év feletti férfi feküdt, akit a ¹⁴C adat szerint Kr. e. 1640–1425 (93,9%; 1600–1425, 95,4%) között temették el. Az idős férfi csontváza alapján az eddig említettekhez hasonló egészségi állapot rajzolódik ki: ízületi gyulladást, degeneratív spondylitist, enthesopathiás tüneteket és parodontózist, összességében megerőltető munkavégzés és időskori elváltozások nyomait lehetett kimutatni. A sír kialakítása, bolygatottsága, és a belőle előkerült szőröcsipesz, ruhadíszek, agancs lószerszám és vadkanagyarak egyaránt az elhunyt kiemelkedő társadalmi helyzetét jelzik. Ezekon kívül más (bronz- és talán arany-) tárgyakat is feltételezhetünk, melyeket a sír felnyitása során elvihettek. A gímszarvas agancsából készült zablapalcák párban, a zabla két oldalán elhelyezkedve a ló irányítását szolgálták. A férfi a lószerszámot is magával vitte a sírba, ami azt jelzi, hogy

⁷⁵⁷ MESTER et al. 2019.

⁷⁵⁸ KOVÁCS 1975.

⁷⁵⁹ Hellebrandt Magdolna ásatása; HELLEBRANDT 1997, 51–56. kép; HELLEBRANDT 2004.

⁷⁶⁰ HELLEBRANDT 1997; 2004.

lova jó szolgálatot tehetett, fontos volt számára harcban és vadászat során is. A temetkezés legkülönösebb jelensége azonban az állkapocsban elhelyezett vadkanagyar, melyet a mindkét oldalon hiányzó 6. számú rágófogak helyére illesztettek be. Az antropológus és fogorvos szakértők azt állapították meg, hogy a bal oldali rágófog helye begyógyult, míg a jobb oldalon a gyökérdarabok az állkapocsban maradtak, így az agyar behelyezése miatt vélhetően kiütötték az említett rágófogat. A fogak kopásából arra következtettek, hogy a vadkanagyar nem csak halála után, hanem alkalmanként már életében is a férfi szájában lehetett.⁷⁶¹

Jánoshidán 1974 és 1979 között a késő bronzkori halomsíros kultúra 278 sírja – a többes temetkezéseket is figyelembe véve 289 egyén temetkezésével – látott napvilágot.⁷⁶² A sírok vegyes rítusúak, a csontvázas sírok száma 149 (135 hagyományos korhasztásos, 14 pythos; köztük 21 férfi, 21 nő, 91 tízéves kor alatti és 6 tízéves kor feletti gyermek), a hamvasztásosaké 143 (109 urnás, 34 szórthamvas). A temető érdekes jelenségei a halmokra utaló körárkos sírok, melyek a kultúra jellegzetesnek tartott, de Magyarországon ritkán előforduló temetkezési formái.⁷⁶³ E kultúra közösségeinél számos új jelenség figyelhető meg a Kárpát-medence középső bronzkorában jellemző régészeti kultúrákhoz képest. Emiatt megjelenésüket a mai Dél-Németország felől érkező csoportok keleti–délkeleti irányú vándorlásával magyarázták. E modell szerint a vándorlás idézte elő a középső bronzkori tell-kultúrák összeomlását, elindítva a később bronzkori, más irányú fejlődést a Kárpát-medencében. A temetkezési rítusok átalakulását jelzi, hogy Jánoshidán is többféle temetkezési forma található meg: a csontvázas sírok között hagyományos korhasztásos és tárolóedénybe helyezett pythos-temetkezések, valamint a hamvasztásosak között urnás és szórthamvasztásos sírok. A temetőből tíz sír abszolút keltezése történt meg: a ¹⁴C adatok Kr. e. 1510 és 1410 között szóródnak.⁷⁶⁴ A radiokarbon dátummal keltezett temetkezések közül a két legkorábbi egy-egy férfi sírja. A 182. számú, rendkívül nagyméretű gödörben valószínűleg sírablással összefüggésben teljesen feldúlt állapotban került elő a 40-50 éves, 165-167 cm magas férfi csontváza. A lábszárcsontok mellett csak az egyik combcsont maradt meg eredeti helyzetében, ennek

⁷⁶¹ KÖVÁRI–MARCSIK 2004. Az elvégzett DNS vizsgálatok kiértékelése folyamatban van; SZÉCSÉNYI-NAGY et al. in prep.

⁷⁶² 15 esetben van kettős sír, egy esetben pedig három egymásra temetkezés volt egyetlen sírszámon, míg hat esetben nem tartalmazott emberi maradványokat a sírgödör; CSÁNYI 1980; 2016; 2019; HAJDU 2008.

⁷⁶³ CSÁNYI 1980; P. FISCHL–HAJDU 2016; CSÁNYI 2017.

⁷⁶⁴ CSÁNYI 2019; KISS et al. 2019.

alapján jobb oldalán, zsugorított fektetéssel temették el a férfit Kr. e. 1520 és 1460 között.⁷⁶⁵ Az utolsó útjára magával vitt tárgyak közül egy geometrikus díszítéssel ellátott szőröcsipesz, egy hegyes, bronzból készült ár, továbbá egy bögre és egy tál töredékei maradtak a sírban. A másik legkorábbi temetkezésben, a 61. sírban szintén oldalt fekvő, zsugorított helyzetben feküdt egy robusztus alkatú, 171 cm magas, 45-55 éves férfi. Fegyverével, egy tömör markolatos, hosszú pengéjű bronztőrrel, egy bronz szőröcsipesszel és a feje mellé tett fülesbögrével indították utolsó útjára a Kr. e. 1500 és 1450 között (95,4%).⁷⁶⁶ A temető két nyújtott csontvázas rítusú sírja az abszolút dátumok alapján valamivel később Kr. e. 1490 és 1420 között (95,4%) kerülhetett a földbe a radiokarbon dátum alapján. A fektetés módja és a kiemelkedő társadalmi státuszt jelző lábujjgyűrűk és nagyméretű borostyán nyaklánc alapján e két eltemetettet a temetőt alapító közösség első generációjának vezető rétegébe sorolta az ásató. Egyikük, a 113. sír elhunytja egy 22-25 éves férfi volt, akit egy kör alakú árokkal körülvett nagyméretű, lekerekített téglalap alakú sír, 155 cm mély sírba temettek.⁷⁶⁷ Közelében került elő a másik nyújtott csontvázas temetkezés, a 25. sír, amelybe egy 25-35 éves nőt temettek. Az elhunyt jobb vállánál bronztű, ugyanitt a fej mellett bögre. A koponya jobb és bal oldalán egy-egy hajkarika; mindkét lábán 3-3 gyűrűt találtak (kép).⁷⁶⁸ A Bayes elemzés a jánoshidai temető használatának 60-90 éves intervallumát 50-80 évre szűkítette. Az említett dátumok jó egyezést mutatnak a halomsíros kultúra Reinecke Br B fázisa délnémetországi adataival (Kr. e. 1550–1450).⁷⁶⁹ A 262 sírban megőrződött emberi

⁷⁶⁵ R. CSÁNYI 1980; HAJDU 2008; CSÁNYI 2017. A sír adiokarbon kora Kr. e. 1520 és 1460 (DeA-8013); CSÁNYI 2019.

⁷⁶⁶ R. CSÁNYI 1980; HAJDU 2008; CSÁNYI 2017. A sír radiokarbon kora Kr. e. 1500 és 1450 közé tehető (DeA-7940); CSÁNYI 2019; KISS et al. 2019.

⁷⁶⁷ A sirt megbolygatták (ld. a másodlagos beásás (rablógödör) sötétebb színű feltjét), ezzel összefüggésben csak a két lábfej volt eredeti helyzetben, ez alapján a testet háton fekve, kinyújtott lábakkal helyezték a sírban. Mindegyik lábujjon egy-egy bronz spirálgűrű volt, mellettük bronzpitykék, melyek a gödörben szétszórva is előfordultak. Előkerült egy nagyobb méretű domború bronzlemez-korong is. A gödör alján, középtájon, a medencétől északra, ahol a felsőtest eredetileg elhelyezkedhetett, egy kupacban sok patkó alakú csüngő hevert. Közelében borostyánból készült, nagyobb gombszerű és apró gyöngyök, továbbá egy nagyméretű korong, valószínűleg a mellkast díszítő ékszerek; R. CSÁNYI 1980; HAJDU 2008; CSÁNYI 2017; CSÁNYI 2019; KISS et al. 2019.

⁷⁶⁸ 25. sír: DeA-7941, 3167 ± 24 ; 113. sír: DeA-7938, 3168 ± 25 ; CSÁNYI 2019.

⁷⁶⁹ A Bayes modellezés az IntCal13 kalibrációs görbe és az OxCal 4.3.2. szoftver használatával (BRONK RAMSEY 2009; REIMER ET AL. 2013) készült; CSÁNYI 2019; MÜLLER–LOHRKE 2011, Abb. 6.

maradványok is jelentős adatokkal járulnak hozzá a közösség biorégészeti vizsgálatához. A vizsgálható 123 csontvázas és 39 hamvasztásos sírban 89 Inf., 24 férfi, 33 nő, 27 nem-meghatározható nemű felnőtt volt. Felnőtt kornál fiatalabbak és felnőttek aránya: 55,82%/44,17%. Más ismert őskori embertani szériától eltérően a temető jól tükrözi a népességben egykor meglévő életkor szerinti megoszlást, vagyis jól megőrződtek az Inf. I. korcsoportba sorolható temetkezések is (részben a pithos temetkezéssel összefüggésben).⁷⁷⁰ Ezzel összefüggésben a születéskor várható átlagos élettartam 20,76 év volt, amely alacsony értéknek tekinthető. A koponyák metrikus vizsgálata során 13 férfi és 9 nő koponyája alapján két fő koponyatípust lehetett elkülöníteni. Az első csoportba a jellemzően dolichokran, vagy hyperdolichokran koponyájú egyének, a másikba a brachykran, vagy hyperbrachykran egyének tartoznak.⁷⁷¹ A betegségek közül jellemző a *poroticus hyperostosis* a szemüregben (*cribra orbitalia*) a felnőttek 24%-ánál (6/25), míg a gyermekek több mint 73 %-ánál (11/15) megfigyelhető volt, valószínűleg vashiányos *anaemia* okozta táplálkozási hiánybetegség miatt.⁷⁷² *Enthesopathia* (*insertios tendinopathia*) a vizsgált egyéneknél a térdkalácsok 44%-án (8/18), a vizsgálható sarokcsontok 65%-án (13/20) fordult elő. A jánoshidai széria vizsgálatának eredményei arra utalnak, hogy a késő bronzkori népesség tagjai sokat gyalogolhattak, emellett a mezőgazdasági és egyéb munkák során jelentős fizikai megterheléssel kellett szembenéznük. A *spondylosis deformans* és *osteoarthritis deformans*, illetve a porckorongsérv jelentős fizikai megterhelésre utal is. Utóbbi a vizsgált népességben a háti gerincszakaszon az esetek közel 30%-ában, az ágyéki szakaszokon a késő bronzkori egyének 21%-ánál jelentkezett.⁷⁷³

Sükösdön a halomsíros kultúra kisebb temetőjének 1. sírjában az embertani vizsgálat szerint egy 20-25 éves egyén nyugodott a sírban, akit a meglehetősen töredékes állapotban megőrződött csontok és a mellékletek alapján feltételeken nőként lehetett azonosítani. Ezt az elsődleges nem-meghatározást az elvégzett archeogenetika vizsgálatok megerősítették. A sírban talált tárgyak, köztük a nehéz bronz karperecek, a körbordás korongsüngők, a mind a tíz ujjon hordott spirálgyűrűk és a különleges lábtekercek egyaránt kiemelkedő társadalmi helyzetű elhunytára utalnak. Eltemetésére a

⁷⁷⁰ CSÁNYI 1980, 2016, 2017, 2019.

⁷⁷¹ HAJDU 2008.

⁷⁷² MARCSIK 1975; JÓZSA ET AL. 2010.

⁷⁷³ JÓZSA et al. 2004; JÓZSA 2006; HAJDU 2008.

¹⁴C vizsgálat alapján a Kr. e. 1540–1430 között (95,4%) került sor.⁷⁷⁴ Hasonló ruhadíszek, gyűrűk, karperecek és a különleges lábtokercspár számos más lelőhelyről ismertek, de a legtöbb esetben viseleti összefüggések nélkül, kincsleletekből vagy ismeretlen lelőköri körülményekből kerültek múzeumba. Eredeti helyzetben való dokumentálásuk kiemelkedő jelentőségű a korszak régészetében.⁷⁷⁵ A rokon lábtokercsek nyersanyaga az eddig megvizsgált, hasonló darabok esetében a kelet-alpi réztípussal volt azonosítható, amelyet a mai Salzburgtól északra előkerült mitterbergi bronzkori bányából származtat a kutatás.⁷⁷⁶ A gyakran szinte azonos, hullámvonalas díszítésük alapján a spiráltekercsek egy része⁷⁷⁷ a Kárpát-medencei mesterek munkája lehet. A mellkason elhelyezett bronz csüngődíszeken kopásnyomokat is meg lehetett figyelni, így azok minden bizonnyal nem csupán a temetés alkalmával díszítették a fiatal nő öltözkését, hanem több alkalommal is viselte őket.⁷⁷⁸ A valószínűleg nyakláncként viselt borostyángyöngyök természettudományos elemzése bizonyította, hogy balti borostyánból (szukcinitből) készültek.⁷⁷⁹ A borostyánkő mellett viselt kagyló- és csigaház-ékszerekhez részben a Mecsek térségének mészkő rétegeiből származó fosszilis maradványokat használtak fel. Ezek mellett az Adria- és a Földközi-tengerben ma is élő sávós bíborcsiga fajokhoz sorolható csigaházak is voltak a sírban. A bíborcsiga és a balti borostyán egyaránt távolsági kereskedelem révén érkezhettek a mai Sükösd térségébe.⁷⁸⁰ A korábbi elmélet szerint a halomsíros kultúra közösségei a Kárpát-medencében addig nem jellemző háton, kinyújtott lábbal való fektetés (az úgynevezett nyújtott csontváz temetkezés) szokását, továbbá sajátos ékszereiket és kerámiájukat Dél-Németországból hozták magukkal. A sükösd 1. sírba temetett nő viselete számos ilyen ékszert

⁷⁷⁴ PÁSZTOR et al. 2024, 2024.

⁷⁷⁵ Több esetben felfigyeltek a spiráltekercsek átmérőjének eltérő méretére, de hiteles megfigyelések alapján csak feltételezni lehetett, hogy kartekercsekről vagy lábszártokercsekről van-e szó; MOZSOLICS 1967; M. EGRY 2004; JANKOVITS 2021.

⁷⁷⁶ MOZSOLICS 1967; SCHUBERT–SCHUBERT 1967, Abb. 39; LIVERSAGE 1994; SÁNTA 2011; PERNICKA–LUTZ–STÖLLNER 2016; MARÓTI–KÁLI 2021.

⁷⁷⁷ MOZSOLICS 1967; NAGY 2007, 283; PÁSZTOR–PAP–CS. ANDRÁSI 2022.

⁷⁷⁸ PÁSZTOR et al. 2024.

⁷⁷⁹ Fourier-transform infravörös vizsgálat; JAEGER et al. 2023.

⁷⁸⁰ ŽEGARAC et al. 2020; PÁSZTOR et al. 2024; PÁSZTOR et al. 2024. A bíborcsigából nyert festékanyagot textil- és falfestéshez is alkalmazták a bronzkorban. Mivel egy gramm festék előállításához több mint 10 000 bíborcsigára van szükség (MARÍN-AGUILERA–IACONO–GLEBA 2018) a sükösd 1. sírba inkább ékszerként, vagy egzotikus tárgyként kerülhetett.

tartalmazott. Ezzel szemben a DNS vizsgálatok kimutatták, hogy a fiatal nő genetikai öröksége az Alföld déli részén a középső bronzkorban elterjedt populációval hozható rokonságba. A stronciumizotópos elemzés eredménye alátámasztja, hogy kisgyermek korában is a mai Sükösd térségében élt, ahol eltemették. Így a mobilitásra vonatkozó stronciumizotóp arány, valamint az archeogenetikai elemzések eredményei egyértelműen a helyi, alföldi középső bronzkori csoportokhoz kötik az elhunytat.⁷⁸¹ Ugyanezt támasztják alá a táplálkozásáról megismert adatok. Az előkelő nő csontjainak szénizotópos vizsgálata a középső bronzkorban általánosan jellemző C3 típusú gabonák (búza, árpa, rozs) fogyasztását igazolta, s a Kárpát-medencében a halomsíros kultúra időszakával megjelenő köles fogyasztás nem mutatható ki nála.⁷⁸² A genetikai vizsgálatok a külsejére is adatokkal szolgáltak: eszerint haja feltehetően egyenes szálú, sötétebb barna vagy vörösesbarna árnyalatú, bőre a magyarországi középső bronzkori csoportokhoz hasonlóan kreolos tónusú volt, szemei barnák vagy barnászöldek lehettek.

A fentieket összegezve: a magyarországi kora bronzkor 2. fázis részben egyidejű a Reinecke Br A0-val Kr. e. 2500/2400-2200/2150 között, míg a kora bronzkor 3. fázis párhuzamos az RBr A1-gyel Kr. e. 2200/2150 és 2000/1900 között. A magyarországi középső bronzkor 1-2. időszaka egyidejű az RBr A2-vel Kr. e. 2000/1900 és Kr. e. 1700/1600 között. A középső bronzkor 3. időszak a Kr. e. 1700/1600 utáni Br B fázissal párhuzamosítható. A Reinecke Br B időszak hagyományos, Kr. e. 1600 és 1450 közötti keltezés helyett P. Stockhammer és munkatársai kezdeményezésére felmerült e fázis kezdetének módosítása a Kr. e. 1700/1600-as évektől.⁷⁸³ A mi adatsorunk is törést mutat Kr. e. 1700/1600 körül; ez alapján Szabó Géza már Magyarországon is javasolta az RBr A fázis kezdetének és a Br B fázis kezdetének módosítását.⁷⁸⁴ Stockhammer és munkatársai módosítási javaslatát kritikák is érték, R. Schwarz dendrokronológiai és tipokronológiai adatok alapján nem ért egyet a javaslattal.⁷⁸⁵ Az egyre szaporodó magyarországi bronzkori adatok újabb sorozatai közelebb vihetnek annak megválaszolásához, hogy a Kr. e. 1700/1600 körül bekövetkezett törés valós történeti

⁷⁸¹ ŽEGARAC et al. 2020; PÁSZTOR et al. 2024.

⁷⁸² FILIPOVIĆ et al. 2020; POSPIESZNY et al. 2021; PÁSZTOR et al. 2024.

⁷⁸³ STOCKHAMMER et al. 2015.

⁷⁸⁴ SZABÓ 2017.

⁷⁸⁵ SCHWARZ 2019.

folyamatokat tükröz-e, vagy módszertani okokra vezethető vissza (pl. a kalibrációs görbében megjelenő platókra, ahogyan azt a késő rézkori dátumok kapcsán megfigyelték.⁷⁸⁶ Emellett a érdemes a regionális különbségekkel foglalkozni, ahogyan legutóbb K. Massy és M. Jaeger a gömbfejű tűk elterjedésével és sűrűségszámításával (*Kernel Density Estimation*) kapcsolatban erre felhívta a figyelmet.⁷⁸⁷ Fontos megjegyezni, hogy az abszolút kronológiai elemzésekben is lényeges módszertani fordulópontról időszakát éljük. Magyarországi és tágabb Kárpát-medencei kitekintésben az individuális adatok mellett nagyobb bronzkori abszolút kronológiai adatsorok készülhetnek és ezek Bayes modellezésével a közeljövőben még tovább pontosítható lesz a korszak időrendje.⁷⁸⁸

6.2. A társadalom horizontális tagolódása: társadalmi nem és életkori csoportok kutatásának eredményei a kora és középső bronzkorban

6.2.1. Társadalmi nemek a kora és középső bronzkorban

A kora és középső bronzkorban regionálisan eltérő módon jelentkezik a férfiak és nők közötti különbség az elhunytak fektetésében. Északnyugat-Magyarországon és a Tisza-vidéken a férfiakat és nőket eltérő helyzetben temették el, szigorú szabályok szerint. A nyugat-dunántúli Gáta–Wieselburg-kultúránál a férfiakat rendszerint a bal oldalukra, a nőket a jobb oldalukra fektették.⁷⁸⁹ Hasonlóan jártak el a dél-alföldi Maros-kultúra elhunytjainál, míg az észak-alföldi Füzesabony-kultúra esetében a férfiakat mindig a jobb oldalukon, fejjel dél felé irányítva, a nőket a bal oldalukon helyezték el, fejjel észak felé tájolva; így mindkét nem elhunytjainak arca kelet felé tekintett.⁷⁹⁰ A mellékletadásban is megfigyelhetők gender-specifikus különbségek. A Füzesabony-kultúra Alsómislyén (Nižná Myšľa, Szlovákia) feltárt temetőjében a korai fázisban csak férfisírokban kerültek elő vadkanagyar lemezek és obszidián nyílhegyek, hajkarikák pedig csak nőknél. A fiatalabb fázisban a tútípusok közül a férfiaknál csak gömbfejű tűk (*Kugelkopffadel*) és fűzőtűk fordulnak elő, míg a nőknél jellemzőek a fejlettebb bepödröttfejű tűk

⁷⁸⁶ KULCSÁR–SZEVERÉNYI 2013, 70; FRINCULEASCA et al. 2015.

⁷⁸⁷ MASSY et al. 2017; JAEGER et al. 2021; MASSY . et al. 2022.

⁷⁸⁸ KISS et al. 2019; STANIUK 2020; 2021.

⁷⁸⁹ GÖMÖRI–MELIS–KISS 2018; MELIS 2019.

⁷⁹⁰ P. FISCHL 2000; DANI–V. SZABÓ 2003.

(*Rollenkopfnadel II, Hülsennadel*) valamint a borostyánból készült gyöngysorok jellemzők (11. t. 2.).⁷⁹¹ Ugyanezt figyelték meg a kultúra Polgár környéki temetőiben is: kizárólag férfi sírokból kerültek elő a bronzbalták, míg a női sírokban dominánsak a bronztűk és más ékszerek (kép).⁷⁹²

A harang alakú edények kultúrája csehországi temetkezéseiben az embertanilag férfiként azonosított, de nőkre jellemző mellékletekkel eltemetetteknel felmerült a harmadik nem, ún. nő-férfiak azonosításának lehetősége (az észak-amerikai *berdach* példájához hasonlóan).⁷⁹³ Az egykorú Maros-kultúra temetőiben, ahol a sírok 94%-ában a fektetés és az embertani adatok megfeleltek egymásnak, más magyarázat született: a normatív temetkezésektől eltérő fektetésű férfiakat rituális specialistákként vagy különleges társadalmi helyzetű, idősebb férfiaként értelmezték.⁷⁹⁴

Kérdéses nemű egyénekre bukkantak a Füzesabony-kultúra középső bronzkori, Polgár környéki temetkezéseiben is. Az egyik legszemléletesebb példa a kenderföldi 98. sír, amelynek elhunytját a női síroknál megszokott tájolással, de a férfi sírokéra jellemző módon, jobb oldalára fektették a sírgödörbe, s aki az embertani meghatározás szerint gracilis, nőies testalkatú férfi volt. A Polgár-Homok-dűlőben feltárt 115 sír között négy olyan, ember férfiként azonosított temetkezés volt, melyeket nem a nemüknek megfelelő oldalukra, vagy nem a megfelelő irányba fektettek. Közülük három sír a temető északi szélén egymás közelében helyezkedett el, ezzel is jelezve az ide temetettek különbözőségét, másságát. Dani János és V. Szabó Gábor meghatározása szerint nem zárható ki, hogy a normatívól különböző rítuselemek a halott nemi identitásának a megszokottól eltérő voltát jelzik: a férfiak homoszexualitására utalhat, de nem zárható ki annak a lehetősége sem, hogy ezek a halottak a férfiaknak egy olyan csoportját képviselik, akiket rituális okból kasztráltak vagy kettős nemmel ruháztak fel.⁷⁹⁵

Ez utóbbi kérdéskörben az értelmezés új lehetőségeit nyitják meg a biorégészeti (stabilizotópos és DNS) elemzések. A zsinórdíszes karámia kultúrája ausztriai temetőiben például a szokatlan irányítással eltemetetteknel izotópos vizsgálatokat végeztek annak eldöntése érdekében, hogy a normatívól eltérő leletek vagy elhelyezés utalhat-e arra,

⁷⁹¹ JAEGER et al. 2021; JAEGER et al. 2023!

⁷⁹² DANI–V. SZABÓ 2003; KISS et al. 2019.

⁷⁹³ TUREK 2000; TUREK 2013.

⁷⁹⁴ SANDOR-CHICIDEANU–CHICIDEANU 1989, 9-11, 38; MATIĆ 2010.

⁷⁹⁵ DANI et al. 2004; DANI–V. SZABÓ 2003; SZEVEÉNYI ET AL. 2020.

hogy az elhunytak máshonnan bevándorolt személyek lehettek. Az eredmények több esetben igazolták az érintett egyének nem-helyi eredetét.⁷⁹⁶ Az eltérő tájolású sírok csoportjába sorolható a Füzesabony-kultúra említett, polgár környéki lelőhelyei közül a Homok-dűlői temető közepe táján előkerült két, a többi temetkezéstől teljesen eltérően a KNy-i és NyDNy-KÉK-i irányba tájolt, melléklet nélküli felnőtt nő sírja is. Zoffmann Zsuzsanna antropológiai vizsgálata alapján felmerült, hogy a két nő eredetileg más közösség tagja lehetett; ennek igazolását stabilizotópos vizsgálatoktól várhatjuk.⁷⁹⁷

Ez utóbbi kérdéskörben az értelmezés új lehetőségeit nyitják meg a biorégészeti (stabilizotópos vagy DNS) elemzések. A harang alakú edények kultúrája Budakalászsajerszke lelőhelyen feltárt temetőjében, az 597. sírban feltárt egyén neme is kérdéses volt: a fizikai antropológiai módszerekkel férfiként azonosított csontváz fektetése és irányítása a nőkének felelt meg. Az elvégzett DNS vizsgálatnak köszönhetően az embertani jellemzői alapján a férfiakéhoz közelebb álló fizikai megjelenésű elhunytat nőként lehetett azonosítani, s így biológiai neme megegyezővé vált a fektetés és irányítás által jelzett társadalmi nemének.⁷⁹⁸ Ausztiai hasonló esetek részletes DNS elemzése inkább hibákat tárt fel az eltemetés rendjében, mint eltérő társadalmi nemű egyénekre utaló eltemetéseket.⁷⁹⁹

A bronzkorban a táplálkozásban, a mobilitásban és a munkavégzésben az újkőkorihoz hasonló eltérések figyelhetők meg a férfiak és nők között; az izotópos elemzések szerint a férfiak általában több húst ettek. Emellett az izotópos és DNS vizsgálatok egyaránt a patrilokális, exogám házassági rendszer létét bizonyítják.⁸⁰⁰

6.2.2. Életkori csoportok vizsgálata a kora és középső bronzkorban: gyermekek, felnőttek, idősök

Fentebb már szó esett róla, hogy az ausztriai Unterwölbling-kultúra kora bronzkori temetőinek vizsgálata alapján átlagosan 7-8 gyermek született egy családban, s a gyermekek harmada valószínűleg nem érte meg az első születésnapját, felük pedig 15

⁷⁹⁶ KERN 2012; IRRGEHER et al. 2012.

⁷⁹⁷ DANI et al. 2004; DANI–V. SZABÓ 2003; SZEVEÉNYI ET AL. 2020.

⁷⁹⁸ CZENE 2013; OLALDE et al. 2018.

⁷⁹⁹ REBAY et al. 2025.

⁸⁰⁰ KNIPPER et al. 2017; MITTNIK ET AL. 2019; GERBER et al. 2023.

éves kora előtt meghalt.⁸⁰¹ A gyermekhalandóság átlagosan 40–50% körül volt a közép-európai Aunjetitz/Únětice-kultúra temetkezési helyein is: a nők reprodukivitásának modellezése és az előkerült emberi maradványok alapján.⁸⁰² Az Unterwölbling-kultúrához sorolható Franzhausen I. (Ausztria) temetőjében a gyerekek magas halálozási rátája miatt a születéskor várható élettartam 26 év volt, Gemeinlebarn esetében 29 év.⁸⁰³

A magas gyermekhalandóságot jól példázza a Nagyrév- és Vátya-kultúra időszakában használt szigetszentmiklósi temetőrészlet, ahol az azonosítható emberi maradványokat tartalmazó 70 sír 59%-a gyermekekhez tartozott. Hasonlóan magas volt a gyermekek aránya a halomsíros kultúra a késő bronzkor elején használt jánoshidai birituális temetőben: a csontvázas temetkezésekből meghatározható maradványok között 42 felnőtt (21 férfi, 21 nő), továbbá 91 tízéves kor alatti és hat tízéves kor feletti gyermek volt (emiat a felnőttek születéskor várható élettartama 20-22 év).⁸⁰⁴ A hamvasztásos temetők közül a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája mosonszentmiklósi temetőjében 96 egyén életkor meghatározását lehetett elvégezni, közülük 44 (46%) 20 éves kora alatt (ezen belül a gyermekek 70%-a nyolcéves kor előtt) halt meg.⁸⁰⁵ Ezzel összevethető a gyermekhalandóság átlagosan 40–50% körüli mértéke a közép-európai Aunjetitz/Únětice-kultúra temetkezési helyein is: a nők reprodukivitásának modellezése és az előkerült emberi maradványok alapján.⁸⁰⁶ Franzhausen I. (Ausztria) temetőjében a gyerekek magas halálozási rátája miatt a születéskor várható élettartam 26 év volt, Gemeinlebarn esetében 29 év.⁸⁰⁷

A legkisebbek táplálkozásával kapcsolatban új eredmény, hogy az ausztriai bronzkori és vaskori sírokból előkerült, kiöntővel ellátott „szoptató-edények” feltételezett szerepét is igazolni lehetett a belőlük előkerült, kiskérődzők tejzsírjából származó

⁸⁰¹ REBAY-SALISBURY et al. 2018.

⁸⁰² REBAY-SALISBURY et al. 2018, Fig. 1.

⁸⁰³ APPLEBY 2011.

⁸⁰⁴ ZOFFMANN 1995; HAJDU 2008; HAJDU 2010; HAJDU 2012; MALI 2014, 46; ZOFFMANN 2015; MELIS et al. 2020. A legkisebb gyermek és fiatalokú/felnőtt arányt mutató szériák korrelációja szerint a mokrini temető esetében 22,41 év; Jánoshida: 20,76 év; Pitten: 22,50; Tápé-Széntéglágető: 21,03 év, Tiszafüred-Majoroshalom: 24,09; HAJDU 2008, 6. Az újkőkori alsónyéki temető hasonló vizsgálata 22,1 éves értéket adott; KÖHLER 2012, 38.

⁸⁰⁵ ZOFFMANN 1971; MELIS 2023.

⁸⁰⁶ REBAY-SALISBURY et al. 2018, Fig. 1; MELIS 2023, 2. kép.

⁸⁰⁷ APPLEBY 2011.

maradványok elemzésével.⁸⁰⁸ A dunántúli középső bronzkorból még nem készültek olyan anyagvizsgálatok, amelyek megerősítenék a mészbetétes kerámia kultúrája bonyhádi temetőjében, rendszerint 1-3 éves gyermekek sírjaiból előkerült ivókürtök használatát beltartalmuk maradványainak meghatározásával, így egyelőre csak feltételezhető, hogy ezen edénykéik is a gyermekek anyatejéről a szilárd táplálkozásra való áttérését segítették fokozatos hozzátáplálással. Formájuk, kialakításuk mindenesetre jól megfeleltethető az anyatejet kiegészítő folyékony vagy pépes ételek–italok fogyasztásához.⁸⁰⁹

A fogak vizsgálata alapján a súlyos alultápláltsággal, vagy hosszabb ideig fennálló komoly lázas állapottal, betegségekkel összefüggésbe hozható vonalas fogzománc hypoplasia (fejlődési rendellenesség, csökkent fejlődés) és a vashiányos vérszegénység (*cribra orbitalia*) a gyerekeket is érintette a bronzkorban; az éhezés talán a szilárd táplálékra való áttéréssel is összefüggethető. Ilyen fogakat figyeltek meg például Érd–Hosszúföldök 207/661. gödör temetkezésében egy 8–10 éves gyermek fogán.⁸¹⁰

A régészeti és bioszociális elemzések alapján a gyerekek társadalmi helyzetében fordulópontok figyelhetők meg, amelyek a biológiai fejlődésükkel, például az emésztőrendszer fejlődésével vagy a nemi éréssel is szoros összefüggésben állnak. Az első ilyen fordulópont a három-négyéves kor, amikor a bronzkori társadalmakban már lezárulhatott az elválasztás és a szilárd táplálékra való áttérés folyamata. A négyéves koruk előtt elhunyt gyermekek esetében különösen gyakori többes temetkezések azt bizonyítják, hogy a családtagokkal együtt elhunyt kisgyermeket még nem ismerték el önálló személyként a közösségben.⁸¹¹ Az ötévesnél nagyobb gyermekek részvétele kimutatható a közösség gazdasági életében. A kerámiaedények készítésében is részt vehettek (12. t. 1.).⁸¹²

A másik fordulópont a felnőttkorba való átlépés, ami a késő gyermekkorban (7–14 éves kor között) történhetett meg. Az ebben az életkorban elhunyt gyermekeknél már megjelennek a felnőttek sírjaiból ismert tárgyak, viseleti elemek, és megfigyelhető a nemek szerinti fektetés és a gender-specifikus mellékletadás is. A bronzkori réz- és sóbányák kutatása során előkerült, rendkívül alacsony, csak gyermekek számára átjárható

⁸⁰⁸ KNIPPER ET AL. 2015; REBAY-SALISBURY 2017; DUNNE ET AL. 2019; CAVAZZUTI–ARENA 2020.

⁸⁰⁹ SZABÓ 2010; SZABÓ–HAJDU 2011.

⁸¹⁰ SZEVERÉNYI et al. 2020, Fig. 16; KISS et al. 2020. Ld. még MELIS 2023.

⁸¹¹ REBAY-SALISBURY–PANY-KUCERA 2020; MELIS et al. 2018; MELIS 2023.

⁸¹² FÜLÖP 2016; MELIS 2023.

bányavágatok,⁸¹³ továbbá az ausztriai Hallstattban feltárt, bronzkori sóbányában szerencsés módon megőrződött, kisméretű børsapkák, börcipők és csákányok alapján a 7-8 éves gyerekek részt vettek a munkában. koruktól dolgoztak.⁸¹⁴ A kisgyermekek sírjaiban előforduló, a kimagasló társadalmi rangot jelző tárgyak arra utalnak, hogy az elit törekedett a politikai hatalom átörökítésére. A viseleti elemek és a munkamegosztásban való részvétel alapján feltételezhető, hogy a serdülők a közösség teljes jogú tagjainak számíthattak.⁸¹⁵ A 13-15 éves serdülő lányok már eladósorba kerülhettek, és a stabilizotópos vizsgálatok alapján gyakran szülőhelyüktől távol mentek férjhez és alapítottak családot, ahogyan és a Szigetszentmiklóson feltárt, ikrekkel várandós nő esete bizonyítja.⁸¹⁶

A 14-23 éves kor közötti *Juvenis* életkorban, 16-18 éves korukban haltak meg a Kisapostag-kultúra balatonkeresztúri A sírcsoportjához (ld. 6.1. fejezet) tartozó 5. és 6. sírokból fiúknak meghatározható egyének (édesapjuk a B sírcsoport 11. sírjába temetett 34-43 éves férfi volt), és a B sírcsoport 4. sírjába temetett 17-19 éves fiú (30-40 éves korában meghalt édesapja ugyanezen sírcsoport 8. sírjában feküdt). A Gáta–Wieselburg-kultúra temetkezései között egyedülálló módon három nyakperccel eltemetett két, Nagycenk-Farkarverem temetőjében előkerült férfi közül a 156. sírba temetett 19-22 éves kora között, míg a 153. sírba eltemetett tágabb határokkal meghatározhatóan, 20-50 éves kora között halt meg. A 155. sírba, két nyakperccel temetett férfi is fiatalon, 20-25 éves korában halt meg. Szintén ifjú korában hunyt el a halomsíros kultúra sükösdői 1. sírjában, kimagasló társadalmi státuszra utaló melékletekkel eltemetett, 20-25 éves nő.

A felnőttek életében megfigyelhető változásokra utalnak a „halálozási csúcsok”, amelyek azt jelzik, milyen életkorban haltak meg a legtöbben. Utóbbiakból a bioantropológiai elemzések szerint a nők esetében általában egyetlen nagyobb csúcs jelentkezik 25 és 39 éves kor között (*Adultus*), míg a férfiaknál gyakran egy kisebb és egy nagyobb csúcs figyelhető meg 30–34 éves életkorban (*Adultus*) és 45–50 éves (*Maturus*) korban. A nőknél a leggyakoribb halálozási ok egyértelműen a szüléssel, az azt követő komplikációkkal és a gyermekágyi lázzal állhat összefüggésben.⁸¹⁷ Az egykorú ausztriai

⁸¹³ WAGER 2009; PANY-KUCERA–RESCHREITER–KERN 2010; RESCHREITER–KOWARIK 2019.

⁸¹⁴ RESCHREITER–KOWARIK 2019.

⁸¹⁵ MELIS et al. 2018.

⁸¹⁶ FREI et al. 2015; FREI et al. 2017; CAVAZZUTI et al. 2021.

⁸¹⁷ ACSÁDI–NEMESKÉRI 1970; FÓTHI 1996; HAJDU 2008.

temetőkből származó adatok szerint 15 és 49 éves koruk között a nők átlagosan 7-8 gyereket szülhettek.⁸¹⁸ A 25 éves kortól felívelő halálozási csúcs arra utal, hogy vélhetően nem az első terhesség és szülés okozta a nők halálát, ahogyan a magzataival együtt eltemetett szigetszentmiklósi (25-35 éves), előkelő nő esetében is feltételezhető.⁸¹⁹ A leggyakoribb halálozási kort túlélő, *Maturus* korcsoportba a 40 évet megért nők és férfiak sorolhatók. Gyakran ez utóbbi korcsoportba tartoznak a közösségek vezetői, például a Kisapostag-kultúra időszakában élt és 55-60 éves korában elhunyt balatonakali főnök, vagy a Gáta–Wieselburg-kultúra zsennyei temetőjében két nyakpereccel és két arany hajkarikával eltemetett, 50-60 éves férfi.⁸²⁰ Érdekes, hogy az alsómislyei (Nižná Myšľa, Szlovákia) temetőben (összesen 792 sír) a nőkkel azonosítható sírok (a teljes temető 49%-a) között mindössze öt *Maturus* korú nő fordult elő, míg a férfiak között csak két ilyen korú egyént szonosítottak. Mateusz Jaeger és munkatársai feltételezik, hogy az érett és időskorúakat hagyományosan nem ebben a temetőben helyezték örök nyugalomra.⁸²¹

A Füzesabony-kultúra polgár-homok-dűlői temetőjében az 56. sírban két elhunytat találtak; a *Maturus* korú, 42-48 év körüli nő és a vele együtt eltemetett 2-3 éves gyermek közeli viszonyára utal, hogy a nő átöleli a kisgyermeket, emiatt felvetődött, a kisgyermek a nő unokája lehetett. Ebben az esetben DNS vizsgálat egyelőre nem készült, ami alátámasztaná a feltételezett rokonságot. A Vátya-kultúra 1039. számú, érdi gödör-temetkezésénél azonban archeogenetikai elemzés igazolja a betemetett három egyén rokonságát. A gödörbe fektetett három személy egy család három generációját képviseli: az 50–60 éves nő a férfi édesanyja és a karjába helyezve eltemetett újszülött kisfiú nagyanyja.⁸²² A magyarországi temetők adatai alapján Mosonszentmiklós-Jánosházapusztán, a dunántúli mészbetetes kerámia kultúrája hamvasztásos temetőjében egyetlen 60 év feletti nő hamvait lehetett elkülöníteni.⁸²³ A Füzesabony-kultúra alsómislyei (Nižná Myšľa, Szlovákia) a *Senilis* korosztályba sorolható férfiak és nők temetőjében teljesen hiányoztak.⁸²⁴

⁸¹⁸ REBAY-SALISBURY et al. 2018.

⁸¹⁹ CAVAZZUTI et al. 2021.

⁸²⁰ NAGY 2009; KISS 2020.

⁸²¹ JAEGER et al. 2021.

⁸²² SZEVERÉNYI ET AL. 2020; SZÉCSÉNYI-NAGY ET AL. IN PREP.

⁸²³ ZOFFMANN 1971.

⁸²⁴ M. Jaeger és munkatársai feltételezték, hogy az érett és időskorúakat hagyományosan nem ebben a temetőben helyezték örök nyugalomra; JAEGER et al. 2021.

6.2.3. Az identitás régészete a bronzkorban

A kézműves specializációról szóló fejezetben is láthattuk, hogy a sírmellékletek az elhunyt foglalkozására is utalhatnak. Leggyakrabban az öntőformák és szerszámkövek alapján azonosítottak bronzöntő mestereket. Emellett a Maros-kultúránál feltételezett fazekasok és takácsok temetkezéseit) arra utal, hogy a kézműves számára az élő társadalomban is fontos lehetett ez az identitás.⁸²⁵

Korábban a magas társadalmi helyzetű női sírokban talált, az adott területen nem jellemző fémtárgyakkal eltemetett nőkre úgy tekintettek, mint az exogám házassági rendszerrel összefüggésben más közösségekből hozott „cseretárgyakra”, akik a férfiak kapcsolatait segítették (*fremde Frauen*).⁸²⁶ Ma e nőkre inkább aktív cselekvőként tekinthetünk, akik részesei voltak a közösségek közötti kapcsolatoknak, és ezzel összefüggésben az egzotikus tárgyak vagy textilek kereskedelmének. A Füzesabony-kultúra alsómislyei (Nižná Myšľa, Szlovákia) temetője magas társadalmi helyzetű női sírjaiból előkerült fajansz-, borostyán- és aranyékszerek is tanúskodnak a Kárpát-medence, valamint az attól északra és délre elterülő térségek közötti kapcsolatokban a nők aktív részvételére.⁸²⁷

A Közép-Magyarországon (Nagyrev- és Vátya-kultúra) és a Dunántúl középső területein (Kisapostag-kultúra és dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája) élt közösségeknél – ahogyan a radiokarbon keltezési adatok kapcsán láthattuk – a Kr. e. 21. századtól elterjedt, majd egyre inkább kizárólagossá vált a hamvasztásos temetkezési rítus. E kultúrák esetében az újabb kutatás felfigyelt arra, hogy a test elégetésének szokásával párhuzamosan a kerámia díszítésén megjelennek a társadalmi nemekkel összefüggésbe hozható díszítőmotívumok, esetenként mellek, valamint ékszerek és fegyverek jelzése. A hamvakat rejtő edények mintakincse nem pusztán ornamentika volt: az urnára az elhunyt férfiak, nők és gyermekek „testeként”, identitásának hordozójaként tekintettek.⁸²⁸ A Dunaújváros–Dunadúlón feltárt, mintegy 1600 sírt tartalmazó

⁸²⁵ O'SHEA 1996; JAEGER ET AL. 2021.

⁸²⁶ „They also exchanged their women (the so-called *fremde Frauen*, foreign women phenomenon)”; JOCKENHÖVEL 1991; JOCKENHÖVEL 2013; MITTNIK et al. 2017.

⁸²⁷ FREI et al. 2015; BRÜCK 2017; JAEGER et al. 2021.

⁸²⁸ KOVÁCS 1992; POROSZLAI 1992; SORENSEN–REBAY 2009; SZABÓ 2010; SZABÓ–HAJDU 2011; KISS 2012; SZEVERÉNYI et al. 2019.

temetőjében 26 egyént a Vatya-kultúráétól eltérő stílusú, a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrájához köthető edényekkel bocsátottak utolsó útjára. A temető feldolgozása során a mészbetétes kerámiát használók csoportját Vicze Magdolna a Dunántúl középső részéről eredeztethető kereskedők kolóniájaként értelmezte, akik betelepültek a Vatyakultúra Duna menti közösségébe, és ott éltek életük végéig.⁸²⁹ A dunaújvárosi temető feltárásának leletmentő jellege és a leletek későbbi mostoha körülményei miatt mára sajnos nem fellelhetők az emberi maradványok, a hasonló leletekkel rendelkező kelebiai temető esetében azonban, ahol számos esetben a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája urna alakú edényét a Vatyakultúra jellegzetes svédsisak alakú táljával fedték le, segítségül hívhatjuk a biorégészeti elemzéseket a sokszínű kerámiaművesség értelmezéséhez. A koponyaformák kraniometriai vizsgálata változatos, dolichomorph, mesokran és brachykran koponyatípusok jelenlétét mutatta ki. A stabilizotópos eredmények és a DNS elemzés is eltérő kapcsolatokkal rendelkező egyénekre utalnak.⁸³⁰ Eszerint az antropológiai, izotópgeokémiai és archeogenetikai vizsgálatok eredményei alátámasztják az ide temetett közösség heterogén biológiai összetételét. A Duna, mint fő közlekedési útvonal mentén zajló kapcsolatok Dunaújváros és Kelebia térségében egyaránt élénkek lehettek, így a különböző területről érkező emberek találkozási zónájává válhattak. A hamvak vizsgálata szerint több nő volt megtalálható az eltérő stílusú edényeket tartalmazó sírokban, mint férfi; így nem elképzelhetetlen, hogy e sírok a távoli területről érkező nőkkel és exogám házassági kapcsolatokkal is összefüggésbe hozhatók. A változatos identitású és többféle rítus szerint temetkező közösség vizsgálata a cserekereskedelem fenntartásában érdekelt, különböző gyökerű csoportok együttélésére utal.⁸³¹

Az nyugat-európai és északi bronzkorban azonosított harcosok identitásával eddig kevésbé foglalkoztak a magyarországi kora és középső bronzkorban kutatásában. A tetoválóeszközként azonosítható vékony árákra azonban már felfigyeltek: a hazánkban a Vatyakultúrához és a halomsíros kultúrához köthető temetőkből is előkerültek.

⁸²⁹ VICZE 2011, 148–152.

⁸³⁰ LIPTÁK 1957; CAVAZZUTI et al. in prep; SZÉCSÉNYI-NAGY et al. in prep.

⁸³¹ Kovács T. a „Szeremle–Kelebia típus” nevet alkalmazza a kevert leletanyagú leletanyagra (lásd KISS 2012b, 188). A jellegzetes késő Vatyakultúra és mészbetétes díszű kerámia leleteket ld. ZALOTAY 1957, 21–22, 42; BÓNA 1975, Taf. 60.8, Taf. 69.18; FISCHL 1999; FISCHL et al. 1999, 118.

6.3. Rokonság archeogenetikai vizsgálata – bronzkori esettanulmányok

A Kr. e. 2500 és 1500 között élt bronzkori emberek társadalmát összetartó vérségi kötelékek mindeddig csak feltételezhetőek voltak, például a korszakból előkerült, néhány felnőtt és számos gyermek temetkezését tartalmazó sírcsoportok révén.⁸³² A biorégészeti kutatásoknak köszönhetően az egykori élet eddig nem feltárható információ-forrása, így a biológiai rokonság archeogenetikai azonosításának lehetőségei nyíltak meg a régészettudomány számára. A rokonságvizsgálatok eredményeinek köszönhetően megismerhetők a bronzkori társadalom alapegységei, a családok és háztartások.⁸³³

Az első, DNS vizsgálattal bizonyított őskori kiscsaládi temetkezéseket tárgyaló tanulmány 2008-ban látott napvilágot. Ebben a mai németországi Eulau térségében 4600 évvel ezelőtt erőszakos halált halt felnőttek és gyerekek sírjait vizsgálták. A zsinórdíszes kultúrához köthető többes temetkezések egyikében a biorégészeti elemzés szerint egy 40-60 éves férfi, egy 35-50 éves nő és kettejük nyolc- vagy kilencéves és négy- vagy ötéves fiúgyermekei nyugodtak. A közös sírban, gondosan egymás felé fordított négy egyént a genetikai elemzés szerint anya–fia és apa–fia elrendezésben helyezték örök nyugalomra. Ez nyilvánvalóvá tette, hogy a családot jól ismerő közösség az egyenesági leszármazásnak megfelelően temette el őket. Több hasonló sír biorégészeti vizsgálatából az eulaui közösség érdekes történetét rekonstruálták a kutatók. A családok nőtagjai nem-helyi eredetűnek bizonyultak. Az elhunytak csontjaiba fúródott, gyilkos nyílhegyek szintén idegenek voltak a helyiek által használtaktól. Így a tanulmányban arra a következtetésre jutottak, hogy feltehetően nőrablás révén kerültek a közösségbe a később integrálódott és családot alapító nők. A támadást pedig a nők eredeti közösségéből érkezett harcosok mérhették a csoportra, akik így álltak bosszút az elrablottak családjain.⁸³⁴ A későbbiekben két további lelőhelyről is közöltek hasonló, biológiai rokonokat tartalmazó kiscsaládi többes temetkezéseket. Ezekben az Oeschlitz (Németország) és Szczepanowice (Lengyelország) térségében feltárt sírokban is halálközeli sérüléseket lehetett kimutatni az elhunytak csontjainak vizsgálata révén. Ezzel

⁸³² Például O'SHEA 1996; KISS 2012b; GÖMÖRI–MELIS–KISS 2018.

⁸³³ MITTNIK et al. 2019. A vérrokonok mellett a magas halandóság miatt feltehetően számolni kell olyan családok meglétével, ahol nincs minden családtag között biológiai kapcsolat, hiszen a későbbi időszakokban az írásos forrásokból, anyakönyvekből számos adat ismert mozaikcsaládokról, ahol csak az egyik felnőtt vér szerinti szülője a gyermekeknek; ERDÉLYI 2021; WARNER–ERDÉLYI 2024.

⁸³⁴ HAAK et al. 2008; MEYER et al. 2009.

összefüggésben a zsinórdíszes kerámia kultúrája időszakát harcokkal teli periódusként írják le a kutatók.⁸³⁵

A térségünk szempontjából érdekes, Európa Kr. e. 3. és 2. évezredi időszakára keltezhető rokonságvizsgálatokat közlő tanulmányok a 2010-es évek végétől kezdtek gyarapodni. A dél-lengyelországi Koszycében 2011-ben került elő egy tömegsír, amelyben 15 meggyilkolt férfi, nő és gyerek maradványait tárták fel. A sír a gömbamforás edények kultúrája (*Globular Amphora culture*) közösségéhez sorolható, az elhunytakat Kr. e 2880–2770 között temették el. A brutális fejsérülésekkel meggyilkolt csoport tagjai a genetikai vizsgálat szerint egy kiterjesztett családhoz tartoztak. Eltemetésük kegyelettel történt, a családi kapcsolatoknak megfelelően: anyát a gyermekeivel, testvéreket egymás mellett, így minden bizonnyal közösségük tagjai végezték a temetést. A feldolgozást végző kutatók szerint a csoport halálát valószínűleg a zsinórdíszes kerámia kultúrája közösségeivel történt összecsapás okozhatta, akik – az eulaui példa és más esetek alapján is – támadóan léptek fel a tőlük eltérően sztyeppei géneket nem hordozó, helyi közösségekkel szemben. A nyolc férfi és hét nőnemű egyén között hat 18 év alatti gyerek is volt. Négy nukleáris család tagjait azonosították, hat különböző anyai vonallal, akik egy patrilocális leszármazású közösség tagjai voltak. A fejre mért halálos ütések, valamint a védekezési sérülések hiánya alapján arra lehet következtetni, hogy a csoportot foglyul ejtették és kivégezték. Az apák nem kerültek elő a tömegsírból, így vélhetően ők temették el meggyilkolt rokonaikat.⁸³⁶

Dél-Németországban, a Duna melletti bajorországi térségben két, egymástól 17 km-re, Irlbach és Alburg lelőhelyeknél feltárt temetőt vizsgáltak. A temetőkbe a harang alakú edények kultúrája közösségei temetkeztek kb. Kr. e. 2300–2150 között; az irlbachi a kultúra legnagyobb dél-németországi temetője. A két lelőhelyről 24 és 18 egyénből összesen 34-ben volt lehetőség DNS vizsgálatra. A két közösségben egy nukleáris és egy kiterjesztett család 4–6 generációját lehetett kimutatni. A nyolc bevándorlóból hat nő, ami egyértelműen a patrilineáris, patrilocális, exogám házasság szokására utal. A beházasodó nőkkel és a férfiági leszármazással összhangban a 34 egyénből 23 különböző mitokondriális haplotípust detektáltak, míg a férfiak mind ugyanazt az Y-kromoszóma típust hordozták.⁸³⁷

⁸³⁵ LAZARIDIS et al. 2025.

⁸³⁶ SCHROEDER et al. 2019.

⁸³⁷ SJÖGREN et al. 2019.

A nagyobb számú egyénre vagy közösségre kiterjedő genetikai elemzések között kiemelkedően jelentős esettanulmány a dél-németországi, Lech-völgyi temetők elemzése, amely 700 éves időszakra vonatkozó információval szolgált 104 egyént érintve. A rokonságvizsgálatokhoz a zsinórdíszes kerámia kultúrája (Kr. e. 2750–2460) temetkezéseiből két, a harang alakú edények kultúrája sírjaiból (Kr. e. 2480–2150) 13, a kora bronzkori (Kr. e. 2150–1500) Straubing-kultúra sírjaiból 73, a középső bronzkorból (Kr. e. 1700–1300) 13 egyén adatait tudták felhasználni. További 55, biológiai rokoni kapcsolatot nem mutató egyén adatait populációgenetikai vizsgálathoz használták fel: közülük kettő tartozott a zsinórdíszes kerámia időszakába, tízen a harang alakú edények időszakába, 34-en a kora bronzkorba, kilenc egyén a középső bronzkorba. Az eredmények patrilocális, exogám házassági szokások meglétét bizonyították. A férfiak a közösségen kívülről, távoli területekről választottak feleséget. A kiemelkedő társadalmi helyzet családon belül férfiágon öröklődött. A közösségen kívülről betelepülő, kiemelkedő státuszú feleségek a leletek alapján az Aunjetitz/Únětice-kultúra területéről érkezhettek, ami legalább 350 km távolságot jelent. Az első- és másodági rokonok ugyanazon a településen laktak, míg a völgyben 30 km-en elnyúló településlánc különböző falvaiban élők között harmadági vagy távolabbi vérrokonokat lehetett találni, egy féltestvérpár kivételével. Hat családfát tudtak rekonstruálni, melyekből három legalább négygenerációs (55. t. 1.). Az egyes sírcsoportokban a magas társadalmi státuszú családhoz tartozó elhunytak közelében melléklet nélkül eltemetett egyének is előkerültek, akik helyben születtek, de genetikailag nem voltak rokonai a kiemelkedő helyzetűeknek. Ennek magyarázataként a sírcsoportokból kirajzolódó egységeket a görög városállamok háztartásaihoz, az *oikos*hoz hasonlították, amelynek vezetője általában a legidősebb férfi, a családfő volt, tagjai a tágabb család (feleség és gyerekek, menyek és unokák), valamint a házi és gazdasági rabszolgák voltak, akik mind egy háztartásban éltek és dolgoztak.⁸³⁸

A Straubing-kultúrával egykorú Aunjetitz/Únětice-kultúra közép-németországi temetkezéseit vizsgálta egy tanulmány a leubingeni halomsír környezetében feltárt két temető alapján. Leubingen I. temetőben, 800 méterre a főnöki halomsírtól, 33 sírből 46 egyén maradványai kerültek elő; a temető tágabb környezetében további 30 sírral.

⁸³⁸ MITTNIK et al. 2019; MITTNIK et al. 2023. Egy nagy *oikos*hoz majorságok is kapcsolódtak, melyekben többnyire házi, és gazdasági rabszolgák dolgoztak; ezek a mezőgazdasági egységek voltak az ókori gazdaság alapjai.

Leubingen II. temetőből, 2,5 km-re a halomtól, négy sírban öt egyén maradványait találták meg. A két temetkezési helyről végül 46 minta szolgált értékelhető eredménnyel. A Leubingen I. temetőben eltemetettek zöme a radiokarbon adatok alapján 100 évvel korábbinak bizonyult a főnöki sírnál, csak 3 egyén volt kortársa a főnöknek, míg a II. temető kb. egykorú a halommal. Ennek ellenére előkerültek a magasabb társadalmi helyzetre utaló (RBr A1 korú) réztárgyak, főleg női ékszerek. Több családfában összesen 31 egyén rokonságát tudták kimutatni. A leszármazási vonalak inkább kicsaládi egységekre utalnak, bár néhány dat kiterjesztett családra is utalhat. A fiú és leánygyermek aránya 17:6, ami arra utal, ahogy a felnőttkort elérő lányok elhagyták a települést, távolabb alapítottak családot és ott kerültek eltemetésre. Érdekes adat, hogy a sírgödörben egymás alatt-fölött előkerült utótemetkezések közül nem mindig volt kimutatható genetikai rokonság, például a C családfa egyik nő tagját (2032-1) az A családfa egyik tagja (2032-2) fölé temették, aki talán a mostohaanyja lett. Azon nőknél, akiknek nem lehetett felmenőit kimutatni a temetőben, a Sr izotópos elemzések is bizonyítják, hogy a térségen kívülről érkeztek. A rokon nélküli egyének száma 13, közöttük 9 nő és 4 férfi van. A rokonság nélküliek közül 4 nő és 1 férfi bevándorló; közöttük található két nő, akiket magas társadalmi helyzetnek megfelelő mellékletekkel temettek el. Hat olyan egyén van, akinek nincs rokona, de helyinek tűnő Sr izotópos adattal bír, ami felveti azt a kérdést, hogy származhatnak-e hasonló geológiai hátterűa térségen kívülről, ahol ugyanolyan a geológiai háttér. A temetkezések elemzése során a Straubing-kultúránál látotthoz hasonló patrilineáris/virilokális, exogám házassági rendszer rajzolódik ki, de nem volt igazolható olyan csoportszerkezet, amelyen belül a különböző társadalmi helyzetű, egymással nem rokon egyének ugyanahhoz a háztartási egységhez tartoztak.⁸³⁹

Jagodnjak (Horvátország) lelőhelyéről a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája ritkán előkerülő csontvázas sírjait⁸⁴⁰ találták meg. Hét sírből (5 férfi, 2 nő) készültek archeogenetikai vizsgálatok. A Kr.e. 1800–1600 közé keltezhető temetkezésekben ugyanazt a korábban a térségben ismeretlen vadász-gyűjtögető elemet tudták kimutatni, amit a balatonkeresztúri esettanulmány a Kisapostag-kultúra Dnyeper vidéki származása jelez, de a középső beonkban ez a genetikai állomány már „felhígultan” jelentkezik, ahogyan a balatonkeresztúri, Jagodnjak sírjaival egykorú tömegsír esetében Gerber

⁸³⁹ PENSKE et al. 2024.

⁸⁴⁰ FREILICH et al. 2021.

Dániel kimutatta. Az elhunytak között rokoni kapcsolatokat is találtak. A sírokban gazdag kerámia melléklet, bronzékszerek, egy rangos nő temetkezésében és egy gyermekében pedig arany hajkarika került elő. A gazdag melléklettel eltemetett gyermek sírja a magas társadalmi helyzet átörökítésének igényére utal. Ékszerek mindkét nemnél, nyílhegyek csak férfi sírból kerültek elő.

Mokrinban a Maros-kultúra 312 sírját tárták fel 315 egyén maradványaival. Az elhunytak 53%-a felnőtt, 30% gyerek, a *Senilis* korcsoport 9%. A DNS vizsgálatok 24 egyént érintettek, tizenötük között rokoni kapcsolatot lehetett kimutatni. Három többes temetkezésben egy-egy anya és fia feküdtek (55. t. 2.). A diverz anyai vonalak alátámasztják a patrilokális házassági rendszert. Ugyanakkor az apai leszármazási vonalak is sokfélék, ami arra utal, hogy talán a lányok is örökölhették a magas társadalmi státuszt, de tovább nem adhatták fiaiknak.⁸⁴¹

A dél-uráli Neplujevszkij lelőhelyen feltárt kurgán vizsgálata az egykorú sztyeppi társadalomról szolgál információval. Egy 38 halomból álló csoport egyikéből 32 egyén genetikai vizsgálatát végezték el. A feltárt 1. halom a Szintasta-kultúrát követő, a térségben a késő bronzkor elejét jelentő Srubnaya-Alakul-kultúra időszakára tehető. A kurgán használatát a radiokarbon dátumok alapján kb. 52 évre becsülték, a betemetkezések Kr. e. 1910 és 1750 között kezdődhettek és Kr. e. 1740 és 1620 között érhetek véget.⁸⁴² A halomsírban hat fiútestvér, a feleségeik, gyerekeik és unokáik három generációjának kapcsolatait fedték fel. A sírmellékletek között a kerámiaedények domináltak, emellett néhány nőnél fordultak elő üveggyöngyök, és egy esetben aranyozott bronzcsüngő. A férfiak csontjain a patinanyomok utalnak a bronzmelléletekre, amelyeket később kiemeltek a sírokból. A legidősebb (50 éves kora fölött elhunyt) fiútestvérnek nyolc gyermeke volt, két feleségtől, a többinek legfeljebb három gyermekét temették a halom alá. Ez – a kiemelkedő társadalmi státuszt jelző mellékletek hiánya ellenére – arra utal, hogy a legidősebb fiútestvér magasabb társadalmi pozíciót foglalt el a közösségen belül. Két felesége eltérő családokból érkezett. Az egyik, 25 és 35 éves kora között elhunyt nővel hét gyermekük született, közülük hat a halom alatt nyugszik (egy fiú érte meg a felnőttkort, egy 18-20 évesen, a többi négy gyermekkorban halt meg), a hetedik egy unoka révén képviselt. A másik, 26-42 éves korában meghalt nő egy, kisgyermekkorban elhunyt fiút szült. Azt nem lehetett megállapítani, hogy két, egymást

⁸⁴¹ ŽEGARAC et al. 2021.

⁸⁴² BLÖCHER et al. 2023.

követő házasságról van-e szó, vagy esetleg többnejűségről. Mindenesre a hosszú életű férfit, továbbá az *Adultus* korokban meghalt nőket figyelembe véve elképzelhető a két, egymást követő házasság. A férfi 4 fiútestvére nem volt megtalálható a kurgánban, rájuk gyermek- és fiatakkorukban elhunyt leszármazottaik alapján lehetett következtetni. A magas gyermekhalandóság (az eltemetettek 64%-a 18 év alatti volt, s felük 2 éves kora alatt halt meg) miatt a születéskor várható élettartam 14 év volt, míg a serdülőkort túlélő nőknél 27,8, a férfiaknál 36,2 év. A bioantropológiai és fogkö vizsgálatok alapján nomád vagy félnomád életmódot folytató közösség sok szarvasmarha és juhtejet és tejterméket fogyasztott. A patrilocális és patrilineáris családi rendszer mellett az IBD elemzési eredmények a fiútestvérek széles kapcsolati hálózatát mutatták ki összesen 21 lelőhelyen, többszáz kilométer távolságban a sztyeppén.⁸⁴³

6.4. Főnökségek Közép- és Dél-Európában

6.4.1. *Bronzization*

Helle Vandkilde tanulmányát követve (a globalizáció és a bronz szóösszetétele nyomán) *bronization*nek nevezi a kutatás azt a folyamatot, amelynek során az ónbronzok megjelenése Kr. e. 2000 körül megváltoztatta Eurázsia történetét, már-már globális kapcsolattrendszert létrehozva.⁸⁴⁴ Az új anyagból készült eszközök és fegyverek Kr. e. 1600–1500 táján a hétköznapi élet minden területén megjelentek. Ekkortól már nemcsak a kiemelkedő társadalmi státuszt jelző tárgyak (tőrök, balták, ékszerek) készülnek bronzból, hanem a mezőgazdasági eszközök, például a korábbi, fa- vagy csontfoglatba illesztett kőpengék helyett megjelennek a bronzsarlók. Igaz, a vadászatban és harcászatban használt új bronz nyílhegyek mellett a pattintott kő nyílhegyek is használatban maradtak Közép-Európa egyes régióiban, és az összecsapások során faeszközöket is használtak a késő bronzkori tollensei csatátér kutatási eredményei szerint.⁸⁴⁵

A visszafordíthatatlan változások a Kárpát-medencében is megfigyelhetők. A kora bronzkorban a térség keleti és nyugati területei között kisebb mértékű cserekereskedelem mutatható ki, kevés helyre eljutó borostyánkő ékszerrel (56. t. 1.).⁸⁴⁶

⁸⁴³ BLÖCHER et al. 2023.

⁸⁴⁴ SHERRATT 1993, VANDKILDE 2016; KRISTIANSEN 2022; VANDKILDE 2022.

⁸⁴⁵ MÁTHÉ 2000; INSELMANN et al. 2024.

⁸⁴⁶ KISS 2011, 2012; JAEGER et al. 2023.

A kora és középső bronzkor határán, Kr. e. 2000/1900 körül már megfigyelhető a kapcsolatok megélénkülése, amely összefüggésbe hozható az első ónbronztárgyak által jelzett, megnövekedett távolsági kereskedelemmel. Ezt az időszakot jelzi a balatonakali sír bronztárgyai kapcsán megállapított 1000–1500 km-es interakciós zóna az Észak-Németországi Melz és az olténiai Slatina között.⁸⁴⁷ A középső bronzkorban jóval intenzívebbé váltak a kapcsolatok. A dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája és a Gáta–Wieselburg-kultúra a Magyarád-kultúra közösségeivel megfigyelhető kapcsolatai mögött minden bizonnyal a Szepes-Gömöri-érchegységből származtatható fakóérces réznyersanyag beszerzésének igénye állt, ahogy a hainburgi temető, a röjtökmuzsaji nyakpercedpó és a tolnanémedi bronzkincsek leggyakoribb arzén-, antimon- és ezüsttartalmú fakóérces nyersanyaga, az *Ösenring* fémtípus bizonyítja.⁸⁴⁸ A Cer-hegységi és Gölnic vidéki ónforrásokkal fenntartott kereskedelem útvonalai is a folyók, elsősorban a Duna és a Tisza, továbbá mellékfolyóik lehettek (18. t. 2.). A dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája közösségeinek az északi szomszéd Magyarád-kultúrával, illetve a keleti szomszéd Vátia-kultúrával fenntartott szoros kapcsolatait a hibrid kerámiaformák és a kisebb fémtárgyak is jelzik (57. t. 1.).⁸⁴⁹ A dunai és tiszai átkelőket, és az ott élő közösségek jelentős szerepét egyértelművé teszi e csomópontok bronz- és aranygazdagsága, például Esztergom, Budapest, Solt vagy Polgár és Tiszafüred térségében (57. t. 2.).⁸⁵⁰ A messze keletre, Erdélyig eljutott dunántúli mészbetétes edényekkel ellentétben a tell-kultúrák kerámiája nem jutott el a Dunántúlra. A kapcsolatok további bizonyítéka néhány speciális dunántúli fémtárgy az Alföldön és Erdélyben (57. t. 1., 58. t., pl. fecskefarok alakú csüngő az Erdélyi-érchegységben, Szászsebes/Sebeş vidékén), továbbá a hajdúsámsoni kincskör műhelyeiből érkező bronz- és aranytárgyak a Dunántúlon (pl. cőfalvi balta Dunaalmásról).⁸⁵¹ A nyugat-magyarországi aranytárgyak nyersanyagában csak igen kis számban lehet kimutatni ónnal szennyezett, vagyis fővenyaranyból származó tárgyakat, sokkal jelentősebb a minden

⁸⁴⁷ KISS 2009; KISS 2011; KISS 2012; DAVID 2013; KISS 2020.

⁸⁴⁸ DUBEROW et al. 2009; KISS 2009; KISS 2011; KISS 2012.

⁸⁴⁹ KISS 2011; KISS 2012.

⁸⁵⁰ DANI et al. 2016; DANI et al. in print.

⁸⁵¹ BÓNA 1975, 217-218: cőfalvi baltát a dunaalmási (HAMPEL 1896, Taf. 80.1) mellett a Balatonból is ismerünk (KÖSZEGI 1957, Taf. 7.3). KISS 2012.

bizonyval Erdélyből és/vagy a Szepes-Gömöri-érchegységből eredeztethető nagy ezüsttartalmú terméssarany.⁸⁵²

A Duna-Tisza-közén és a Tisza vidéken, illetve a keletebbre, főként a Tisza és mellékfolyói (Zagyva, Sajó, Körös, Maros) mentén, a tell-kultúráknál előkerült, „exportált” dunántúli mészbetétes kerámia elterjedése jól összevethető a szarmata Barbaricumba jutott római importok szóródásával.⁸⁵³ Bár az „exportfolyamatok” nem vethetők össze teljes egészében –, hiszen például a terra sigillata a Dunántúlra is távolsági kereskedelmi úton érkezett messzi, észak-itáliai, galliai és germániai műhelyekből – a cserekereskedelem (a pénzalapú kereskedelem hiányával összefüggésben) hasonló módon folyhatott. A leletek szóródásának említett hasonlósága feltehetően a római korban használt, Kárpát-medencei útvonalak őskori előzményeire, illetve a folyók már az őskorban is használt átkelőhelyeire hívja fel a figyelmet.⁸⁵⁴

A kapcsolatok helyének és minőségének értelmezésében fontos részletekkel szolgálnak a kerámia petrográfiai vizsgálatok. A tószegi településen előkerült, importnak tűnő kerámiák petrográfiai elemzése azt bizonyította, hogy a dunántúli kerámiastílushoz köthető formák anyaga megegyezett a helyi nyersanyaggal.⁸⁵⁵ Így a hibrid kerámiaformák – mint a Vátya-kultúra edényein gyakran, a Vattina-kultúránál ritkán megjelenő mészbetétes minták – inkább emberi mobilitással, exogám házassági kapcsolatokkal magyarázhatók.⁸⁵⁶

A Kárpát-medencei kora és középső bronzkori kultúrák között a fentiek alapján jól adatolt regionális kapcsolatrendszer révén cserélhetett gazdát a Garam-vidéki és talán erdélyi réz- és aranynyersanyag, kész tárgyak, élőállatok, bőrök, textilek, só. A távolabbi területekről származó, láncolatos, interregionális csere, továbbá emberi mobilitás révén ide került anyagok között említhetjük a középső bronzkor második felében megnövekvő szerepű kelet-alpi réznyersanyagot, továbbá „észak aranyát”, a borostyánt (5.4. fejezet).

⁸⁵² Az erdélyi arany szerepéhez: KOVÁCS 1979, KOVÁCS 1991, 14, 23; KOVÁCS 1994c; KOVÁCS 1999, 12–13. Arany ékszerekről: NEUGEBAUER–NEUGEBAUER 1988–89, 128–129; SZATHMÁRI et al. 2019; SZATHMÁRI et al. 2024. A Vihorlat-hegységgel kapcsolatban: CZAJLIK 2012

⁸⁵³ VADAY 1998, 128, 3–4. ábr.: „a szarmata kereskedelem a Kárpát-medencében cserekereskedelem volt”. Vö. még VADAY 2003; KISS 2011; P. FISCHL–KISS 2015.

⁸⁵⁴ A mészbetétes kerámia kultúrájával kapcsolatban (eltérő következtetések mellett, vö. 8. jegyzet) hasonló útvonalakat rajzolt meg BÁNDI 1968, 71–72, 3. kép. Vö. még SHERRATT 1993, Fig. 6–7.

⁸⁵⁵ BODNÁR 2014.

⁸⁵⁶ ZALOTAY 1957; REICH 2006; SORENSEN–REBAY 2009; SZABÓ–HAJDU 2011; KISS 2011; VICZE 2011.

Az interregionális cserék útvonalaiként a közép-európai kultúrákkal a Duna, illetve a környező nagyobb folyók (Morva, Vág, Nyitra, Garam, Rába, Dráva, Mura, Száva) és ezek kisebb mellékfolyói, az Alföld keleti részével és Erdéllyel a Tisza, továbbá a Maros, a Körösök és a Szamos határozhatók meg, vízi és szárazföldi kereskedelem révén.

A bronzkor tárgyalt időszakával és kultúráival kapcsolatban ma is alapvető a szakirodalomban az Égeikummal fenntartott távolsági cserekereskedelem feltételezése. Ennek révén nyersanyagok (pl. borostyán és erdélyi arany) jutottak volna a műkénéi kultúra területére, visszáruként pedig a műkénéi kardtípusokat és a fejlett civilizáció termékeit, technikáit (spirálmotívum, kőépítészet) jelölték meg a kutatók. A Kárpát-medencei és a közép-európai bronzkori kultúrákra vonatkozó ¹⁴C adatok nyomán világossá vált, hogy a közép-európai kora bronzkori kultúrák fejlett időszaka (RBA2: Kr. e. 1900–1600/1500; ideértve a magyarországi középső bronzkort is) korábban kezdődik, mint a műkénéi korszak, és virágzásuk vége is éppen csak egy rövid időszakban érintkezik a műkénéi civilizáció kezdetével (Late Helladic I.: kb. Kr. e. 1600–1500 között).⁸⁵⁷ Az abszolút dátumok és az idézett közép-európai tárgyak részletesebb elemzése nyomán a mértékadó feldolgozások inkább csak az égei térség távoli hatásaival (elsősorban az invenciók terjedésével) számolnak régióinkban. A Kárpát-medence középső bronzkorában a Duna a közlekedés és a kereskedelem legfontosabb tengelye volt, a leletek alapján a balti borostyánkereskedelem lebonyolítása ezen az útvonalon zajlott. Andrew Sherratt modelljével egyetértve a műkénéi kultúrával valóban kapcsolatban álló, annak perifériájaként felfogható mediterrán partvidéktől világosan elkülönülnek a Kárpát-medence és Közép-Európa belső területei. Az (észak-déli irányú) európai borostyánkereskedelem minden bizonnyal láncolatos vagyis nem direkt távolsági kereskedelemmel magyarázható a korszakban.⁸⁵⁸ A kelet-alpi fémtípus egyre dominánsabbá válása a koszideri korszakban és a késő bronzkor hajnalán azt mutatja, hogy ezt követően a kereskedelmi utak iránya megváltozhatott, s a halomsíros kultúra

⁸⁵⁷ SHERRATT 1993, 25–26: 'Mycenean influence' in eastern and central Europe is a myth. A jelenleg elfogadott párhuzamosításról: RACZKY–HERTELENDI–HORVÁTH 1992, 47; SHERRATT 1993, Fig. 11; GODS AND HEROES 2000, 16–17, 255, Chronological Table. A műkénéi arany erdélyi eredetének kritikájáról: HARDING (2000) 40. KRISTIANSEN 2018; HARDING 2021; KRISTIANSEN 2022; VANDKILDE 2022.

⁸⁵⁸ A „core-periphery” modellről és a marginális zónával (*margin*) kiegészített elméletéről részletesen SHERRATT 1993, 3–8, továbbá SHERRATT 1994. Ld. még az eredeti elméletet érintő kritikát: HARDING 1993. Újabban: CZEBRESZUK 2013.

időszakában a Kárpát-medence már nem volt az útvonalak központjában. Ennek ellenére a sükösdői női sír azt jelzi, hogy a Duna mentére továbbra is eljutottak északról a borostyánkő ékszerek, a déli irányú kereskedelmet pedig az Adriai- és a Fekete-tengeren elterjedt bíborcsigák bizonyítják, amelyek a Duna-Tisza-köze déli részén több helyen is előkerült a halomsíros kultúra temetkezéseiből.⁸⁵⁹ A halomsíros időszak kutatása is megélénkülően van, így az újabb adatok minden bizonnyal számos fontos információval fognak szolgálni a megváltozott kapcsolatrendszeréről.⁸⁶⁰

6.4.2. Főnökségek vagy államok Dél-Európában?

A mükénéi kultúra palotagazdaságai az itt tárgyalt korszak végén jelentek meg, azonban jó esettanulmányként szolgálnak a főnökségek és az állam kialakulásának kérdésköréhez, annál is inkább, mivel hosszú ideig e térséget tartották a Kárpát-medencei kora és középső bronzkori kultúrákra nagy hatást gyakoroló centrumnak. Heinrich Schliemann 1876-ban tárt fel a görögországi Mükéné A sírkerületének temetkezéseit. Az egyik mélyre ásott aknasírt, amelyből egy szakállas férfi aranymaszkja is előkerült, Agamemnónéval azonosította. A Schliemann által napvilágra hozott síroknál is korábban temették el az 1951-ben feltárt B sírkerület elhunytjait. A későbbi kutatás egyértelművé tette, hogy a B sírkerület esetében az egyszerű cisztasíroktól a mélyebb és gazdagabb aknasírokig tartó fejlődés (35 egyén temetkezéseivel) Kr. e. 17. és 16. század között játszódott le, míg az A sírkerületben a hat aknasír (bennük 19 egyénnel) kb. fél évszázaddal későbbre keltezhető. A gazdag sírokba temetett vezetők tehát nem a trójai hősök korában, hanem 300-400 évvel a trójai háború kora előtt éltek, megdöbbentő gazdagságban. Csak az A sírkerület temetkezéseiből kb. 15 kilogramm aranyékszert és használati tárgyat őriz az Athéni Nemzeti Múzeum. A későbbiekben az is kiderült, hogy e korszak uralkodói görög nyelven beszéltek, ahogyan erről a lineáris B írással írt szövegek tanúskodnak. A fellelt agyagtáblák több, elkülönült mesterségről (juhász, kecskepásztor, vadász, favágó, kőműves, hajóépítő, ács, stb.) is szólnak, és a feljegyzések szerint a gazdaság a földműveléssel és állattenyésztéssel megtermelt javakra alapozódott.⁸⁶¹ A mükénéi

⁸⁵⁹ PÁSZTOR et al. 2022, 2024.

⁸⁶⁰ GODIŠ 2019; GODIŠ–STYK 2019; GODIŠ–HARUŠTIAK 2020. Az urnamezős kultúra hálózatkutatásának eredményeiről: VÁCZI 2014.

⁸⁶¹ DRIESSEN 2008.

palotagazdaság a raktári újraelosztásos (redisztributív) elven működött.⁸⁶² Az egyes – a palotától függő – termelők beszolgáltatták termékeiket a palota raktárába, és onnan újabb nyersanyagot (pl. a bronzművesek rezet és ónt), valamint élelmiszer fejadagot kaptak. A kézműves így – a palotán keresztül – részesült a parasztok terményeiből, míg a parasztok is ezzel a közvetítéssel juthattak pl. bronzeszközökhöz.⁸⁶³

Az elitréteg családi kapcsolatainak részletesebb vizsgálatát célozva a B sírkerületből 22 elhunyt maradványain végeztek mitokondriális DNS vizsgálatokat. Ezek eredményei néhány esetben, például a gamma 55. (kb. 33 éves korában elhunyt férfi) és gamma 58. számú (kb. 36 éves nő) egyénekénél anyai ági rokonságot tudtak kimutatni, eszerint a férfi és a nő testvérek lehettek.⁸⁶⁴ A legújabb teljes genomelemzések további érdekes információval szolgáltak az Égeikum térségében élő bronzkori közösségekre vonatkozóan. Eszerint gyakori volt a családon belüli (endogám) házasodás, több esetben ugyanis első unokatestvérek közötti kapcsolat volt megfigyelhető. A térséget vizsgáló német vezetésű kutatócsoport szerint a bronzkori Európában eddig máshol nem tapasztalt szokás háttérében a földtulajdon családon belüli megőrzésének szándéka állhatott.⁸⁶⁵ A palotagazdaságokat, élükön a *vanax*nak (királynak) nevezett uralkodókkal, az adminisztráció és írás meglétével, a nagy technikai tudást igénylő, fémberakásos kardokat⁸⁶⁶ előállító bronzművesekkel és a minoszi Krétára való hajózást lehetővé tevő ácsokkal a kutatók többsége Európa első államai közé sorolja. Mások szerint a legtalálható Colin Renfrew meghatározása, aki szerint a mükénéi kultúra vérségi alapon szervezett társadalmi formája „valamivel több, mint főnökség, de kevesebb, mint állam”, amely utóbbi, a későbbi görög városállamokhoz, poliszokhoz hasonlóan már területi alapon szerveződött.⁸⁶⁷

A Mediterraneum nyugati térségében, Dél-Spanyolországban a vizsgált korszakunkkal egyidős, Kr. e. 2250–1550 között megfigyelhető El Argar-kultúra temetkezései is kiemelkedő társadalmi helyzetű vezető rétegről tanúskodnak. A térség kutatói szerint a magaslati, erődített településeken megfigyelhető víztároló ciszternák, és az épületekből előkerült nagy mennyiségű örlőkő alapján feltételezhető a központi

⁸⁶² POLÁNYI 1976; NÉMETH 2016.

⁸⁶³ PARKINSON–GALATY 2009; KELDER 2010; NÉMETH 2016.

⁸⁶⁴ BROWN et al. 2000; BOUWMAN et al. 2008; PAPAIOGLOU-MANIOUDAKI et al. 2010.

⁸⁶⁵ SKOURTANIOTI et al. 2023.

⁸⁶⁶ GIUMLIA-MAIR 2020.

⁸⁶⁷ RENFREW 1972, 369; EARLE 1991, 173; CHAPMAN 2005, 87; KELDER 2010.

vízraktározás, és a központosított termelés.⁸⁶⁸ A férfiak és nők közötti munkamegosztás is nagyon jellegzetes: a férfiaknak az alsó végtagjaikon, míg a nőknek a felsőkön (az őrléssel összefüggésben) mutatható ki a megerőltető munka nyomai.⁸⁶⁹ A nagyméretű épületekben talált nagyszámú őrlőkő alapján legalább tíz „őrlő asszony” dolgozott⁸⁷⁰ egy időben, s az általuk előállított lisztet központi raktárakban helyezhették el, ahonnan a vezető réteg újraelosztotta a közösség tagjai között. A raktározásra utalnak a gyakran 300 l térfogatú tárolóedények is. Az egységes nyersanyagból készített, mindössze nyolc fő edényforma alapján arra következtetnek a térség kutatói, hogy a fazekasság specializált módon, sorozatgyártással készítette az edényeket (külön a nyak-, a has- és az aljrészeket), ami standardizált termeléshez vezetett. A közösségben a térség kutatói szerint az arany és ezüstitárgyakkal eltemetett uralkodórétegen és az egyszerűbb réz- és bronzeszközökkel utolsó útjukra bocsátott közrendűeken kívül csak egy-egy edénnyel vagy melléklet nélküli eltemetett rabszolgákkal is számolni lehet.⁸⁷¹ A halotti tor során elfogyasztott ételek (ezekből a kevésbé értékes lábrészeket helyezték ételmellékletként a sírokba) is utalnak a társadalom vertikális tagolódására. A vezető réteg férfi és nő tagjai (kb. 50-50%-ban megosztva) inkább a szarvasmarhafélék húsát, míg a közrendűek juh-kecske húsát kapták utolsó útjukra. Életkori megoszlás szerint a gyerekek (12 éves korig) kizárólag, az idősek pedig nagyobb arányban kaptak juh-kecske húst, míg a fiatal és középkorúak között fele-fele arányban oszlott meg a két húsféle.⁸⁷² Mindezen eredmények a spanyol kutatás az állam kialakulására utaló folyamat kezdetének tekintik.

6.4.3. Főnökségek Közép-Európa nyugati részén

Közép-Európa északabbi térségében, a mai Közép-Németországban, Nyugat-Lengyelországban, Csehországban és Szlovákiában ugyanebben az időben (Kr. e. 2200–1600) terjedt el az Aunjetitz/Únětice-kultúra. A szociális szerkezet vizsgálata alapján a társadalmi piramis csúcsán a fejedelmi temetkezésekből ismert, gazdag arany- és bronzmellékletes vezetőik helyezkedtek el, őket követték az egy-egy arany hajkarikával és néhány bronztárggyal, majd a csak bronztárgyakkal, csak kerámiával, s végül a teljesen

⁸⁶⁸ FELIPE ET AL. 2019.

⁸⁶⁹ ARANDA ET AL. 2009.

⁸⁷⁰ LOZANO ET AL. 2021.

⁸⁷¹ FELIPE ET AL. 2019.

⁸⁷² ROMERO et al. 2007.

melléklet nélkül eltemetettek. A főnökök kiemelkedő társadalmi helyzetét a jelentős létszámú közösség munkájával készített sírszerkezetek és halmok is jelzik. Ilyenek például a Thuringia fáraójának is nevezett leubingeni fejedelem számára épített halottasház és a 8,5 méter magas és 48 méter átmérőjű, vagy a Helmsdorfnál feltárt 6,5 méter magas és 34 méter átmérőjű bronzkori halomsírok. A fölöttük álló „legfőbb főnöki” hatalom meglétére enged következtetni a majd’ két kilogrammnyi aranyékszert tartalmazó dieskaui aranykincs és az ezzel összefüggésbe hozott, Bornhöcknél feltárt még hatalmasabb, 13 méter magas és 65 méter átmérőjű sírhalom.⁸⁷³ Utóbbi, leghatalmasabb főnök halomsírja közelében került elő egy hatalmas lakóépület (hosszúház) és egy, 100 peremes baltából álló leletegyüttes, amelyeket H. Meller a főnök hadseregének szállásaként és fegyverraktáraként interpretál.⁸⁷⁴

A leubingeni fejedelem Kr. e. 1950 körül eltemetett maradványai nem fellelhetők az 1877-es ásatást követően. A Helmsdorfnál 1907-ben feltárt 6,5 méter magas és 34 méter átmérőjű bronzkori halomsír elhunytját valamivel később, Kr. e. 1840 körül temették el. A halom megépítéséhez 300-400 tonna építőanyagot kellett megmozgatni, s a vastag kőborítás alól itt is egy fából megépített, sáterszerű sírépítmény került elő. A tölgyfából készült halotti ágyon fekvő, 30-50 éves előkelő férfi kétségtelenül a korabeli társadalom legfelső rétegéhez tartozott eltemetésének módja és a sírba helyezett aranyékszerek (hajkarikák, tűk, karperec), bronz- és kőeszközök alapján. Maradványait többféle vizsgálatnak is alávetették, többek között elemezték a táplálkozását és a halálát okozó sérüléseket. A nitrogénizotópos adatok szerint a helmsdorfi főnök jóval több húst fogyasztott, mint a térségben egyszerűbb sírokban, kevésbé gazdag mellékletekkel eltemetett köznép.⁸⁷⁵ Az elvégzett vizsgálatok felderítették a főnök erőszakos halálához vezető támadás nyomait is. Csontjain több vágást azonosítottak, melyek szerint minden bizonnyal egy 15 cm pengehosszúságú tört döftek a fejedelem gyomrába és a gerincébe. A második tördöfés felülről érkezett, és a kulcsontot érte, felhasítva a férfi bal vállát, súlyos sebet ejtve a tüdőn is. Az áldozatot meglephette a támadás, de a karcsontokon látható sérülések alapján megpróbált védekezni. A szúrás intenzitásából arra

⁸⁷³ SCHWARZ 2014; MELLER 2019a; MELLER 2019b.

⁸⁷⁴ A száz baltát tartalmazó dermsdorfi kincsen kívül a dieskaui III. kincsből és a gröbers-bennewitz I. kincsből 300 balta került elrejtésre; MELLER 2019b.

⁸⁷⁵ KNIPPER et al. 2015; MELLER 2019a; MELLER 2019b.

következtettek, hogy a sérülés artériát ért, és biztos halálhoz vezetett. Az esetet a német kutatók az európai őskor első azonosított politikai gyilkosságaként értelmezték.⁸⁷⁶

A német kutatók megállapításai szerint az Aunjetitz/Únětice-kultúra társadalmi piramisa felső két szintjén álló főnökök a bronz előállításához szükséges réz és ón nyersanyag, valamint „Észak-Európa aranya”, a borostyán kereskedelmének felügyeletéből tettek szert kiemelkedő hatalmukra. Az utóbbi években német régészek a sírokba helyezett aranymellékletek (hajkarikák, ruha összetűzésére használt tűk, karperecek), valamint a réz- vagy bronzeszközök és -fegyverek részletes elemzése segítségével kísérletet tettek a Kr. e. 22. és 17. század közötti időkben élt közösségek szociális szerkezetének megrajzolására. Eszerint a társadalmi piramis csúcsán a fejedelmi temetkezésekből ismert, gazdag arany- és bronzmellékletes vezetőik helyezkedtek el, őket követték az egy-egy arany hajkarikával és néhány bronztárggyal, majd a csak bronztárgyakkal, csak kerámiával, s végül a teljesen melléklet nélkül eltemetettek.

6.4.4. Főnökségek a Kárpát-medencében: a társadalom vertikális rétegzettségének kutatási eredményei a kora és középső bronzkorban

A régészeti és biorégészeti eredmények és a társadalmi egyenlőtlenségre, rétegzettségre utaló leletek vizsgálata azt mutatja, hogy a sírok 10-20%-ában fordulnak elő rézből és bronzból készült ékszerek és fegyverek. Borostyánékszerek a középső bronzkori csontvázas rítusú tiszamenti temetőkben a sírok 8-10%-ában fordulnak elő, például a Füzesabony-kultúra hernádkai temetőjében. A hamvasztásos rítusú közép- és nyugat-magyarországi temetkezési helyeken is előfordulnak borostyánékszerek, itt azonban a felékszerezett testek elégetésével összefüggésben csak elenyésző arányban találhatók meg.⁸⁷⁷ Aranyékszereket (elsősorban apró ruhadíszeket és hajfonatkarikákat) a sírok mindössze 2%-ába helyeztek.⁸⁷⁸ A korszak eddigi társadalomrekonstrukciós példái és az itt tárgyalt esettanulmányok alapján az arany- és borostyánékszerekkel eltemetett balatonakali és nagycenki vezetőik, továbbá a sükösdői és szigetszentmiklósi előkelő hölgyek a magas társadalmi helyzetűek közé sorolhatók (1. kategória).⁸⁷⁹ Talán az emődi

⁸⁷⁶ NIKLISCH et al. 2022.

⁸⁷⁷ Az ezer síros dunaújváros-duna-dűlői temetőben csak a sírok 0,2%-ában található borostyán; VICZE 2011; CSÁNYI 2016; CSÁNYI 2017; JAEGER et al. 2023.

⁸⁷⁸ KOVÁCS 1999; CSÁNYI 2016; CSÁNYI 2017; DANI et al. 2016; SZATHMÁRI et al. 2024.

⁸⁷⁹ NAGY 2013; GÖMÖRI–MELIS–KISS 2018.

„rituális specialista” is e kategóriába tehető, hiszen (kirabolt) sírjában a bronzékszerek mellett gímszarvasagancsból készített, presztízstárgyként értékelhető lószerszámzat volt. E kategória fölött helyezkedhettek el a 300 g tömegű arany karpántok és az aranszerelések mezőfalvi tör viselői. Utóbbi, fejedelmi hatalmi jelvényeket egyelőre temetkezésekből nem ismerjük, csak magányosan a földbe rejtett kincsleletekből vagy ismeretlen körülmények között múzeumba került szórvány leletekből (például Dunavecséről, Tápióbicskéről, Tiszajenőről).⁸⁸⁰ Előkerülésük azonban nem véletlenszerű, valószínűleg fontos közlekedésföldrajzi csomópontokat uraló, a korabeli társadalom csúcsán álló néhány egyén székhelyét jelzi (Dunavecse és Mezőfalva egyértelműen ugyanannak a dunai átkelőnek a két oldalát jelzi). Hatalmuk nem csupán egy kisebb folyóvölgyre, hanem egy nagyobb régióra terjedhetett ki (1a és 1b kategória).⁸⁸¹

A következő, 2. kategóriába sorolhatók a kisebb réz- és bronzékszerekkel rendelkezők, például a jánoshidai, piperekészlettel eltemetett középkorú harcosok, a balatonkeresztúri, fején rézgyönggyel díszített sapkát vagy fejdísz viselő és a bonyhádi, hasonlóan rézgyönggyel felékszerezett nő.

A 3. kategóriába sorolhatjuk a kelebiai 23. urnasír női halottját, aki az urna mellett további két edényt kapott másvilági útjavalóként, és a füzesabonyi trepanált koponyájú férfit, aki mellé két edényt helyeztek. Itt említhető meg a szerszámkövekkel utolsó útjára bocsátott budakalászi kézműves is. A tiszafüredi D240. sír elhunytja mellé egy edényt helyeztek, az érdi gödörbe temetett férfihez hasonlóan.

Az utolsó, 4. kategóriába sorolhatók a melléklet nélkül sírokba helyezett egyének, például a balatonkeresztúri (30–40 éves és 34–43 éves) apák és 16–18 éves korukban elhunyt fiaik. Az elégtelen táplálkozás és a sérülések nyomait viselő, az általános gyakorlattól eltérő módon, például a jellemző hamvasztásos temetkezési szokás helyett csontvázas rítussal, tárológödörbe eltemetett egyének esetében felmerülhet a kérdés, hogy jogfosztottként, fogolyként vagy rabszolgaként élhettek-e.⁸⁸² Láthattuk, hogy a spanyolországi El Argar-kultúra temetkezési adatainak értelmezéséből a korszak társadalmában rabszolgákra is következtetnek. A történeti időkből, például a római korból, vagy a gyarmatosítás időszakából ismert példák és egy újabb kulturális

⁸⁸⁰ KOVÁCS 1991, 1999; BÓNA 2000; TARBAY 2020; NAGY 2021.

⁸⁸¹ DANI et al. 2016; TARBAY 2020.

⁸⁸² PAP et al. 2008; SZEVEÉNYI et al. 2020.

antropológiai összefoglalás adatai szerint az állami rendszerekben és a megelőző korszakok társadalmaiban 10–30% közé tehető az alávetett rabszolgák vagy foglyok aránya. Ez alapján az utóbbi években a régészeti szakirodalom a társadalmi státuszt jelző tárgyak nélkül eltemetettek őskori emberek között nem zárja ki az alávetett, szolgaként azonosítható egyének meglétét.⁸⁸³ A Kárpát-medencei bronzkori társadalom megismerésében is jelentős információt hordoz, hogyan éltek a társadalom alsó rétegei, kimutathatók-e alávetett, esetleg éhezés vagy gyakori bántalmazás nyomait magukon viselő emberek. A sóskúti és érdi gödrökbe, rossz egészségi állapotban utolsó útjára indított férfi és nő azonban a szerény mellékletekből és a test gondosan, kegyelettel történt elhelyezéséből kiindulva besorolhatók 4. társadalmi rétegbe. Alávetett, rabszolgaként való értékelésüket véleményem szerint a rendelkezésre álló adatok nem támasztják alá. Fentebb említésre került, hogy a temetkezésekben minden bizonnyal a talajban mára elbomlott, szerves tárgyakat is elhelyeztek. Így a társadalmi piramis ábrázolásának alsó, legszélesebb rétegébe a 3. és 4. kategória sírjai számíthatók.

Figyelemreméltó, hogy a 40-45 évnél idősebb kort megért egyének között ketten (a balatonakali főnök 55-60 éves, és a 60 évesnél idősebb korában elhunyt emődi „sámán”) az 1. kategóriába, ketten (a balatonkeresztúri 13. sírba helyezett 35-45 éves nő, és a füzesabonyi 50-55 éves, trepanált koponyájú férfi) a 2. és 3. kategóriába tartoznak. A hazai bronzkori maradványok esetében egyelőre kevés, a táplálkozásra vonatkozó szén- és nitrogénizotópos vizsgálati eredmény áll rendelkezésre.⁸⁸⁴ Ennek ellenére feltételezhető, hogy a jobb minőségű táplálkozás hozzásegíthette a magasabb társadalmi helyzetű egyéneket a magasabb életkor eléréséhez. A társadalom vezető férfi tagjainak maradványain kimutathatók a megerőltető munkavégzés nyomai, eszerint a jobb táplálkozás mellett életmódjuk nem különbözött jelentősen a közösségük többi tagjától.⁸⁸⁵

Az őskori közösségekre vonatkozó kulturális antropológiai megfigyelések és az ókori írott források alapján feltételezhető, hogy a bronzkori élet alapegységei a háztartások lehettek. Régészeti szempontból a háztartások a lakóépületek, valamint a körülöttük előkerülő tárolóvermek és gazdasági épületek egységét jelentik.⁸⁸⁶ A bronzkor

⁸⁸³ SPATZIER 2017; CAMERON 2016; KRISTIANSEN 2020; MITTNIK et al. 2023.

⁸⁸⁴ KNIPPER et al. 2015; CAVAZZUTI–ARENA 2020; CAVAZZUTI et al. in print.

⁸⁸⁵ A társadalom vezető férfi tagjainak maradványain kimutathatók a megerőltető munkavégzésre nyomai; ESHED et al. 2004; PORČIĆ–STEVANOVIĆ 2009.

⁸⁸⁶ CSIPPÁN et al. 2010; KALLA 2013; VICZE 2013.

első ezer évének településeiről ismert házak alapterülete általában 40-60 m². A padláson tárolt, „éléskamraként” szolgáló gabonamaradványok és a házakban megtalált berendezés, például a Százhalombatta-Földváron feltárt településen a többféle étel készítésére alkalmas tűzhelyek a háztartások ételkészítési és fogyasztási szokásairól, valamint az épületek részeinek egykori szerepéről tanúskodnak. A házakon belül és kívül tárológödrök és további külső munkaterületek tartozhattak az egyes háztartásokhoz. A lakóépületek közötti utcák közösségi terekként szolgáltak. A falvakban élők összetartására szolgálhattak a közös étkezések és rítusok.⁸⁸⁷ Jelenleg többfélmrgközelítés lehet például a háztartásokhoz, házakhoz tartozó lakók számításában. A nagyobb településeken a Benta völgyi számítások szerint 500 főnél nagyobb létszám nem feltételezhető a Kárpát-medence középső bronzkori tell-telepein. Százhalombatta-Földvár 2 ha-os lakóterületén pl. 200 fővel számolnak.⁸⁸⁸

Az említett lakóházakban általában nukleáris családdal számolnak a kutatók, de a Traisen völgyéből emített biorégészeti elemzés felvetette, hogy a hosszúházakban nagyobb, több generációs kiterjesztett családok élhettek együtt, ahol a az idősebb nők saját kisgyermekük mellett unokaikat is nevelhették, szükség esetén őket is szoptathatták.⁸⁸⁹

Néhány esetben találtak olyan épületeket, amelyek egy-egy előkelő család lakóhelyeként értelmezhetők. Utóbbira következtethetünk néhány olyan ház alapján, ahol kőkamrába helyezve vagy edényben a padlóba rejtve bronz- és aranytárgyakat tartalmazó kincsekre bukkantak az ásatások során, például Csütörtökhelyen (Spišský Štvrtok, Szlovákia) vagy Jászdózsán.⁸⁹⁰ Ezek az elit háztartások az árokkal körülvett települési központokban találhatók meg, melyek körül, a kerítőárkon kívül további, hasonló alapterületű házcsoportok álltak.⁸⁹¹ E komplex, többretegű tell-településeken kívül magaslati és erődített telepeket is ismerünk a korszakból, amelyeken szintén előkerültek bronztárgyakból álló, olykor edényben elrejtett kincsleletek. Mindezen adatokból kiindulva többszintű településrendszer feltételezhető.⁸⁹² A Kárpát-medence kora

⁸⁸⁷TÁRNOKI 2003; CSÁNYI–TÁRNOKI 2013; NYÍRI 2013; VICZE 2013; CSÁNYI–TÁRNOKI 2018; P. FISCHL et al. 2022.

⁸⁸⁸SORENSEN 2010.

⁸⁸⁹APPLEBY 2018.

⁸⁹⁰CSÁNYI–STANCZIK–TÁRNOKI 2000; ORAVKINOVÁ–VLADÁR 2019; KISS et al. in print.

⁸⁹¹KIENLIN–P. FISCHL–PUSZTAI 2018; KALLA 2013; VICZE 2013.

⁸⁹²EARLE–KRISTIANSEN 2010.

bronzkorában kialakuló, többszintű településrendszer a társadalmi egyenlőtlenségek jelentősebbé válására, a hatalom koncentrálódására és az intézményesült vezető réteg kialakuló időszakára utal, ahogyan az elit temetkezések is (lásd fentebb, 1. kategória). A gazdasági és katonai hatalmat, például a nyersanyagforrások közelében élő csoportokkal fenntartott kereskedelem kontrollálását gyakorló vezetők/főnökök gazdasági és politikai uralma a kincsleletek alapján egy-egy folyóvölgyre terjedhetett ki.⁸⁹³ Ennél nagyobb térségek, regionális központok feletti uralomra csak kevés adat utal, ezek közé tartoznak a több tucat hajkarikának megfelelő aranyból készült főnöki karpántok.⁸⁹⁴ A településrendszert összekötő kapcsolatok részletei ma még sok tekintetben nem ismertek. A kisebb, egyszerű falvakban élőkhez is eljutó bronztárgyakat és borostyánékszereket a kutatás egy része a központosító kontroll hiányának tekinti.⁸⁹⁵ A Kieleti Egyetem kutatócsoportja nemrégiben a Kárpát-medencei településekből összegyűjtött adatsorból kiindulva Gini együttható számításokat végzett. Eredményeik alapján azt állapították meg, hogy nem bizonyítható a társadalmi egyenlőtlenség lényeges növekedése a Kr. e. 6000 és 1000 közötti időszakban, és nem mutatók ki a Közel-Keleten a Kr. e. 3. és 2. évezredben megfigyelhető, növekvő egyenlőtlenséghez hasonló értékek.⁸⁹⁶

A települési adatok vitatott értelmezésének központi kérdése, hogy a korszak településszerkezetében megfigyelhető erőforrás-igényes létesítményeket, például sáncokat, körárkokat, vízelvezető árkokat a közösség által együttesen megszervezett vállalkozásoknak vagy az elit által irányított munkának tekintik-e.⁸⁹⁷ A megoldás felé vezető út a társadalmi egyenlőtlenségre utaló adatok hasonló számszerűsítése lehet, például a bronz- és aranytárgyak súlyadatainak nagyszámú összegyűjtése és közzé tétele. A korszak közösségeinek szerteágazó kapcsolatai mindenesetre letagadhatatlanok. Láthattuk, hogy a kultúrák határterületén a közlekedésföldrajzi csomópontokba eső „kereskedelmi kapuk” lehettek az árucseré elsődleges helyszínei.⁸⁹⁸ Erre utalnak a többféle kerámiaművesség találkozási pontját jelző temetők és az aranytárgyak elterjedése. Utóbbiak azt mutatják, hogy a dunai és tiszai folyami átkelő és az ezekhez kapcsolódó – a római korban is használt – útvonalak ellenőrzése jövedelemző lehetőséget

⁸⁹³ EARLE–KRISTIANSEN 2010; KISS 2009; KISS 2012b; DANI et al. 2019a.

⁸⁹⁴ TARBAY 2020.

⁸⁹⁵ DUFFY 2015; EARLE et al. 2014; DANI et al. 2016; DANI et al. 2019.

⁸⁹⁶ DUFFY et al. 2024.

⁸⁹⁷ DUFFY et al. 2024.

⁸⁹⁸ HARDING 2000; VICZE 2011; KISS 2011; KISS 2012b.

nyújtott a kereskedelmet felügyelő közösségek vezetői számára. A cserekereskedelmi hálózatok 1000–1500 kilométeres térségekre is kiterjedtek, ahogyan a balatonakali főnök temetkezésének vizsgálata rávilágított.⁸⁹⁹ Ugyanilyen távoli cserekapcsolatok bizonyítékát adták a sükösdői előkelő nő által viselt balti borostyángyöngyök és a sírjába helyezett, az Adriai- és Égei-tengeri partok mentén elterjedt bíborcsigák. Utóbbiak valószínűleg presztízstárgyként, egzotikus ékszerként kerültek a sírokba, mivel a bíborcsigából nyert egy gramm festék előállításához több mint 10.000 bíborcsigára van szükség.⁹⁰⁰

A csontvázas és hamvasztásos sírok tárgyalt multidiszciplináris elemzése azt mutatja, hogy a bronzkor első évezredében élt közösségek körében jelentős, esetenként akár 40%-os mobilitással is számolhatunk. Így az Erdélyi-érchegység és a Cseh-Szász-érchegység közötti régióban fennálló, és messzebb is kiterjedő kereskedelmi kapcsolatokat (57-58. t.) ma már nem pusztán a Kárpát-medencei sírokban és a településeken előkerülő importárak bizonyítják, hanem a szigetszentmiklósi és a balatonkeresztúri temetkezéseken alapuló, biorégészeti és bioszociális elemzésekkel igazolható mobilitás és a patrilocális, exogám házassági szokások is.⁹⁰¹

A bemutatott folyamatok a Kr. e. 1500/1450-et követő időszakban erőteljesebb hatalomkoncentrációt és a kapcsolatok intenzívebbé válását eredményezték. A cserekereskedelem révén beszerzett hatalmas mennyiségű bronztárgy ekkorra a hétköznapi minden területén átveszi a korábban más anyagból készített eszközök szerepét.⁹⁰² A szélesebb körű nyersanyagkereskedelem révén az egységesedő eurázsiai súlymérték rendszer is kialakult, teret hódítva a késő bronzkor „kitágult világában” a mai Brit-szigetektől Indiáig.⁹⁰³

⁸⁹⁹ KISS 2011; KISS 2020.

⁹⁰⁰ MARÍN-AGUILERA–IACONO–GLEBA 2018.

⁹⁰¹ CAVAZZUTI et al. 2021; GERBER et al. 2023; KISS et al. 2023b.

⁹⁰² V. SZABÓ 2019.

⁹⁰³ V. SZABÓ 2003; VANDKILDE 2016; IALONGO–HERMANN–RAHMSTORF 2021; IALONGO–LAGO 2021; KUIJPERS–POPA 2021.

7. IRODALOM

ACSÁDI–NEMESKÉRI 1970

GY. Acsádi, J. Nemeskéri: *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest: Akadémiai Kiadó 1970.

ALLENTOFT et al. 2015

M. E. Allentoft, M. Sikora, K.-G. Sjögren, S. Rasmussen, M. Rasmussen, J. Stenderup, P. B. Damgaard, H. Schroeder, T. Ahlström, L. Vinner, A. S. Malaspinas, A. Margaryan, T. Higham, D. Chivall, N. Lynnerup, L. Harvig, J. Baron, P. Della Casa, P. Dąbrowski, P. R. Duffy, A. V. Ebel, A. Epimakhov, K. Frei, M. Furmanek, T. Gralak, A. Gromov, S. Gronkiewicz, G. Grupe, T. Hajdu, R. Jarysz, V. Khartanovich, A. Khokhlov, V. Kiss, J. Kolář, A. Kriiska, I. Lasak, C. Longhi, G. McGlynn, A. Merkevcicius, I. Merkyte, M. Metspalu, R. Mkrtchyan, V. Moiseyev, L. Paja, G. Pálfi, D. Pokutta, Ł. Pospieszny, T. D. Price, L. Saag, M. Sablin, N. Shishlina, V. Smrčka, V. I. Soenov, V. Szeverényi, G. Tóth, S. V. Trifanova, L. Varul, M. Vicze, L. Yepiskoposyan, V. Zhitenev, L. Orlando, T. Sicheritz-Pontén, S. Brunak, R. Nielsen, K. Kristiansen, E. Willerslev: Population genomics of Bronze Age Eurasia. *Nature* 522, 2015, 167–172.
<https://doi.org/10.1038/nature14507>

ANDERS 2016

Anders A.: Újkőkori nőtörténet: bioszociális régészet Polgáron. *Tisicum. A Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Múzeumok Évkönyve* 25, 2016, 15–24.

ANDERS–NAGY 2007

A. Anders, E. Nagy: Late Neolithic burial rites at the site of Polgár-Csőszhalom-dűlő. In: Kozłowski, Janusz K. and Raczky, Pál (eds). *The Lengyel, Polgár and Related Cultures in the Middle/Late Neolithic in Central Europe*. Kraków 2007, 83–96.

ANDERS–NAGY 2019

A. Anders, E. Gy. Nagy: Making the invisible visible. Expressing gender in mortuary practices in north-eastern Hungary in the 5th millennium BCE. In: J. K. Koch–W. Kirleis (eds): *Gender Transformations in Prehistoric and Archaic Societies*. Leiden 2019, 183–203.

ANGELINI 2011

I. Angelini: Archaeometry of Bronze Age and Early Iron Age Italian Vitreous Materials: A Review. In: I. Turbanti-Memmi (ed.): *Proceedings of the 37th International Symposium on Archaeometry*. Berlin–Heidelberg 2011, 17–23.

ANTHONY 1990

D. W. Anthony: Migration in Archaeology: the Baby and the Bathwater. *American Anthropologist* 92 (1990) 895–914.

ANTHONY 2007

D. W. Anthony: *The Horse, The Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders From the Eurasian Steppes Shaped the Modern World*. Princeton 2007.

ANTONI et al. 2011

Antoni J., Csopor I., Udvardi B: Régi fazekasok öreg cserepei. Adalékok a korabronzkori fazekassághoz. In: KVASSAY J. ed., *Évkönyv és jelentés a Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat 2009. évi feltárásairól (Field Service for Cultural Heritage 2009 Yearbook and Review of Archaeological Investigations)*. Budapest 2011, 137–161.

APPLEBY 2011

J. Appleby: Bodied, burial and ageing: accessing the temporality of old age in prehistoric societies. *Oxford Journal of Archaeology* 30, 2011, 230 – 246.

APPLEBY 2017

J. Appleby: Ageing and the body in archaeology. *Cambridge Archaeological Journal* 28, 145–163.

APPLEBY 2018

J. Appleby, J. 2018: Grandparents in the Bronze Age? In: Across the Generations: The Old and the Young in Past Societies. *AmS-Skrifter* 26, 49–60.

APPLEBY 2024

J. Appleby: Ageing and disease risk factors: A new paleoepidemiological methodology for understanding disease in the past. *International Journal of Paleopathology* 44, 2024, 33–45.

ARNOLDUSSEN–STEEGSTRA 2018

S. Arnoldussen, H. Steegstra: Looking Sharp: Dutch Bronze Age Razors and Tweezers in Context. *Palaeohistoria* 59–60, 2017–2018 (2018), 1–48.

<https://doi.org/10.21827/5beaafc5f0505>

ARTIOLI et al. 2017

G. Artioli, I. Angelini, G. Kaufmann, C. Canovaro, G. Dal Sasso, I. Villa: Long-Distance Connections in the Copper Age: New Evidence from the Alpine Iceman's Copper Axe. *PLoS ONE* 12/12, 2017, e0189561.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179263>

ARTIOLI et al. 2024

G. Artioli, I. Angelini, C. Canovaro, G. Kaufmann, I. M. Villa (2024): Lead isotopes of prehistoric copper tools define metallurgical phases in Late Neolithic and Eneolithic Italy. *Nature Scientific Reports* 14, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54825-z>

BÁCSMEGI 2018

Bácsmegi G.: Ötzi a tetovált „jégember”. *Határtalan Régészet* 3/3, 2018, 9–14.

BÁNDI 1967

G. Bándi: Adatok a mészbetétes edények népe Észak-dunántúli csoportjának történetéhez (Zur Geschichte der Völkergruppe mit inkrustierter Keramik im nördlichen Teil Transdanubiens). *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 12, 1967, 25–33.

BÁNDI 1968

G. Bándi: A dunántúli mészbetétes edények népének kelet-magyarországi kapcsolatai (The East-Hungarian Relations of the People of Transdanubian Incrusted Pottery). *JPMÉ* 13, 1968, 63–74.

BÁNDI–KOVÁCS 1974

Bándi G., Kovács T.: Adatok Délmagyarország bronzkorának történetéhez (Beiträge zur Geschichte der Bronzezeit in Südungarn). *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 14–15, 1969–1970 (1974), 97–111.

G. BÁNDI–J. NEMESKÉRI 1970

G. Bándi, J. Nemeskéri: Das bronzezeitliche Brandgräberfeld von Környe (A Környe-fácánkerti bronzkori hamvasztásos temető). *Alba Regia* 11 (1971) 7–34.

BÁNFFY 2004

Bánffy E.: Mi az idő? Titok: a mai magyar régészeti kutatás helyzetéről. *Magyar Tudomány* 11, 2004, 1240–1245.

BÁNFFY 2013

Bánffy E.: Német–magyar bioarcheológiai kutatási program az MTA BTK Régészeti Intézetben – German–Hungarian Bioarchaeological Research Project in the Archaeological Institute of the Research Centre for the Humanities, Hungarian Academy of Sciences. *Magyar Régészet* 2013/2, 1–6.

BANKOFF et al. 2011

Bankoff, H. A., Mitrovic, S., Arsic, R., Boger, B., Filipovic, V., Huska, A., Powell, W. Tin sources and settlement in the Bronze Age of south-eastern Europe: A pilot study from western Serbia. *Antiquity* 85, 2011, 7–34.

BANKÓCZY et al. 2011

Barkóczy P., Kovács Á., P. Fischl K.: Réz és bronz leletek metallográfiai és metallurgiai vizsgálatai (Metallographical and Metallurgical Investigation of Prehistoric Copper and Bronze Finds). *Archeometriai Műhely* 8, 2011, 293–304.

BÁRDOS 2000

Bárdos E.: Előzetes jelentés a 61-es főút Kaposvárt elkerülő szakaszán végzett régészeti feltárásokról (12., 13., 14., 4. lelőhelyek) – Preliminary report of the archaeological excavations carried out on the encircling section of Road 61. around Kaposvár (sites number: 12, 13, 14, 4). *Somogyi Múzeumok Közleményei* 14 (2000) 259–268.

BÁTORA 1994

J. Batora: Hunting in the Early Bronze Age in Slovakia. In: *Pamiatky a Múzeá. Bronze Age in Slovakia. Historical Monuments and Museums. The Cultural Heritage Review*. Bratislava 1994, 11–12.

BÁTORA 1995

J. Batora: Fayence und Bernstein im nördlichen Karpatenraum während der Frühbronzezeit. In: B Hänsel (Hrsg.): *Handel, Tausch und Verkehr im bronze- und früheisenzeitlichen Südosteuropa*. PAS 11. München–Berlin 1995, 187–196.

BÁTORA 2002

J. Batora: Contribution to the Problem of “Craftsmen” Graves at the End of Aeneolithic and in the Early Bronze Age in Central, Western and Eastern Europe. *Slovenská Archeológia* 50, 2002, 179–228.

BÁTORA 2009

J. Batora: Metallurgy and Early Bronze Age Fortified Settlements in Slovakia. *Slovenská Archeológia* 57/2, 2009, 195–219.

BÁTORA–PERNICKA 2000

J. Batora, E. Pernicka: Chemische Zusammensetzung der Kupferartefakte aus dem frühbronzezeitlichen Gräberfeld von Jelšovce. In: J. Batora: *Das Gräberfeld von Jelšovce/Slowakei. Ein Beitrag zur Frühbronzezeit im nordwestlichen Karpatenbecken*. PAS 16, Kiel 2000, 579–592.

BECK–SPRINCZ 1981

C. W. Beck, E. Sprincz: A szegedi Móra Ferenc Múzeum bronzkori borostyánkő gyöngyeinek eredete (The origin of the Bronze Age amber in the Móra Ferenc Museum). *Archaeologiai Értesítő* 108, 1981, 206–210.

BECKER et al. 1989

B. Becker–R. Krause–B. Kromer: Zur absoluten Chronologie der frühen Bronzezeit. *Germania* 67, 1989, 421–442.

BENDER JØRGENSEN–RAST-EICHER 2015

L. Bender Jørgensen, A. Rast-Eicher: Searching for the Earliest Wools in Europe. In: K. Grömer, F. Pritchard (eds.) *Aspects of the Design, Production and Use of Textiles and Clothing from the Bronze Age to the Early Modern Era: NESAT XII. The North European Symposium of Archaeological Textiles 21st–24th May 2014 in Hallstatt, Austria*. Budapest: Archaeolingua 2015, 67–72.

BELÉNYESY 2009

Belényesy K.: Megjegyzések a 9. századi Kárpát-medence gazdasági kapcsolataihoz, egy ismert forrás tükrében (Bemerkungen zu den wirtschaftlichen Beziehungen des Karpatenbeckens im 9. Jh. Im Lichte einer bekannten Quelle). In: T. Petercsák–A. Váradi

(eds): *A népvándorláskor kutatóinak 9. konferenciája. Heves megyei régészeti közlemények* 2. Eger 2000: 185–192.

BERGER et al. 2021

Identifying mixtures of metals by multi-isotope analysis: Disentangling the relationships of the Early Bronze Age swords of the Apa-Hajdúsámson type and associated objects. *Archaeometry* 2021, DOI: 10.1111/arcm.12714

BERGERBRANT 2007

S. Bergerbrant: *Bronze Age Identities: Costume, Conflict and Contact in Northern Europe 1600–1300 BC*. Stockholm Studies in Archaeology 43. Lindome: Bricoleur Press 2007.

BERGERBRANT 2018

S. Bergerbrant: Creativity and spindle whorls at the Bronze Age tell of Százhalombatta–Földvár, Hungary. In: Jørgensen Bender, L., Sofaer, J., Sørensen, M. L. S. (eds.): *Creativity in the Bronze Age understanding innovation in pottery, textile, and metallwork production*. Cambridge 2018, 91–98.

BERGFJORD et al. 2012

C. Bergfjord, U. Mannering, K. Frei, M. Gleba, A. B. Scharff, I. Skals, J. Heinemeier, M-L. Nosch, B. Holds: Nettle as a distinct Bronze Age textile plant. *Scientific Reports* 2, 2012, 664 (2012) <https://doi.org/10.1038/srep00664>

BERNARDINI et al. 2007

F. Bernardini, A. De Min, M. Velicogna, M. Roffet-Salque, V. Kiss, Z. Kasztovszky, B. Maróti, V. Szilágyi, E. Melis, E. Leghissa: Provenance, technology and possible function of Gáta–Wieselburg vessels from the Trieste Karst (northeastern Italy). *Archaeometry* 66, 2024, 1016–1035.

BERNERT et al. 2007

Zs. Bernert, S. Évinger, T. Hajdu: New data on the biological age estimation of children using bone measurements based on historical populations from the Carpathian Basin. *AnnHN* 99, 2007, 199–206.

BERTEMES–HEYD 2002

F. Bertemes, V. Heyd: Der Übergang Kupferzeit/Frühbronzezeit am Nordwestrand des Karpatenbeckens-Kulturgeschichtliche und paläometallurgische Betrachtungen (The
190

Transition Copper Age/Early Bronze Age at the North-Western Edge of the Carpathian Basin: Culture-Historical and Palaeometallurgical Considerations). In: M. Bartelheim, R. Krause, E. Pernicka (Hrsg.) *Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt*. Rahden/Westfalen: Leidorf 2002, 185–229.

BERTEMES–HEYD 2015

F. Bertemes, V. Heyd: 2200 BC – A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old world. In: H. Meller, W. H. Arz, R. Jung, R. Risch (eds.) *2200 BC – ein Klimasturz als Ursache für den Zerfall der alten Welt? 7. Mitteldeutscher Archäologentag vom 23. bis 26. Oktober 2014 in Halle (Saale)*. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 12. 1. Halle (Saale): Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 2015, 560–578.

BICKLE–FIBIGER 2014

P. Bickle, L. Fibiger: Ageing, Childhood, and Social Identity in the Early Neolithic of Central Europe. *European Journal of Archaeology* 17, 2014, 208–228.

<https://doi.org/10.1179/1461957114Y.00000000052>

BINFORD 1962

L. R. Binford: Archaeology as anthropology. *American Antiquity* 28, 1962, 217–225.

BINFORD 1972

L. R. Binford: *An Archaeological Perspective*. New York–London 1972.

T. BIRÓ 1995

K. T. Biró: Lithic implements of Górá, NW Hungary; evidence of stone casting moulds production: preliminary results. In: Maniatis, Y., Herz, N., Basiakos, Y. (eds.): *The study of Marble and Other Stones used in Antiquity. Asmosia III Athens: Transactions of the 3rd Internat. Symp. of the Association for the Study at Marble and Other Stones used in Antiquity*. Athen 1995, 51–56.

T. BIRÓ 1996

T. Biró K: Késő bronzkori kőeszközök Nemetbánya határából határából / Late Bronze Age stone tools from the environs of Nemetbánya. *Pápai Múzeumi Értesítő* 6. 219–234.

T. BIRÓ–JEREM 2002

K. T. Biró, E. Jerem: *Archaeometry 98. Proceedings of the 31st Symposium, Budapest, April 26–May 3 1998*. BAR IS 1043. Oxford.

T. BIRÓ et al. 2021

T. Biró K., Hegedüs P., Szilágyi K.: Kigyla – A „Csiszolt kőeszköz és szerszámok nyersanyagok nagyműszeres vizsgálata a Kárpát-medence és környezete őskori távolsági és regionális kereskedelmi hálózatainak feltérképezéséhez” c. NKFIH projekt adatbázisa. *Archeometriai Műhely* 18, 2021, 261–272.

BODNÁR 2019

Bodnár, Cs.: Bodnár Cs.: Egy kora bronzkori bödönhajó nyomában (In the Footsteps of an Early Bronze Age Logboat). *Archaeologiai Értesítő* 144, 2019, 33–66.

BODNÁR et al. 2014

Bodnár, Cs., Kreiter, A., May, Z., Pánczél, P., Tóth, M.: Mészbetétes kerámia az Alföldön – helyi vagy idegen? Encrusted pottery in eastern contexts: "foreign" or local? In: Kiss, V., Kulcsár, G., V. Szabó, G., Váczi, G. (szerk): *A bronzkor kutatásának helyzete Magyarországon. A 2014. december 17-18-án rendezett konferencia előadásainak kivonatai / State of the Hungarian Bronze Age Research. Abstracts of the conference papers held between 17th and 18th of December 2014.* MTA BTK Régészeti Intézet/ELTE BTK Régészettudományi Intézet, Budapest 2014, 82.

BOGAARD et al. 2019

Bogaard A, Fochesato M, Bowles S. The farming-inequality nexus: new insights from ancient Western Eurasia. *Antiquity* 93, 2019, 1129-1143. doi:10.15184/aqy.2019.105

BÓNA 1958

I. Bóna: Chronologie der Hortfunde vom Koszider-Typus. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 9, 1958, 211–243.

BÓNA 1960

Bóna I.: A korai és középső bronzkor története Magyarországon és a Kárpát-medencében. *Régészeti Dolgozatok* 2, 1960, 45–66.

BÓNA 1961

I. Bóna: Geschichte der frühen und mittleren Bronzezeit in Ungarn und im mittleren Donaauraum. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae* 3, 1961, 3–22.

BÓNA 1965

Bóna I.: Javaslat a magyarországi bronzkor új időrendi felosztására. *MFME* 1964/65 (1965) 2, 25–30.

BÓNA 1975

I. Bóna: *Die mittlere Bronzezeit Ungarns und ihre südöstlichen Beziehungen*. Archaeologica Hungarica 49. Budapest: Akadémiai Kiadó 1975.

BÓNA 1987

I. Bóna: A nemzetségi és törzsi társadalom története Magyarországon. A bronzkor. In: A. Bartha (ed.): Magyarország története. Előzmények és magyar történet 1242-ig. I/1. Budapest 1987, 148–168.

BÓNA 1992

I. Bóna, Bronzezeitliche Tell-Kulturen in Ungarn. In: W. Meier-Arendt (Hrsg.) *Bronzezeit in Ungarn: Forschungen in Tell-Siedlungen an Donau und Theiss: Ausstellungskatalog*. Frankfurt am Main: Museum für Vor- und Frühgeschichte-Archäologisches Museum 1992, 9–39.

BÓNA 2000

I. Bóna: Metallfunde der mittleren Bronzezeit aus Mezőfalva–Bolondvár (Komitat Fejér, Ungarn). In: Zs. Mester, Á. Ringer (dir.): *A la recherche de l'Homme préhistorique*. Volume commémoratif de M. Gábori et de V. G. Csánk. Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège 95. Liège: Université de Liège, Service de Préhistoire, 2000, 83–92.

I. BÓNA–GY. NOVÁKI 1982

I. Bóna, Gy. Nováki: Alpár bronzkori és Árpád-kori vára (Alpár, eine bronzezeitliche und mittelalterliche Burg). *Cumania* 7, 1982, 17–164.

BONDÁR 2012

M. Bondár: *Prehistoric Wagon Models in the Carpathian Basin (3500–1500 BC)*. Budapest: Archaeolingua 2012.

BONDÁR 2015

M. Bondár: The Late Copper Age cemetery at Pilismarót-Basaharc. István Torma' excavations (1967, 1969–1972). Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities, Hungarian Academy of Sciences. Budapest 2015.

BONDÁR 2019

Bondár M.: *A késő rézkori fémművesség magyarországi emlékei* (Relics of Late Copper Age Metallurgy in Hungary). Budapest: Archaeolingua 2019.

BORG 2010

G. Borg: Warum in die Ferne schweifen? geochemische Fakten und geologische Forschungsansätze zu Europas Goldvorkommen und zur Herkunft des Nebra-Goldes. In: F. Bertemes, H. Meller (eds.) *Der Griff nach den Sternen: wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen. 5th Archaeological Conference of Central Germany, February 16–21, 2005 in Halle (Saale)*. Band 2. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 11. 2. Halle (Saale): Landesmuseum für Vorgeschichte 2010, 735–750.

BORG et al. 2019

G. Borg, E. Pernicka, A. Ehser, N. Lockhoff, G. S. Camm, C. V. Smale: From Distant Lands: Provenance Studies of Natural Gold in Comparison to the Gold of the Sky Disc of Nebra. In: F. Bertemes, H. Meller (eds.) *Der Aufbruch zu neuen Horizonten: neue Sichtweisen zur europäischen Frühbronzezeit: Abschlusstagung der Forschergruppe FOR550 vom 26. bis 29. November 2010 in Halle (Saale)*. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle (Saale) Band 19. Halle (Saale): Landesmuseum für Vorgeschichte 2019, 55–78.

BOROFFKA 1994

N. Boroffka: *Die Wietenberg-Kultur. Ein Beitrag zur Erforschung der Bronzezeit in Südosteuropa*. UPA 19, Bonn 1994.

BOROFFKA 1998

N. Boroffka: Bronze- und früheisenzeitliche Geweihtrensenknebel aus Rumänien und ihre Beziehungen. Alte Funde aus dem Museum für Geschichte Aiud, Teil II. *Eurasia Antiqua* 4 (1998) 81–135.

BOROFFKA 2009

N. Boroffka: Simple technology: casting moulds for axe-adzes. In: T. L. Kienlin, B. Roberts (eds.) *Metals and Societies: Studies in Honour of Barbara S. Ottaway*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 169. Bonn: Habelt 2009, 246–257.

BOUWMAN et al. 2008

A. S. Bouwman, K. A. Brown, A. J. N. W. Prag, T. A. Brown: Kinship between Burials from Grave Circle B at Mycenae Revealed by Ancient DNA Typing. *Journal of Archaeological Science* 35, 2008, 2580–2584.

<https://doi.org/10.1016/j.jas.2008.04.010>

BOZI–SZABÓ 2022

R. Bozi, G. Szabó: The Beginnings of the Use of Equids as Work Animals in the Bronze Age Carpathian Basin. *Antaeus* 38, 2022, 107–142.

https://doi.org/10.62149/Antaeus.38.2022_04

BÖKÖNYI 1992

S. Bökönyi: Jagd und Tierzucht. In: W. Meier-Arendt (Hrsg.) *Bronzezeit in Ungarn: Forschungen in Tell-Siedlungen an Donau und Theiss: Ausstellungskatalog*. Frankfurt am Main: Museum für Vor- und Frühgeschichte-Archäologisches Museum 1992, 69–72.

BRONK RAMSEY 2009

C. Bronk Ramsey: Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon* 51, 2009, 337–360.

<https://doi.org/10.1017/S0033822200033865>

BROWN et al. 2000

T. A. Brown, K. A. Brown, C. F. Flaherty, L. M. Little, A. J. N. W. Prag: DNA Analysis of Bones from Grave Circle B at Mycenae: a First Report. *The Annual of the British School at Athens* 95, 2000, 115–119.

<https://doi.org/10.1017/S0068245400004603>

BROZIO et al. 2023

J. P. Brozio, Z. Stos-Gale, J. Müller, N. Müller-Scheeßel, S. Schultrich, B. Fritsch, F. Jürgens, H. Skorna: The Origin of Neolithic Copper on the Central Northern European Plain and in Southern Scandinavia and in Southern Scandinavia: Connectivities on a European Scale. *PLoS ONE* 18, 2023, e0283007.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283007>

BRÜCK 2017

J. Brück: Gender and personhood in the European Bronze Age. *European Journal of Archaeology* 20, 2017, 37–30.

BRÜCK–FRIEMAN 2021

J. Brück, C. J. Frieman: Making Kin: the Archaeology and Genetics of Human Relationships. *Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 30, 2021, 47–52. <https://doi.org/10.14512/tatup.30.2.47>

BRÜGGMANN et al. 2017

G. Brüggmann, D. Berger, C. Frank, J. Maharens, B. Nessel, E. Pernicka: Tin Isotope Fingerprints of Ore Deposits and Ancient Bronze. In: P. Newman (ed.) *The Tinworking Landscape of Dartmoor in a European Context. Papers presented at a conference in Trevistock, Devon, 6–11. May 2016*. Dartmoor: Dartmoor Tinworking Research Group 2017, 103–114.

BUDDEN–SOFAER 2009

S. Budden, J. Sofaer: Non-discursive Knowledge and the Construction of Identity Potters, Potting and Performance at the Bronze Age Tell of Százhalombatta, Hungary. *Cambridge Archaeological Journal* 19, 2009, 203–220.

BUGOI et al. 2008

R. Bugoi, V. Cojocaru, B. Constantinescu, Th. Calligaro, L. Pichon, S. Roehrs, J. Salomon: Compositional Studies on Transylvanian Gold Nuggets: Advantages and Limitations of PiXE–PigE Analysis. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms* 266, 2008, 2316–2319.

<https://doi.org/10.1016/j.nimb.2008.03.044>

BUTLER 1979

J. J. Butler: Rings and Ribs: the copper types of the ‘Ingot Hoards’ of the central European Early Bronze Age. In: M. Ryan (ed.): *The Origins of Metallurgy in Atlantic Europe*. Dublin 1979: 345–362.

BUTLER 2002

J. J. Butler: Ingots and insights: reflections on rings and ribs. In: M. Bartelheim–E. Pernicka, R. Krause (Hrsg.): *Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt*. Rahden/Westfalen 2002, 229–243.

CAMERON 2016

C. M. CAMERON: *Captives: How Stolen People Changed the Word*. London: Lincoln 2016.

<https://doi.org/10.2307/j.ctt1fzhg08>

CAPUZZO et al. 2013

G. Capuzzo, G. De Mulder, C. Sabaux, S. Dalle, M. Boudin, R. Annaert, Ma. Hlad, K. Salesse, A. Sengelov, E. Stamataki, B. Veselka, E. Warmenbol, C. Snoeck, M. Vercauteren: Final Neolithic and Bronze Age funerary practices and population dynamics in Belgium, the impact of radiocarbon dating cremated bones. *Radiocarbon* 65 (2023) 51–80.

CARIĆ et al. 2020

M. Carić, D. T. Tresić Pavičić, I. Mikić, M. Čavka, B. Cvitkušić, I. Janković, J. Marla Toyne, M. Novak: Something Old, Something New: (Re)Analysis and Interpretation of three Bronze Age Trepanations from Croatia. *Anthropology* 58, 2020, 39–51. <https://doi.org/10.26720/anthro.19.12.06.1>

CAVAZZUTI–ARENA 2020

C. Cavazzuti, A. Arena: The Bioarchaeology of Social Stratification in Bronze Age Italy. *Arheo* 37, 2020, 69–105.

CAVAZZUTI et al. 2021

C. Cavazzuti, T. Hajdu, F. Lugli, A. Sperduti, M. Vicze, A. Horváth, I. Major, M. Molnár, L. Palcsu, V. Kiss: Human Mobility in a Bronze Age Vatya ‘Urnfield’ and the Life History of a High-Status Woman. *PLoS ONE* 16, 2021, e0254360.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254360>

CAVAZZUTI et al. in print

C. Cavazzuti, A. Horváth, A. Gémes, K. Fülöp, T. Szeniczey, G. J. Tarbay, A. McCall, B. Gamarra Rubio, M. Vicze, A. Bárány, Á. Pető, E. K. Magyari, G. Darabos, I. Futó, M. Molnár, Zs. Lisztes-Szabó, E. Molnár, E. Gál, K. P. Fischl, G. Kulcsár, V. Szeverényi, G. Szabó, E. Mester, J. Dani, L. Palcsu, V. Kiss, I. Major, T. Hajdu: Multi-Isotope and Archaeobotanical Analyses Reveal Significant Change in Mobility and Diet around 1500 BCE in Eastern-Central Europe. *Scientific Reports* in print.

CAVAZZUTI et al. in prep.

C. Cavazzuti, F. Lugli, M. Csányi, T. Hajdu, M. Vicze, A. Horváth, L. Palsu, V. Kiss: Investigation, sampling and evaluation of Bronze Age cremation cemeteries of the Vatya and Tumulus Culture. In prep.

CHAPMAN 1997a

J. Chapman: The impact of modern invasions and migrations on archaeological explanation'. In: J. Chapman, H. Hamerow (eds.): *Migrations and invasions in archaeological explanation*. BAR International Series 664. Oxford 1997, 11–20.

CHAPMAN 1997b

J. Chapman: Changing gender relations in the later prehistory of Eastern Hungary. In: J. Moore, E. Scott (eds.): *Invisible people and processes. Writing women and children into European archaeology*. Leicester 1997, 131–149.

CHAPMAN 2005

R.W. Chapman: Changing Social Relations in the Mediterranean Copper and Bronze Ages. In: E. Blake, A. B. Knapp (eds.) *The Archaeology of Mediterranean Prehistory*. Oxford: Blackwell Publishing 2005, 77–101.
<https://doi.org/10.1002/9780470773536.ch4>

CHILDE 1930

V. G. Childe: *The Bronze Age*. Cambridge: Cambridge University Press 1930.

CHILDE 1958

V. G. Childe: *The Prehistory of European society*. Harmondsworth 1958.

CHOYKE 1984

A. M. Choyke: An Analysis of Bone, Antler and Tooth Tools from Bronze Age Hungary. *Mitteilungen des Archäologischen Instituts der Ungarischen Akademie der Wissenschaften* 12/13, 1984, 13–57.

CHOYKE–BARTOSIEWICZ 1987

A. M. Choyke, L. Bartosiewicz: Animal Exploitation and Its Relationships to Bone Deposition at Lovasberény-Mihályvár. *Alba Regia* 23, 1987, 7–18.

CHOYKE–BARTOSIEWICZ 2000

A. M. Choyke, L. Bartosiewicz: Bronze Age Animal Exploitation in the Central Great Hungarian Plain. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 50, 1999–2000 (2000), 43–70.

CHOYKE–BARTOSIEWICZ 2009

A. M. Choyke–L. Bartosiewicz: Telltale tools from a tell: Bone and antler manufacturing at Bronze Age Jászdózsa–Kápolnahalom. *Tiscium* 20 (2009) 357–376.

CHOYKE et al. 2004

A. M. Choyke–M. Vretemark–S. Sten: Levels of social identity expressed in the refuse and worked bone from the Middle Bronze Age site of Százhalombatta–Földvár, Vátya culture, Hungary. In: S. J. O'Day, W. Van Neer, A. Ervynck (eds): *Behaviour behind Bones. The Zooarchaeology of Ritual, Religion, Status and Identity*. Oxford 2004: 177–189.

CIUGUDEAN 2012

H. Ciugudean: Ancient gold mining in Transylvania: The Roşia Montană – Bucium Area. *Caiete ARA* 3, 2012, 219–232.

CLARK 1966

G. Clark: The Invasion hypotheses in British Archaeology. *Antiquity* 40 (159), 1966, 172–189.

CONKEY–SPECTOR 1984

M. W. Conkey, J. Spector: Archaeology and the study of gender. *Advances in Archaeological Method and Theory* 7, 1984, 1–38.

CRELLIN et al. 2022

R. Crellin, C. Tsoraki, C. Standish, R. Pearce, H. Barton, S. Morriss, O. Harris: Materials in Movement: Gold and Stone in Process in the Upton Lovell G2a Burial. *Antiquity* 97, 2022, 1–18.

<https://doi.org/10.15184/aqy.2022.162>

ČREŠNAR 2010

M. Črešnar: Attempted Definition of the Kisapostag Culture of the Early Bronze Age in North-Eastern Slovenia. *Zbornik Soboškega Muzeja* 15, 2010, 107–134.

CRISTEA-STAN–CONSTANTINESCU 2016

D. Cristea-Stan, B. Constantinescu: Prehistoric Gold Metallurgy in Transylvania: an Archaeometrical Study. In: D. Delfino, P. Piccardo, J. C. Baptista (eds.) *Networks of Trade in Raw Materials and Technological Innovations in Prehistory and Protohistory: an Archaeometry Approach: Proceedings of the XVII UISPP World Congress (1–7 September 2014, Burgos, Spain)* 12. Oxford: Archaeopress 2016, 27–38.

<https://doi.org/10.15184/aqy.2022.162>

R. CSÁNYI 1980

R. Csányi M.: Árokkal körülvelt sírok a halomsíros kultúra jánoshidai temetőjében. *Archaeologiai Értesítő* 107, 1980, 153–165.

CSÁNYI 1992

M. Csányi: Bestattungen, Kult und sakrale Symbole der Nagyrév-Kultur. In: W. Meier-Arendt (Hrsg.) *Bronzezeit in Ungarn: Forschungen in Tell-Siedlungen an Donau und Theiss: Ausstellungskatalog*. Frankfurt am Main: Museum für Vor- und Frühgeschichte-Archäologisches Museum 1992, 83–87.

CSÁNYI 2003

Csányi M.: Hódítók nyugat felől: a halomsíros kultúra. In: Visy Zs. (főszerk.) *Magyar régészet az ezredfordulón*. Budapest: Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány 2003, 161–163.

CSÁNYI 2016

Csányi M.: Amiről a sírleletek szólnak: a társadalmi rétegződés jelei a jánoshidai késő bronzkori temetőben (What the Grave Goods Talking about: Traces of Social Stratification in a Late Bronze Age Cemetery at Jánoshida). *Tisicum. A Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Múzeumok Évkönyve* 25, 2016, 75–82.

CSÁNYI 2017

M. Csányi: Traces of Social Stratification in a Late Bronze Age Cemetery at Jánoshida-Berek. In: G. Kulcsár, G. V. Szabó, V. Kiss, G. Váczi (eds.) *State of the Hungarian Bronze Age Research Conference: Proceedings of the Conference Held between 17th and 18th of December 2014*. Prehistoric Studies 2. Budapest 2017, 201–219.

CSÁNYI 2019

Csányi M.: Kik voltak ők és honnan jöttek?: abszolút időrendi adatokból leszűrhető következtetések a jánoshidai késő bronzkori temetőben (Who Were They and When Did They Come from?: Conclusions Drawn from Absolute Chronological Data in the Cemetery of Jánoshida from the Late Bronze Age). *Tisicum. A Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Múzeumok Évkönyve* 27 (2019) 47–64.

CSÁNYI–TÁRNOKI 2013

M. Csányi, J. Tárnoki: A Dinner Set from a Bronze Age House in Level 2 of the Túrkeve-Terehalom Settlement. In: A. Anders, G. Kulcsár, G. Kalla, V. Kiss, G. V. Szabó (eds.) *Moments in Time: Papers Presented to Pál Raczky on His 60th Birthday*. Budapest: L'Harmattan 2013, 707–724.

CSÁNYI–TÁRNOKI 2018

Csányi M., Tárnoki J.: Város a felszín alatt: Túrkeve-Terehalom bronzkori telljének kutatása. *Határtalan Régészet* 3/2, 2018, 34–37.

CSÁNYI–STANCZIK–TÁRNOKI 2000

M. Csányi, I. Stanczik, J. Tárnoki: Der bronzezeitliche Schatzfund von Jászdózsakápolnahalom. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 51, 2000, 147–167.

CSEDREKI–DANI 2011

Csedreki L., Dani, J.: A hencidai rézkori aranykincsen végzett PIXE vizsgálatok tanulságai (Experiences of the PIXE analyses performed on the Copper Age gold treasure of Hencida). *Archaeometriai Műhely* 8, 2011, 285–192.

CSEH 1997

Cseh, Kisné J.: Bronzkori ékszerlelet Tatáról (Bronzezeitliche Schmuckfunde aus Tata). Komárom-Esztergom Megyei Múzeumok Közleményei 5, 1997, 93–128.

CSEH 2000

Cseh, Kisné J.: A mészbetétes edények kultúrája újabb leletegyüttese Komárom-Esztergom megyéből (Eine neuere Fundgruppe der Kultur der Inkrustierten Keramik aus dem Komitat Komárom-Esztergom). Komárom-Esztergom Megyei Múzeumok Közleményei 7 (2000) 57–68.

CSIPPÁN et al. 2010

Csippán P., Kovács Zs., Tugya B.: Archeozoológia. In: Pető Á., Kreiter A. (szerk.) *Mikroszkóppal a régészet szolgálatában: a Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat Alkalmazott Természetudományi Laboratóriumában végzett természet- és környezetudományos vizsgálatok bemutatása*. Budapest: Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat 2010, 35–42.

CZAJLIK 1996

Z. Czajlik: Ein spätbronzezeitliches Halbfertigprodukt: Der Gusskuchen. Eine Untersuchung anhand von Funden aus Westungarn. *Archaeologica Austriaca* 80 165–180.

CZAJLIK 2012

Czajlik Z.: *A Kárpát-medence fémnyersanyag-forgalma a későbronzkorban és a vaskorban*. Tálatum könyvek. Budapest: ELTE BTK 2012.

CZAJLIK et al. 1999

Z. Czajlik, F. Molnár, K. G. Sólomos: On the Origin of Late Bronze Age Semiproducts found at Celldömölk-Sághegy according to Electronmicroprobe Studies. *Communicationes Archaeologicae Hungariae* 1999 35–47.

CZEBRESZUK 2007

J. Czebreszuk: Amber Between the Baltic and the Aegean in the Third and Second Millennia BC (an Outline of Major Issues). In: I. Galanaki, H. Thomas, Y. Galanakis, R. Lafineur (eds.) *Between the Aegean and Baltic Seas. Prehistory Across Borders. Proceedings of the International Conference Bronze and Early Iron Age—Interconnections and Contemporary Developments between the Aegean and the Regions of the Balkan Peninsula, Central and Northern Europe*. University of Zagreb, 11–14 April 2005. Liege: Université de Liège 2007, 363–69.

CZEBRESZUK 2011

J. Czebreszuk: Czebreszuk J. 2011. *Bursztyn w kulturze mykeńskiej*. Poznań: Wydawnictwo Poznańskie 2011.

CZEBRESZUK 2013

J. Czebreszuk: Mysterious Raw Material from the Far North: Amber in Mycenaean Culture. In: S. Bergerbrant and S. Sabatini (eds.) *Counterpoint: Essays in Archaeology*

and Heritage Studies in Honour of Professor Kristian Kristiansen. Oxford: Archaeopress, 557–563.

A. Czene: The Position of the Bell Beaker–Csepel Group at Budakalász. In: G. Kulcsár, G. V. Szabó, V. Kiss, G. Vácz (eds.) *State of the Hungarian Bronze Age Research Conference: Proceedings of the Conference Held between 17th and 18th of December 2014*. Ősrégészeti Tanulmányok 2. Budapest: HAS Research Centre for the Humanities Inst. of Archaeology, Eötvös L. Univ. Faculty of Humanities Inst. of Archaeological Sciences, Ősrégészeti Társ. 2017, 179–199.

DANI 2013

J. Dani: The Significance of Metallurgy at the Beginning of the Third Millennium BC in the Carpathian Basin. In: V. Heyd, G. Kulcsár, V. Szeverényi (eds.) *Transitions to the Bronze Age: Interregional Interaction and Socio-Cultural Change in the Third Millennium BC Carpathian Basin and Neighbouring Regions*. Budapest: Archaeolingua 2013, 203–231.

DANI 2014

Dani J.: (Too) much ado, about (almost) nothing. *A Debreceni Déri Múzeum Évkönyve* 85, 2014, 23–27.

DANI–KISS 2024

J. Dani, V. Kiss: Gold & Goldsmithing of the Otomani–Füzesabony Cultural Complex. In: R. Risch (ed.) *Dinastías. Los primeros reinos de la Europa prehistórica*. Alicante: Museo Arqueológico de Alicante 2024, 247–250.

DANI–KULCSÁR 2019

Dani J., Kulcsár G. (szerk.): *CRAFTER: európai kézművesség a bronzkorban és ma: kiállítási katalógus* (Crafting Europe in the Bronze Age and Today: Exhibition Catalogue). Debrecen: Déri Múzeum 2019.

DANI–NEPPER 2019

J. Dani J., I. M. Nepper: Sárrétudvari-Őrhalom. Tumulus Grave from the Beginning of the EBA in Eastern Hungary. *Communicationes Archaeologicae Hungariae* 2006, 29–48.

DANI–V. SZABÓ 2003

J. Dani, G. V. Szabó: Ausgrabungen in der bronzezeitlichen Tell-Siedlung und im Gräberfeld von Polgár-Kenderföld: (Vorbericht über die Freilegung des mittelbronzezeitlichen Gräberfeldes von Polgár-Kenderföld, Majoros-tanya). In: C. Kacsó (Hrsg.) *Bronzezeitliche Kulturererscheinungen im Karpatischen Raum: die Beziehungen zu den benachbarten Gebieten: Ehrensymposium für Alexandru Vulpe zum 70. Geburtstag, Baia Mare 10.–13. Oktober 2001*. Baia Mare: Casei Corpului Didactic 2003, 93–118.

DANI et al. 2013

Dani J., Török Zs., Csedreki L., Kertész Zs., Szikszai Z.: A hajdúsámsoni kincs PIXE vizsgálatának tanulságai. *Gesta* 12, 2013, 30–47.

DANI et al. 2016

J. Dani, K. P. Fischl, G. Kulcsár, V. Szeverényi, V. Kiss: Visible and Invisible Inequality in Early and Middle Bronze Age Hungary: Changing Patterns of Wealth Consumption in Early and Middle Bronze Age Hungary. In: H. Meller, H. P. Hahn, R. Jung, R. Risch (eds.) *Arm und Reich: zur Ressourcenverteilung in prähistorischen Gesellschaften. 8. Mitteldeutscher Archäologentag vom 22. bis 24. Oktober 2015 in Halle (Saale)*. Band 1. Tagungen Landesmuseum für Vorgeschichte Halle 14. 1. Halle (Saale): Landesmuseum für Vorgeschichte Halle 2016, 219–241.

DANI et al. 2019a

J. Dani, K. P. Fischl, G. Kulcsár, V. Szeverényi, V. Kiss: Dividing Space, Dividing Society: Fortified Settlements in the Carpathian Basin (c. 2300–1500 BC). In: H. Meller, S. Friederich, M. Küßner, H. Stäuble, R. Risch (eds.) *Siedlungsarchäologie des Endneolithikums und der frühen Bronzezeit: 11. Mitteldeutscher Archäologentag vom 18. bis 20. Oktober 2018 in Halle (Saale)*. Tagungen Landesmuseum für Vorgeschichte Halle 20. Halle (Saale): Landesmuseum für Vorgeschichte Halle 2019, 851–868.

DANI et al. 2019b

J. Dani, G. Kulcsár, I. Major, E. Melis, R. Patay, G. Szabó, G. Váczi, V. Kiss: Case Studies for the Dating of Bronze Age Cremation Burials from Hungary. In: N. Palincas, C. C. Ponta (eds.) *Bridging Science and Heritage in the Balkans: Studies in Archaeometry, Cultural Heritage Restoration and Conservation: Proceedings of the Fifth*

Balkan Symposium of Archaeometry 2016, Sinaia, Romania. Oxford: Archaeopress, 29–37.

<https://doi.org/10.2307/jj.15135885.6>

DANI et al. 2020

J. Dani, G. Márkus, E. Pernicka: The Hajdúsámson Hoard: Revisited. In: K. Šabatová, L. Dietrich, O. Dietrich, A. Harding, V. Kiss (eds.) *Bringing Down the Iron Curtain: Paradigmatic Change in Research on the Bronze Age in Central and Eastern Europe?* Oxford: Archaeopress 2020, 11–27. <https://doi.org/10.2307/j.ctv10crdp4.4>

DANI et al. 2022

J. Dani, B. Preda-Bălănică, J. Angi: The Emergence of a New Elite in Southeast Europe: People and Ideas from the Steppe Region at the Turn of the Copper and Bronze Ages. In: A. Gyucha, W. Parkinson (eds.) *First Kings of Europe. From Farmers to Rulers in Prehistoric Southeastern Europe*. Los Angeles 2022, 60–77.

DANI et al. 2024a

J. Dani, A. Horváth, A. Gémes, K. Fülöp, T. Szeniczey, J. G. Tarbay, M. Vicze, A. McCall, I. Futó, A. Szigeti, M. Molnár, M. Novak, K. P. Fischl, G. Kulcsár, G. Szabó, E. Mester, L. Palcsu, V. Kiss, I. Major, T. Hajdu: New Radiocarbon Dates from the Bronze Age Tiszafüred-Majoroshalom Site (Eastern Hungary). *Radiocarbon* 66, 2024, 1–13.

DANI et al. 2024b

Dani J., Bálint M., Kiss V., Kertész Zs., Szikszai Z.: Óskori arany ékszerek a solti Tételhegyről. In: Szentpéteri J. (szerk.) *CASTRUM TETEL. 2. Kutatások a solti régióban (2005–2023)*. Budapest: Martin Opitz Kiadó, HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont 2024, 61–72.

DANI et al. 2024c

J. Dani, Á. Dávid, Á. Mengyán: Female Burials from Encs and Polgár (Tocados femeninos: tumbas especiales de los cementerios de Encs [tumba 565/588] y Polgár [tumba 301/366]). In: R. Risch (ed.) *Dinastías: los primeros reinos de la Europa prehistórica*. Alicante: Museo Arqueológico de Alicante 2024, 331–336.

DANI et al. in print

J. Dani, V. Kiss, J. G. Tarbay, Zs. Kertész, A. Angyal, Z. Szikszai: The Social Role of Gold in Early and Middle Bronze Age Carpathian Basin. In: J. Czebreszuk, V. Kiss, H. Norgaard, M. Strożyk, M. Szmyt (eds.) *Moulding the World: Proceedings of the EAA Session, Kiel 2022*. Poznan in print.

DAVID 2013

W. David: Eine mit Spiralhakenranken verzierte altbronzezeitliche Nackenkammmaxt, siebenbürgischen Typs aus Südwestböhmen: wo wurden die Schaftlochhäxte vom Typ Apa-Nehoiu hergestellt? In: B. Rezi, R. E. Németh, S. Berecki (eds.) *Bronze Age Crafts and Craftsmen in the Carpathian Basin: Proceedings of the International Colloquium from Târgu Mureș, 5–7 October 2012*. Bibliotheca Musei Marisiensis. Seria Archaeologica 6. Târgu Mureș: Mega 2013, 91–138.

DAVID 2019

W. David: Der frühbronzezeitliche Fund von Ried im Tiroler Oberinntal. In S. Hye, U. Töchterle (eds.) *UPIKI: TAUKE. Festschrift für Gerhard Tomedi zum 65. Geburtstag*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 339. Bonn 2019, 87–103.

DETER-WOLF et al. 2016

A. Deter-Wolf, B. Robitaille, L. Krutak, S. Galliot: The World's Oldest Tattoos. *Journal of Archaeological Science: Reports* 5, 2016, 19–24.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.11.007>

DETER-WOLF et al. 2024

A. Deter-Wolf, B. Robitaille, D. Riday, A. Burlot, M. Sialuk Jacobsen: Chalcolithic Tattooing: Historical and Experimental Evaluation of the Tyrolean Iceman's Body Markings. *European Journal of Archaeology* 27, 2024, 1–22.
<https://doi.org/10.1017/ea.2024.5>

DIETRICH 2011

O. Dietrich: Kinderspielzeug oder Kultobjekte? Überlegungen zu anthropomorphen Figurinen der Wietenberg- und Tei-Kultur. In: S. Berecki, R. E. Németh, B. Rezi (eds.) *Bronze Age Rites and Rituals in the Carpathian Basin: Proceedings of the International Colloquium from Târgu Mureș, 8–10 October 2010*. Târgu Mureș: Mega 2011, 87–106.

DOMINGUEZ-BELLA et al. 2016

S. Domínguez-Bella, S. Cassen, P. Pétrequin, A. Přichystal, J. Martínez, J. Ramos, N. Medina: Aroche (Huelva, Andalucía): a new Neolithic axehead of Alpine jade in the southwest of the Iberian Peninsula January 2015 *Archaeological and Anthropological Sciences* 8(1), 2016, 3–20. DOI: 10.1007/s12520-015-0232-9

DRIESSEN 2008

J. Driessen: Chronology of Linear B texts. In: Y. Duhoux, A. M. Davies (eds.) *A Companion to Linear B: Mycenaean Greek Texts and their World*. Vol. 1. Louvain-la-Neuve–Dudley: Peeters 2008, 69–79.

DUBEROW et al. 2009

E. Duberow, E. Pernicka, A. Krenn-Leeb: Eastern Alps or Western Carpathians: Early Bronze Age within the Wieselburg Culture. In: T. L. Kienlin, B. Roberts (eds.) *Metals and Societies: Studies in Honour of Barbara S. Ottaway*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 169. Bonn: Habelt 2009, 336–349.

DUFFY 2015

P. R. Duffy: *Complexity and Autonomy in Bronze Age Europe: Assessing Cultural Developments in Eastern Hungary*. Archaeolingua, Budapest

DUFFY 2015

P. R. Duffy: Site Size Hierarchy in Middle-Range Societies. *Journal of Anthropological Archaeology* 37, 2015, 85–99.

<https://doi.org/10.1016/j.jaa.2014.12.001>

DUFFY et al. 2019

P. R. Duffy, Gy. Parditka, J. Giblin, L. Paja: The problem with tells: lessons learned from absolute dating of Bronze Age mortuary ceramics in Hungary. *Antiquity* 93 (367), 2019, 63–79.

DUFFY et al. 2024

P. R. Duffy, F. Wilkes, H. Skorna, M. Furholt, C. Dickie, K. Furholt, G. Bilotti, J. Müller, G. M. Feinman: Thousand Years of Inequality in the Carpathian Basin. Preprint.
DOI: 10.21203/rs.3.rs-4844801/v1

DUNNE et al. 2019

J. Dunne, K. Rebay-Salisbury, R. B. Salisbury, A. Frisch, C. Walton-Doyle, R. P. Evershed: Milk of Ruminants in Ceramic Baby Bottles from Prehistoric Child Graves. *Nature* 574, 2019, 246–248.

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1572-x>

DURMAN 1983

A. Durman: Metalurgija vučedolskog kulturnog kompleksa (Metallurgy of the Vučedol Culture Complex). *Opuscula Archaeologica* 8, 1983, 1–74.

DURMAN 1997

A. Durman: Tin in South-eastern Europe? *Opuscula Archaeologica* 21, 1997, 7–14.

EARLE 1991

T. K. Earle (ed.): *Chieftoms: Power, Economy, and Ideology*. A School of American Research Book. Cambridge: Cambridge University Press 1991.

EARLE 1997

T. K. Earle: *How Chiefs Come to Power: the Political Economy in Prehistory*. Stanford: Stanford University Press 1997.

<https://doi.org/10.1515/9781503616349>

EARLE–KRISTIANSEN 2010

T. Earle, K. Kristiansen (eds): *Organizing Bronze Age Societies: the Mediterranean, Central Europe, and Scandinavia Compared*. Cambridge: Cambridge University Press 2010. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511779282>

EARLE et al. 2011

Earle, T., Kreiter, A., Klehm, C., Ferguson, J., Vicze, M.: Bronze Age Ceramic Economy: The Benta Valley, Hungary. *European Journal of Archaeology* 14 (2011) 419–440.

EARLE et al. 2012

T. K. Earle, V. Kiss, G. Kulcsár, V. Szeverényi, T. Polányi, J. Czebreszuk, J. Mateusz, L. Pospieszny: Bronzkori tájakon a Benta völgyében: kutatások a központ és „háterszága” kapcsolatának megismerésére (Recent results from the Bronze Age research into the Benta Valley). *Magyar Régészet* 2012/4, 1–5.
<http://www.magyarregeszett.hu/evszamok/2012-tel/>

EARLE et al. 2014

T. K. Earle, G. Kulcsár, V. Kiss, G. Serlegi, V. Szeverényi: A Benta-völgyi kutatások új eredményei (Recent results from the Bronze Age research into the Benta Valley). *Magyar Régészet* 2014/2, 1–5. https://files.archaeolingua.hu/2014NY/Upload/Earle_H14NY.pdf

EARLE et al. 2015

T. K. Earle, J. Ling, C. Uhnér, Z. Stos-Gale, L. Melheim: The Political Economy and Metal Trade in Bronze Age Europe: Understanding Regional Variability in Terms of Comparative Advantages and Articulations. *European Journal of Archaeology* 18 (4), 2015, 633–657.

ECSEDY 1978

I. Ecsedy: Excavations at Lánycsók in 1976. (Preliminary Report). *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 22, (1977) [1978], 119–135.

ECSEDY 1983

Ecsedy István: Ásatások Zók-Várhegyen (1977–82) (Előzetes jelentés) – Excavations at Zók-Várhegy (1977–82) (Preliminary report). *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 27, (1982) [1983], 59–91.

ECSEDY 1990

I. Ecsedy: On the early development of prehistoric metallurgy in Southern Transdanubia. *Godišnjak Centra za Balkanološka ispitivanja (Sarajevo)*. 23, 1990, 209–231.

ECSEDY 1995

Ecsedy I.: Rézkori hagyományok és a bronzkori technika kezdetei. In: Maráz B. (szerk.): *A bronzkor kincsei Magyarországon. Időszakos kiállítás katalógusa. Janus Pannonius Múzeum 1995. május 12–október 15.* Pécs 1995, 31–37.

EGG–SPINDLER 2009

M. Egg, K. Spindler: *Kleidung und Ausrüstung der kupferzeitlichen Gletschermumie aus den Ötztaler Alpen*. Monographien des RGZM 77. Mainz: Verlag der Römisch-Germanischen Zentralmuseums 2009.

M. EGRY 2004

I. M. Egrý: Halomsíros temető Győr-Ménfőcsanak-Bevásárlóközpont területén (Cemetery of Tumulus Culture in the Territory of the Shopping Center of Győr-209

Ménfőcsanak). In: Ilon G. (szerk.) *ΜΩΜΩΣ 3. Őskoros Kutatók III. Összejövetelének konferenciakötete: halottkultusz és temetkezés*. Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága 2004, 121–138.

EISENMANN et al. 2018

S. Eisenmann, E. Bánffy, P. Van Dommelen, K. P. Hofmann, J. Maran, I. Lazaridis, A. Mittnik, M. McCormick, J. Krause, D. Reich, P. W. Stockhammer: Reconciling Material Cultures in Archaeology with Genetic Data: the Nomenclature of Clusters Emerging from Archaeogenomic Analysis. *Nature Scientific Reports* 8, 2018, 13003, 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31123-z>

ELIADE 2004

M. Eliade: *Kovácsok és alkimisták*. Budapest: Cartaphilus 2004.

ENDRŐDI 1992

Endrődi A.: A korabronzkori Harangedény kultúra telepe és temetője Szigetszentmiklós határában – The Settlement and Cemetery of the Bell-Beaker Culture in the District of Szigetszentmiklós. In: Havassy, P.–Selmeczi L. (Hrsg.): *Régészeti kutatások az M0 autópálya nyomvonalán*. In: *Régészeti kutatások az M0 autópálya nyomvonalán I*. Budapest 1992, 83–200.

ENDRŐDI 2012

Endrődi A.: Early Bronze Age headdress markers of the social status in the Bell Beaker-Csepel Group. *Archaeologiai Értesítő* 137, 2012, 7–26.

ENDRŐDI 2013

A. Endrődi: Recent Data on the Settlement History and Contact System of the Bell Beaker–Csepel Group. In: A. Anders, G. Kulcsár, G. Kalla, V. Kiss, G. Szabó (eds.) *Moments in Time: Papers Presented to Pál Raczky on His 60th Birthday*. Ősrégészeti Tanulmányok 1. Budapest: L'Harmattan 2013, 693–705.

ENDRŐDI et al. 2003

A. Endrődi, E. Baradács, I. Uzonyi, Á. Z. Kiss, I. Montero, S. Rovira: Technological Study of Beaker Metallurgy in Hungary. In: *International Conference: Archaeometallurgy in Europe, 24–25–26 September 2003, Milan, Italy: Proceedings*. 2. Milano: Associazione Italiana di Metalurgia 2003, 29–38.

ENGELS 1891

Engels: The Origins of the family, private property and the state (A család, a magántulajdon és az állam erede). New York 1891.

ERDÉLYI 2021

Erdélyi G. (szerk.): *Anyák és apák: szülői szerepek, gondoskodás és tekintély a patriarchális családban (1500–1918)*. Budapest: MTA BTK Történettudományi Intézet 2021.

ERIČ 2008

M. Erič: *Arheologija Ljubljanskega barja: ladje, deblaki, čolnici in vesla: sezam plovil odkritih na Ljubljanskem barju*. Poročila 26. Ljubljana: Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije 2008.

ERNÉE 2012

M. Ernée: Jantar v české únětické kultuře – k počátkům jantarové stezky (Bernstein in der böhmischen Aunjetitz-Kultur – Zu den Anfängen der Bernsteinstraße). *Památky archeologické* 103, 71–172.

ERNÉE 2016

M. Ernée: Eine vergessene Bernsteinstrasse? Bernstein und die klassische Aunjetitzer Kultur in Böhmen. In P. L. Cellarosi, R. Chellini, F. Martini, A. C. Montanaro, L. Sarti and R. M. Capozzi (eds), *The amber roads the ancient cultural and commercial communication between the peoples*. Firenze: Museo fiorentino di preistoria “Paolo Graziosi”, 85–105.

ERNÉE et al. 2020

M. Ernée, M. Langová, L. Arppe, P. Bednář, D. Berger, G. Brüggemann, J. Bíšková, J. Cvrček, S. Drtikolová Kaupová, V. Fairbank, J. Frolík, V. Heyd, L. Horáčková, L. Kaňáková, J. Kmošek, P. Kočár, R. Kočárová, Š. Křížová, L. Kučera, R. Kyselý, M. Mihaljevi, K. Moravcová, E. Pernicka, P. Stránská, R. Sedláček, J. Šura, J. Švédová, L. Vargová, P. Velemínský, K. Vymazalová, E. Zazvonilová: *Mikulovice: pohřebiště starší doby bronzové na Jantarové stezce* (Early Bronze Age Cemetery on the Amber Road). *Památky archeologické. Supplementum* 21. Praha: Institute of Archaeology 2020.

ESHED et al. 2004

V. Eshed, A. Gopher, E. Galili, I. HersHKovitz: Musculoskeletal Stress Markers in Natufian Hunter-Gatherers and Neolithic Farmers in the Levant: the Upper Limb. *American Journal of Physical Anthropology* 123, 2004, 303–315.

<https://doi.org/10.1002/ajpa.10312>

FÁBIÁN 2007

Fábián Sz.: Őskori tömegsír Balatonkeresztúr-Réti-dűlő lelőhelyről (A Prehistoric Mass Grave at Balatonkeresztúr-Réti-dűlő). *Somogyi Múzeumok Közleményei* 17/A, 2007, 79–88.

FÁBIÁN–SERLEGI 2009

Sz. Fábián, G. Serlegi: Settlement and Environment in the Late Copper Age along the Southern Shore of Lake Balaton in Hungary. In: T. Thurston, R. B. Salisbury (eds.) *Regional Analyses of Spatial and Social Dynamics*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing 2009, 199–231.

FÁBIÁN et al. 2009

Fábián Sz. – Csippán, P. – Daróczi-Szabó M.: Hajléktalan badeniek? A háztartások lokalizációjának lehetőségei egy késő rézkori lelőhelyen. Homeless Baden people? The possibilities of the localization of households on a Late Copper Age site at Balatonkeresztúr-Réti-dűlő. *Őskoros Kutatók VII. Összejövedele* 2011. március 16–18. Százhalombatta, Matrica Múzeum. *Ősrégészeti Levelek* 13 (2011). 128–162.

FARKAS-PETŐ–HORVÁTH 2022

A. Farkas-Pető, T. Horváth: Archaeometric database of archaeological stone tools. A suggestion for new data processing method. *Archeometriai Műhely* 11, 2022, 103–114.

FERNÁNDEZ-GÖTZ et al. 2022

M. Fernández-Götz, C. Nimura, P. W. Stockhammer, R. Cartwright (ed.): *Rethinking Migrations in Late Prehistoric Eurasia*. Oxford: Oxford University Press 2022.

<https://doi.org/10.5871/bacad/9780197267356.001.0001>

FILIPOVIĆ et al. 2020

D. Filipović, J. Meadows, M. D. Corso, W. Kirleis, A. Alsleben, Ö. Akeret, F. Bittmann, G. Bosi, B. Ciută, D. Dreslerová, H. Effenberger, F. Gyulai, A. G. Heiss, M. Hellmund, S. Jahns, T. Jakobitsch, M. Kapcia, S. Klooß, M. Kohler-Schneider, H. Kroll, P.

Makarowicz, E. Marinova, T. Märkle, A. Medović, A. M. Mercuri, A. Mueller-Bieniek, R. Nisbet, G. Pashkevich, R. Perego, P. Pokorný, Ł. Pospieszny, M. Przybyła, K. Reed, J. Rennwanz, H. P. Stika, A. Stobbe, T. Tolar, K. Wasylikowa, J. Wiethold, T. Zerl: New AMS 14C Dates Track the Arrival and Spread of Broomcorn Millet Cultivation and Agricultural Change in Prehistoric Europe. *Nature Scientific Reports* 10, 2020, 13698. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70495-z>

FISCHER et al. 2024

A. Fischer, K.-G. Sjögren, T. Z. T. Jensen, M. L. Jørkov, P. Lysdahl, T. Vimala, A. Refoyo-Martínez, G. Scorrano, T. D. Price, D. R. Gröcke, A. B. Gotfredsen, L. Sørensen, V. Alexandersen, S. Wählin, J. Stenderup, O. Bennike, A. Ingason, R. Iversen, M. Sikora, F. Racimo, E. Willerslev, M. E. Allentoft, K. Kristiansen: Vittrup Man: the Life-History of a Genetic Foreigner in Neolithic Denmark. *PLoS ONE* 19, 2024, 1–27. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297032>

P. FISCHL 1999

P. Fischl K.: Mártély-Szegfű: a Perjámos-kultúra szerepe a Dél-Alföld vegyes rítusú temetőiben (Die Rolle der Perjámos-kultur in der Gräberfeldern mit gemischtem Ritus an der Grossen Ungarischen Tiefebene). *Savaria–Pars archeologica* 24/3, 1998–1999 (1999), 215–238.

P. FISCHL 2000

P. Fischl K.: Szőreg C (Szőreg-Szív u.) bronzkori temetője I. (Das bronzezeitliche Gräberfeld Szőreg C [Szőreg–Szív-Strasse] I). *MFME–Studia Archaeologica* 6, 2000, 77–138.

P. FISCHL–KULCSÁR 2016

Fischl, Klára P. and Hajdu, Tamás (2017) Mezőnagymihály – Nagyecser-Észak lelőhely bronzkori temetkezései. *Tisicum* 25, 2016, 141–160.

P. FISCHL–KULCSÁR 2011

P. Fischl K., Kulcsár G.: Tiszán innen, Dunán túl: a kora bronzkor kérdései a kiskundorozsmai temető kapcsán (Diesseits der Theiss, jenseits der Donau: Fragen der Frühbronzezeit hinsichtlich des Gräberfeldes von Kiskundorozsma). *MFME–Studia Archaeologica* 12, 2011, 59–90.

P. FISCHL et al. 1999

P. Fischl K., Kiss V., Kulcsár G.: Baks-Homokbánya, kora és középső bronzkori település a Dél-Alföldön (Baks-Homokbánya [Kom. Csongrád], eine früh- und mittelbronzezeitliche Siedlung an der Theiss). *MFME–Studia Archaeologica* 5, 1999, 77–190.

P. FISCHL et al. 2001

P. Fischl K., Kiss V., Kulcsár G.: A hordozható tűzhelyek használata a Kárpát-medencében. I. Középső bronzkor (The Use of Portable Stoves in the Carpathian Basin. I. The Middle Bronze Age). In: J. Dani, Zs. Hajdú, E. Gy. Nagy, L. Selmeczi (szerk.) *ΜΩΜΟΣ I. „Fiatal Őkoros Kutatók” I. Összejövetelének konferenciakötete*. Debrecen 2001, 163–193.

P. FISCHL et al. 2013a

K. P. Fischl, V. Kiss, G. Kulcsár, V. Szeverényi: Transformations in the Carpathian Basin around 1600 B. C. In: H. Meller, F. Bertemes, H.-R. Bork, R. Risch (eds.) *1600 – Kultureller Umbruch im Schatten des Thera-Ausbruchs? 4. Mitteldeutscher Archäologentag vom 14. bis 16. Oktober 2011 in Halle (Saale)* Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 9. Halle (Saale): Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 2013, 355–371.

P. FISCHL et al. 2013b

P. Fischl K., Kiss V., Kulcsár G.: Specialised Households in the Carpathian Basin during the Early and Middle Bronze Age. In: B. Rezi, R. E. Németh, S. Berecki (eds.) *Bronze Age Crafts and Craftsmen: Proceedings of the International Colloquium from Târgu Mureş 5–7 October 2012*. Bibliotheca Musei Marisiensis 6. Târgu Mureş: Editura Mega 2013, 9–22.

P. FISCHL et al. 2013c

P. Fischl K., Kiss V., Kulcsár G.: Ahány ház, annyi szokás? specializált háztartások a kora és középső bronzkorban (Specialized Households in the Early and Middle Bronze Age Carpathian Basin). In: Anders A., Kalla G., Kiss V., Kulcsár G., V. Szabó G. (szerk.) *ΜΩΜΟΣ 7. Őskoros Kutatók VII. Összejövetele*, Százhalombatta 2011. március 16–18. *Ősrégészeti Levelek* 13, 2013, 255–269.

P. FISCHL et al. 2013d

K. P. Fischl, P. Barkóczy, Á. Kovács, Á. Czibik: Examination of the Microstructure of Findings from Bronze Age. *Materials Science Forum* 729, 2013, 1–6.

<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.729.1>

P. FISCHL et al. 2015

K. P. Fischl, V. Kiss, G. Kulcsár, V. Szeverényi: Old and New Narratives for the Carpathian Basin around 2200 BC. In: H. Meller, W. H. Arz, R. Jung, R. Risch (eds.) *2200 BC – ein Klimasturz als Ursache für den Zerfall der alten Welt? 7. Mitteldeutscher Archäologentag vom 23. bis 26. Oktober 2014 in Halle (Saale)*. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 12. 1. Halle (Saale): Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 2015, 503–524.

P. FISCHL et al. 2019

P. Fischl, J. Koós, A. Mengyán, K. Somogyi, Vatta-Testhalom – Assembling the Whole from its Parts. In: K. P. Fischl, T. L. Kienlin (eds.) *Beyond Divides. The Otomani-Füzesabony Phenomenon. Current Approaches to Settlement and Burial in the North-eastern Carpathian Basin and Adjacent Areas*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 345. Bonn: Habelt 2019, 231–254.

P. FISCHL et al. 2022

P. Fischl K., Pusztai T., Kienlin, T. L., Balázs Á., Gucsi L.: Tanulj a szomszédnak háza üszögén: egy különleges bronzkori épület rekonstrukciója. *Magyar Régészet* 2022/3 1–9. <https://doi.org/10.36245/mr.2022.3.5>

FITZPATRICK 2011

A. P. Fitzpatrick: *The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen: Early Bell Beaker Burials at Boscombe Down, Amesbury, Wiltshire*. Wessex Archaeology Reports 27. Salisbury: Trust for Wessex Archaeology 2011.

FITZPATRICK 2013

A. P. Fitzpatrick: The Arrival of the Bell Beaker Set in Britain and Ireland. In: J. T. Koch, B. Cunliffe (eds.) *Celtic from the West*. 2. Rethinking the Bronze Age and the Arrival of Indo-European in Atlantic Europe. Celtic Studies Publications 16. Oxford: Oxbow Books 2013, 41–70.

FITZPATRICK 2015

A. P. Fitzpatrick: ‘The Amesbury Archer’: a Well-Furnished Early Bronze Age Burial in Southern England. *Antiquity* 76, 2015, 629–630.

<https://doi.org/10.1017/S0003598X00090980>

FONTIJN 2002

D. R. Fontijn: Sacrificial landscapes. The cultural biographies of persons, objects and natural places in the Bronze Age of the Southern Netherlands, c. 2300– 600 BC. *Analecta Praehistorica Leidensia* 33/34. Leiden 2002.

FÓTHI 1996

E. Fóthi: Demographic and Pathological Data from the Period of the Hungarian Conquest. In: É. B. Bodzsár, C. Susanne (eds.) *Studies in Human Biology: Liber Festivus*. Press, Budapest: Eötvös University Press 1996, 393–398.

FORENBACHER 1993

Forenbaher, S.: Radiocarbon dates and absolute chronology of the central European Early Bronze Age. *Antiquity* 67, 1993, 218–256.

FREI et al. 2015

K. M. Frei, U. Mannering, K. Kristiansen, M. E. Allentoft, A. S. Wilson, I. Skals, S. Tridico, M. L. Nosch, E. Willerslev, L. Clarke, R. Frei: Tracing the dynamic life story of a Bronze Age Female. *Nature Scientific Reports* 5, 2015, 10431.

<https://doi.org/10.1038/srep10431>

FREI et al. 2017

K. M. Frei, C. Villa, M. I. Jørkov, M. E. Allentoft, F. Kaul, P. Ethelberg, S. S. Reiter, A. S. Wilson, M. Taube, J. Olsen, N. Lynnerup, E. Willerslev, K. Kristiansen, R. Frei: A Matter of Months: High Precision Migration Chronology of a Bronze Age Female. *PLoS ONE* 12, 2017, e0178834. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178834>

FREILICH et al. 2015

K. M. Frei, S. Bergerbrant, K.-G. Sjögren, M. L. Jørkov, N. Lynnerup, L. Harvig, M. E. Allentoft, M. Sikora, T. D. Price, R. Frei, K. Kristiansen: Mapping human mobility during the third and second millennia BC in present-day Denmark. *PLoS ONE* 14(8): e0219850. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219850>

FREILICH et al. 2021

S. Freilich, H. Ringbauer, D. Los, M. Novak, D. T. Pavičić: Reconstructing Genetic Histories and Social Organisation in Neolithic and Bronze Age Croatia. *Nature Scientific Reports* 11, 2021, 16729. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94932-9>

FRIED 1967

M. Fried: *The evolution of political society*. New York 1967.

FRINCULEASCA et al. 2015

A. Frinculeasca, B. Preda, C. Heyd: Pit-Graves, Yamnaya and Kurgans along the Lower Danube: Disentangling IVth and IIIrd Millennium BC Burial Customs, Equipment and Chronology. *Praehistorische Zeitschrift* 90, 2015, 45–113.

FURHOLT 2021

M. Furholt: Mobility and Social Change: Understanding the European Neolithic Period after the Archaeogenetic Revolution. *Journal of Archaeological Research* 29, 2021, 481–535. <https://doi.org/10.1007/s10814-020-09153-x>

FURHOLT et al. 2020

M. Furholt, C. Grier, M. Spriggs, T. Earle: Political Economy in the Archaeology of Emergent Complexity: a Synthesis of Bottom-Up and Top-Down Approaches. *Journal of Archaeological Method and Theory* 27, 2020, 157–191.

V. FURMÁNEK et al. 2013

V. Furmánek, P. Mišík, P. Tóth: Decoration Technology of the Bronze Axe-hammer from Petrova Ves. In: M. Bartelheim, J. Peška, J. Turek, Jan (eds.): *From Copper to Bronze. Cultural and Social Transformations at the Turnof the 3rd/2nd Millennia B.C. in Central Europe gewidmet PhDr. Václav Moucha, CSc. anlässlich seines 80. Geburtstages*. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas, 74. Langenweißbach 2013, 165–170.

FÜLÖP–GUCSI 2023

Fülöp K. Gy., Gucsi L.: A fazék, mint főzőedény. A főzés használati nyomainak vizsgálata a kísérleti régészet eszközeivel. *Magyar Régészet* 2023 Tél 50–61.

FÜLÖP–VÁCZI 2016

Fülöp K., Váczi G.: A késő bronzkori hamvasztásos temetkezés: összetett esemény kevés maradvánnyal. *Magyar Régészet* 2016/1, 1–7. <http://www.magyarregeszett.hu/cikkek/a-keso-bronzkori-hamvasztasos-temetkezes-osszetett-esemeny-keves-maradvannyal/>

GÁL 2017

E. Gál: *Animals at the Dawn of Metallurgy in South-Western Hungary: Relationships between People and Animals in Southern Transdanubia During the Late Copper to Middle Bronze Ages*. Budapest: Institute of Archaeology Research Centre for the Humanities HAS 2017.

GÁL–KULCSÁR 2012

Gál E., Kulcsár G.: Változások a bronzkor kezdetén: a dél-dunántúli gazdálkodás jellege az állatcsont leletek alapján. In: Kreirer A., Pető Á., Tugya B. (szerk.) *Környezet, ember, kultúra: a természettudományok és a régészet párbeszéde: Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ 2010. október 6–8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete*. Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ 2012, 207–214.

GALE–STOS-GALE 1992

N. H. Gale, Z. Stos-Gale: Lead Isotope studies in the Aegean (The British Academy Project). *Proceedings of the British Academy* 77, 1992, 63–108.

GAMARRA et al. 2018

B. Gamarra, R. Howcroft, A. McCall, J. Dani, Zs. Hajdú, E. Gy. Nagy, L. D. Szabó, L. Domboróczki, I. Pap, P. Raczky, A. Marcsik, Zs. K. Zoffmann, T. Hajdu, R. N. M. Feeney, R. Pinhasi: 5000 Years of Dietary Variations of Prehistoric Farmers in the Great Hungarian Plain. *PLoS ONE* 13, 2018, e0197214.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197214>

GARNER–STÖLLNER 2021

J. Garner, T. Stöllner (Hrsg.): *Das Grantal und sein Umfeld (Slowakisches Erzgebirge): Nutzungsstrategien eines sekundären Wirtschaftsraumes während der Bronzezeit*. Bochum: Leidorf 2021.

GARBACZ-KLEMPKA et al. 2017

A. Garbacz-Klempka, P. Makarowicz, T. Tokarski: The Analysis of Foundry Archives of Foundry Engineering. *Archives of Foundry Engineering* 17, 2017, DOI: 10.1515/afe-2017-0113

GARRIDO-PENA 2007

R. Garrido-Pena: El fenómeno campaniforme: un siglo de debates sobre un enigma sin resolver (The Bell Beaker Phenomenon: a Century of Debate on an Unsolved Enigma). In: C. Cacho, R. Maicas, M. I. Martínez, J. A. Martos (eds.) *Acercándonos al pasado: prehistoria en 4 actos*. Madrid: Museo Arqueológico Nacional, Ministerio de Cultura 2007, 1–16.

GAVAN 2015

A. Gavan: *Metal and Metalworking in the Bronze Age Tell Settlements from the Carpathian Basin*. Cluj-Napoca: Editura Mega 2015.

GAVAN 2020

A. Gavan: Metalworking as a Craft in Bronze Age Europe: The Organization of Metal Production Within Tell Settlements in the Carpathian Basin. In: S. W. E. Blum, T. Efe, T. L. Kienlin, E. Pernicka (eds.) *From Past to Present: Studies in Memory of Manfred O. Korfmann*. Studia Troica Monographien. Bonn 2020, 459–482.

GAVRANOVIĆ 2022

M. Gavranović, M. Mehofer, A. Kapuran, J. Koledin, J. Mitrović, A. Papazovska, A. Pravidur, A. Đorđević, D. Jacanović: Emergence of Monopoly. Copper Exchange Networks During the Late Bronze Age in the Western and Central Balkans. *PLOS ONE* 17(3): e0263823.

GERBER et al. 2023

D. Gerber, B. Szeifert, O. Székely, B. Egyed, B. Gyuris, J. I. Giblin, A. Horváth, K. Köhler, G. Kulcsár, Á. Kustár, I. Major, M. Molnár, L. Palcsu, V. Szeverényi, Sz. Fábíán, B. G. Mende, M. Bondár, E. Ari, V. Kiss, A. Szécsényi-Nagy: Interdisciplinary Analyses of Bronze Age Communities from Western Hungary Reveal Complex Population Histories. *Molecular Biology and Evolution* 40, 2023.
<https://doi.org/10.1093/molbev/msad182>

GERLING–CIUGUDEAN 2013

C. Gerling, H. Ciugudean: Insights into the Transylvanian Early Bronze Age Using Strontium and Oxygen Isotope Analysis: a Pilot Study. In: V. Heyd, G. Kulcsár, V. Szeverényi (eds.) *Transitions to the Bronze Age: Interregional Interactions and Socio-Cultural Change in the Third Millennium BC Carpathian Basin and Neighbouring Regions*. Budapest: Archaeolingua 2013, 181–202.

GERLING et al. 2012

C. Gerling, E. Bánffy, J. Dani, K. Köhler, G. Kulcsár, A. W. G. Pike, V. Szeverényi, V. Heyd: Immigration and Transhumance in the Early Bronze Age Carpathian Basin: the Occupants of a Kurgan. *Antiquity* 86, 2012, 1097–1111.

<https://doi.org/10.1017/S0003598X00048274>

GERLOFF 1993

S. Gerloff: Zu Fragen mittelmeerländischer Kontakte und absoluter Chronologie der Frühbronzezeit in Mittel- und Westeuropa. *Praehistorische Zeitschrift* 68, 1993) 58–102.

GHEORGHIU et al. 2017

D.Gheorghiu, E. Pásztor, H. Bender, G. Nash (eds.): *Archaeological Approaches to Shamanism: Mind-Body, Nature, and Culture*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing. Cambridge 2017.

GHERDÁN et al. 2002

K. Gherdán, Gy. Szakmány, T. Weiszbürg, G. Ilon: Petrological investigation of Bronze and Iron age ceramics from West Hungary: Vaskeresztes, Velem, Sé, Górh. In: *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics. Papers presented at the 5th European Meeting on Ancient Ceramics, Athens, 1999*. BAR International Series 1011, Oxford, 305–312.

GHERDÁN et al. 2007

K. Gherdán, G. Szakmány, M. Tóth, K. T. Biró, V. Kiss: Archaeometric Studies on Early Bronze Age Pottery from Vörs-Máriaasszony-sziget. *Archeometriai Műhely* 4, 2007, 21–32.

GHERDÁN et al. 2009

Gherdán K.: 7000 év kerámiái–Vörs, Máriaasszony-sziget őskori kerámialeleteinek archeometriai összehasonlító vizsgálata területi kitekintéssel / Pottery sequence of 7000 years: archaeometrical study of pottery finds from Vörs, Máriaasszony-sziget. *Archeometriai Műhely* VI (4), 2009, 31–36.

GIBLIN et al. 2013

J. I. Giblin, K. J. Knudson, Zs. Bereczki, G. Pálfi, I. Pap: Strontium Isotope Analysis and Human Mobility During the Neolithic and Copper Age: a Case Study from the Great Hungarian Plain. *Journal of Archaeological Science* 40, 2013, 227–239.

<https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.08.024>

GIBLIN et al. 2019

J. I. Giblin, D. Ayala, A. Czene, M. Csányi, J. Dani, A. Endrődi, Sz. Fábián, D. Gerber, Sz. Gyöngyösi, T. Hajdu, Gy. Káli, Zs. Kasztovszky, K. Köhler, B. Maróti, E. Melis, B. G. Mende, R. Patay, E. Pernicka, G. Szabó, V. Szeverényi, A. Szécsényi-Nagy, G. Kulcsár: *Bronze Age Burials from the Carpathian Basin: New Isotope Results. SAA 84th Annual Meeting, Albuquerque, New Mexico, U. S., 2019. April 10–14. Program book.* Albuquerque: Society for American Archaeology 2019, 100.

GILMAN 1981

A. Gilman: The development of social stratification in Bronze Age Europe. *Current Anthropology* 22, 1981, 1–23.

GIUMLIA-MAIR 2020

A. Giumlia-Mair: Plating and Surface Treatments on Ancient Metalwork. *Advances in Archaeomaterials* 1, 2020, 1–26.

<https://doi.org/10.1016/j.aia.2020.10.001>

GLEBA–HARRIS 2019

M. Gleba, S. Harris: The First Plant Bast Fibre Technology: Identifying Splicing in Archaeological Textiles. *Archaeological and Anthropological Sciences* 11, 2019, 2329–2346. <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0677-8>

GODIŠ–HARUŠTIAK 2020

J. Godiš, J. Haruštiak: Unikátny ženský hrob mohylovej kultúry v Šamorine. In: V. Mitáš, O. Ožďáni (eds.) *Doba popolnicových polí a doba halštatská: zborník príspevkov z XV. medzinárodnej konferencie v Smoleniciach 2020. Smolenice 15.–19. október 2018.* Nitra: Archeologický Ústav SAV 2020, 53–75.

GOLDBERG et al. 2020

A. Goldberg, T. Günther, N. A. Rosenberg, M. Jakobsson: Ancient X chromosomes reveal contrasting sex bias in Neolithic and Bronze Age Eurasian migrations. *Proceedings*

of the National Academy of Sciences 114(10), 2017, 2657-2662. doi: 10.1073/pnas.1616392114. PMCID: PMC5347611.

GOLDHAHN–LING 2013

J. Goldhahn, J. Ling: Chapter 15. Bronze Age Rock Art in Northern Europe: Contexts and Interpretations. In: H. Fokkens, A. Harding (eds.) *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford: Oxford University Press 2013, 270–290.

<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199572861.013.0015>

GOLITKO et al. 2024

M. Golitko, D. J. Riebe, A. Kreiter, P. R. Duffy, Gy. Parditka: Exploring the limits of the provenience postulate: chemical and mineralogical characterization of Bronze Age ceramics from the Great Hungarian Plain. *Archaeological and Anthropological Sciences* 16, 2024 1–24.

GÖMÖRI–MELIS–KISS 2018

J. Gömöri, E. Melis, V. Kiss: A Cemetery of the Gáta–Wieselburg Culture at Nagycenk (Western Hungary). *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 69, 2018, 5–82. <https://doi.org/10.1556/072.2018.69.1.1>

GOSDEN–MARSHALL 1999

C. Gosden, Y. Marshall: The Cultural Biography of Objects. *World Archaeology* 31, 1999, 169–178.

GRÖMER 2016

K. Grömer: *The Art of Prehistoric Textile Making: the Development of Craft Traditions and Clothing in Central Europe*. Veröffentlichungen der prähistorischen Abteilung 5. Vienna: Natural History Museum 2016.

https://doi.org/10.26530/OAPEN_604250

GRÖMER–BENDER JØRGENSEN

K. Grömer, L. Bender Jørgensen: Visuality – Movement – Performance. The costume of a rich woman from Franzhausen in Austria, c. 2000 BC. In: M. Garcia Sanchez, M. Gleba (eds.): *Vetus Textrinum. Textiles in the Ancient World. Studies in honour of Carmen Alfaro Giner*. Barcelona 2018, 211–224.

GRÖMER–HOFMANN-DE KEIJZER 2018

K. Grömer, R. Hofmann-de Keijzer: Dull Hues Versus Colour and Glamour: Creative Textile Design in the 2nd Millennium BC in Central Europe. In: J. Sofaer (ed.) *Considering Creativity Creativity, Knowledge and Practice in Bronze Age Europe*. Oxford: Archaeopress 2018, 55–66. <https://doi.org/10.2307/j.ctvndv8rw.9>

GRÖMER et al. 2017

K. Grömer, P. Fojtík, A. Rudelics, A. Kroh: Offering with Textile Wrapping from a Bell Beaker Sanctuary in Brodek u Prostějova, Czech Republic. *Annalen des naturhistorischen Museums in Wien*, Serie a 119, 2017, 47–67.

GRÖMER et al. 2018

K. Grömer, L. B. Jørgensen, M. M. Baković: Missing Link: an Early Wool Textile from Pustopolje in Bosnia and Herzegovina. *Antiquity* 92, 2018, 351–367.

<https://doi.org/10.15184/aqy.2018.18>

<https://10.15184/aqy.2018.18>

GRÖNKVIST 2023

E. Grönkvist: Scandinavian Mummies: Interpreting the Preserving Qualities of Danish Bronze Age Mounds. Szakdolgozat, BA tézis, Uppsala University, Disciplinary Domain of Humanities and Social Sciences, Faculty of Arts, Department of Archaeology and Ancient History. Uppsala 2023.

GUCSI 2020

L. Gucsi: Methods of Identification for Ceramics with Traces of Secondary Burning and Their Occurrences in Mortuary and Ritual-related Assemblages. In: Csengeri P., Kalli A., Király Á., Koós J. (szerk.) *ΜΩΜΟΣ 9. A rituálé régészete: Őskoros Kutatók IX. Összejövetelének konferenciakötete, Miskolc, 2015. október 14–16.* (The Archaeology of Ritual: Proceedings of the IXth Conference of Researchers of Prehistory, 14–16 October 2015, Miskolc). *Dissertationes Archaeologicae Supplementum* 3. Budapest: Eötvös Loránd University, Institute of Archaeological Sciences 2020, 215–240.

<https://doi.org/10.17204/dissarch.suppl3.215>

GUCSI 2023

L. Gucsi: Biography of ceramics found in the Late Bronze Age cemetery of Gelej. In: P. FISCHL K. ed., *Bronze Age Landscape at Gelej. Archaeological researches at Gelej-*

Pincehát, Gelej-Kanális dűlő and Gelej-Beltelek dűlő. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 391. Bonn, 339–412

GUCSI–SZABÓ 2018

L. Gucsi, N. Szabó: Examination and Possible Interpretations of a Middle Bronze Age Structured Deposition. *Dissertationes Archaeologicae ex Instituto Archaeologico Universitatis de Rolando Eötvös nominatae* Ser. 3. No. 6 (2018) 217–285.

<https://doi.org/10.17204/dissarch.2018.217>

GYÖNGYÖSI et al. 2024

GYÖNGYÖSI SZ., SZABÓ G., BARKÓCZY P. & KISNÉ CSEH J.: A vértesszőlősi középső bronzkori kincslelet archeometallurgiai vizsgálata. *Archeometriai Műhely* 21, 2024, 423–444.

GYULAI 1996

Gyulai F.: Balatonmagyaród-Hídvégpusztá késő bronzkori település növény leletei és élelmiszermaradványai (Plant Findings and Food Remnants of the Late Bronze Age Settlement at Balatonmagyaród-Hídvégpusztá). *Zalai Múzeum* 6, 1996, 169–195.

GYULAI 2001

Gyulai F.: *Archaeobotanika: a kultúrnövények története a Kárpát-medencében a régészeti-növényntani vizsgálatok alapján*. Jászöveg Kézikönyvek. Budapest: Jászöveg Műhely 2001.

GYULAI 2010

F. Gyulai: *Archaeobotany in Hungary: Seed, Fruit, Food and Beverages Remains in the Carpathian Basin: an Archaeobotanical Investigation of Plant Cultivation and Ecology from the Neolithic until the Late Middle Ages*. *Archaeolingua* 21. Budapest: Archaeolingua Alapítvány 2010.

HAAK et al. 2008

W. Haak, G. Brandt, H. N. de Jong, C. Meyer, R. Ganslmeier, V. Heyd, C. Hawkesworth, A. W. Pike, H. Meller, K. W. Alt: Ancient DNA, Strontium Isotopes, and Osteological Analyses Shed Light on Social and Kinship Organization of the Later Stone Age. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105, 2008, 18226–18231. <https://doi.org/10.1073/pnas.0807592105>

HAAK et al. 2015

W. Haak, I. Lazaridis, N. Patterson, N. Rohland, S. Mallick, B. Llamas, G. Brandt, S. Nordenfelt, E. Harney, K. Stewardson, Q. Fu, A. Mittnik, E. Bánffy, C. Economou, M. Francken, S. Friederich, R.G. Pena, F. Hallgren, V. Khartanovich, A. Khokhlov, M. Kunst, P. Kuznetsov, H. Meller, O. Mochalov, V. Moiseyev, N. Nicklisch, S. L. Pichler, R. Risch, M.A. Rojo Guerra, C. Roth, A. Szécsényi-Nagy, J. Wahl, M. Meyer, J. Krause, D. Brown, D. Anthony, A. Cooper, K.W. Alt, D. Reich: Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe. *Nature* 522(7555), 2015, 207–11. doi: 10.1038/nature14317.

HAJDU 2006

Hajdu T.: A füzesabony-pusztaszikszói középső bronzkori temető embertani vizsgálata (Anthropological examination of the Middle Bronze Age cemetery). *Anthropológiai Közlemények* 47, 2006, 17–30.

HAJDU 2008

Hajdu T.: A késő-bronzkori halomsíros kultúra Jánoshida-Berek lelőhelyen feltárt temetőjének embertani vizsgálata (Anthropological Examination of the Late Bronze Age Cemetery of Tumulus Culture from Jánoshida-Berek). *Anthropológiai Közlemények* 49, 2008, 3–20.

HAJDU 2010

Hajdu T.: A bronzkori Dunántúli mészbetétes edények népe kultúrájának bonyhádi temetője feltárása és az embertani leletek vizsgálata során alkalmazott módszerek tanulságai. *A Wosinsky Mór Múzeum Évkönyve* 32, 2010, 129–140.

HAJDU 2012

Hajdu T.: A bronzkori Füzesabony- és Halomsíros kultúra népességének biológiai rekonstrukciója. *Anthropológiai Közlemények* 53; 2012, 133–140.

HAJDU et al. 2016

T. Hajdu, A. György-Toronyi, I. Pap, W. Rosendahl, G. Szabó: The Chronology and Meaning of the Transdanubian Encrusted Pottery Decoration. *Praehistorische Zeitschrift* 91, 2016, 353–368.

<https://doi.org/10.1515/pz-2016-0024>

HAMILTON 2015

D. Hamilton: The Pilismarót-Basaharc Cemetery: Radiocarbon Dating and Bayesian Modelling. In: M. Bondár: The Late Copper Age cemetery at Pilismarót-Basaharc, István Torma's Excavations (1967, 1969–1972). Budapest 2015, 349–354.

HAMPEL 1886–1896

Hampel J.: *A bronzkor emlékei Magyarhonban*. 1–3. Budapest: Országos Régészeti és Embertani Társulat, 1886, 1892, 1896.

HÄNSEL 1968

B. Hänsel: *Beiträge zur Chronologie der mittleren Bronzezeit im Karpatenbecken*. Beiträge zur ur- und frühgeschichtliche Archäologie. Mittelmeer-Kulturraum 7. Bonn 1968.

HÄNSEL–KALICZ 1986

B. Hänsel, N. Kalicz: Das bronzezeitliche Gräberfeld von Mezőcsát, Kom. Borsod, Nordostungarn. BerRGK 67, 1986, 5–88.

HÄNSEL–HÄNSEL 1997

A. Hänsel, B. Hänsel: *Gaben an die Götter. Schätze der Bronzezeit Europas*. Bestandskataloge Band 4. Berlin 1997.

HÄNSEL–MEDOVIĆ 2004

B. Hänsel, P. Medović: Eine Bronzegießerwerkstatt der Frühen Bronzezeit in Feudvar bei Mošorin in der Vojvodina. In: B. Hänsel (Hrsg.) *Parerga Praehistorica: Jubiläumsschrift zur prähistorischen Archäologie: 15 Jahre UPA*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 100. Bonn: Habelt 2004, 83–111.

HÄNSEL–WEIHERMANN 2000

B. Hänsel, P. Weihermann: Ein neu erworbener Goldhort aus Karpatenbecken im Berliner Museum für Vor- und Frühgeschichte. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 32, 2000, 7–29.

HANSEN 2002

S. Hansen: “Übersstattungen” in Gräbern und Horten der Frühbronzezeit. In: J. Müller (Hrsg.): Vom Endneolithikum zur Frühbronzezeit: Muster sozialen Wandels? Tagung Bamberg 14.–16. Juni 2001. Bonn 2002, 151–173.

HANSEN 2009

S. Hansen: Kupferzeitliche Äxte zwischen dem 5. und 3. Jahrtausend in Südosteuropa. *Analele Banatului* 17, 2009, 129–158.

<https://doi.org/10.55201/TAFY4506>

HANSEN 2014

S. Hansen: The 4th Millennium: A Watershed in European Prehistory. In: B. Horejs – M. Mehofer (Eds.): *Western Anatolia before Troy. Proto-Urbanisation in the 4th Millennium BC. Proceedings of the International Symposium held at the Kunsthistorisches Museum Wien*. Vienna 2014, 243–259.

HANSEN 2021

S. Hansen: Arsenic Bronze An archaeological introduction into a key innovation. : *Eurasia Antiqua* 23, 2017 (2021), 139-162.

HARDING 2000

A. F. Harding: *European Societies in the Bronze Age*. Cambridge: Cambridge University Press 2000.

<https://doi.org/10.1017/CBO9780511605901>

HARDING 2008

A. F. Harding: Razors and Male Identity in the Bronze Age. In: F. Verse, B. Knoche (eds.) *Festschrift für Albrecht Jockenhövel zum 65. Geburtstag*. Rahden/Westf.: Marie Leidorf, 2008, 191–195.

HARDING 2014

A. F. Harding: The prehistoric exploitation of salt in Europe. *Geological Quarterly* 58(3), 591–596.

HARDING 2021

A. F. Harding: Salt: *White Gold in Early Europe*. Cambridge 2021.

HARDING 2021

R. J. Harrison, R. J.: *The Beaker Folk*. London 1980.

HARTMANN 1968

A. Hartmann: Über die spektralanalytische Untersuchung einiger bronzzeitlicher Goldfunde aus dem Donaauraum. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 46–47, 1968, 63–73.

HARTMANN 1970

A. Hartmann: *Prähistorische Goldfunde aus Europa. Spektralanalytische Untersuchungen und deren Auswertung*. Studien zu den Anfängen der Metallurgie 3 Berlin, 1–130.

HARTMANN 1978

A. Hartmann: Irish and British Gold Types and Their West European Counterparts. In: M. Ryan (ed.) *The Origins of Metallurgy in Atlantic Europe*. Dublin: Stationery Office 1978, 215–228.

HARTMANN 1982

A. Hartmann: *Prähistorische Goldfunde aus Europa II*. Studien zu den Anfängen der Metallurgie 5. Berlin 1982, 1–155.

HAUGHTON et al. 2021

M. Haughton, M. L. S. Sørensen, L. Bender Jørgensen: Bronze Age Woollen Textile Production in England: a Consideration of Evidence and Potentials. *Proceedings of the Prehistoric Society* 87, 2021, 173–188.

<https://doi.org/10.1017/ppr.2021.1>

HAUSTEIN et al. 2010

M. Haustein, C. Gillis, E. Pernicka: Tin Isotopy: A New Method for Solving Old Questions. *Archaeometry* 52, 2010, 816–832.

HEEB 2014

J. Heeb: *Copper shaft-hole axes and early metallurgy in southeastern Europe: An integrated approach*. Archaeopress, Oxford 2014.

HELLEBRANDT 1997

Hellebrandt M.: Emőd-Istvánmajor. In: Raczky P., Kovács T., Anders A. (szerk.) *Utak a múltba* (Paths into the Past). Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum, ELTE Régészettudományi Intézet 1997, 62–65.

HELLEBRANDT 2004

Hellebrandt M.: Halomsíros temető csontvázas sírjai Emőd-Istvánmajorból: előzetes értékelés (Körpergräber aus dem Hügelgräber) (Friedhof von Emőd-Istvánmajor). In: Ilon G. (szerk.) *ΜΩΜΩΣ 3. Őskoros Kutatók III. Összejövételének konferenciakötete: halottkultusz és temetkezés*. Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága 2004, 185–205.

HENDERSON 2013

J. Henderson: Glass and faience. In: H. Fokkens, A. Harding (eds.) *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford 2013, 492–500.

HERMANN et al. 2020

R. Hermann, A. Dolfini, R. J. Crellin, Q. Wang, M. Uckelmann: Bronze Age Swordsmanship: New Insights from Experiments and Wear Analysis. *Journal of Archaeological Method and Theory* 27, 2020, 1040–1083.

<https://doi.org/10.1007/s10816-020-09451-0>

HEYD 2007

V. Heyd, Families, Prestige Goods, Warriors and Complex Societies: Beaker Groups of the 3rd Millennium cal BC along the Upper and Middle Danube. *Proceedings of the Prehistoric Society* 73, 2007, 321–370.

HEYD 2007

V. Heyd, Europe 2500 to 2200 BC: Between Expiring Ideologies and Emerging Complexity. In: H. Fokkens & A. Harding (eds.) *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford 2013, 47–67.

HOFMANN-DE KEIJZER 2016

R. Hofmann-de Keijzer: Dying. In: K. Grömer: *The Art of Prehistoric Textile Making: the Development of Craft Traditions and Clothing in Central Europe*. Veröffentlichungen der prähistorischen Abteilung 5. Wien: Natural History Museum Vienna 2016, 140–169.

HONTI 1996

Honti Sz.: A kisapostagi kultúra. A mészbetétes kerámia kultúrája. In: Költő L.–Vándor L. *Évezredek üzenete a láp világából. Régészeti kutatások a Kis-Balaton területén 1979–1992*. Kaposvár-Zalaegerszeg 1996, 47–56.

HONTI et al. 2004

Honti Sz., Belényesy K., Fábíán Sz., Gallina Zs., Hajdú Á. D., Hansel B., Horváth T., Kiss V., Koós I., Marton T., Németh P.G., Oross K., Oszás A., Polgár P., P. Szeőke J., Serlegi G., Siklósi Zs., Sófalvi A., Virágos G.: A tervezett M7-es autópálya Somogy megyei szakaszának megelőző régészeti feltárása (2002–2003): előzetes jelentés III. (Preliminary Report III.: the Preceding Archaeological Excavations [2002–2003] of the M7 Highway in Somogy County). *Somogyi Múzeumok Közleményei* 16, 2004, 10–15.

HONTI et al. 2007

Honti Sz., Fábíán Sz., Gallina Zs., Hajdu Á. D., Hornok P., Koós I., Mersdorf Zs., Molnár I., Németh P. G., Polgár P., Pásztókai-Szeőke J., Serlegi G., Siklósi Zs., Sipos C., Somogyi K.: Régészeti kutatások az M7-es autópálya Somogy megyei szakaszán és a 67-es úton (2004–2005): előzetes jelentés IV. (Archaeological Research on the Somogy County Section of the M7 Highway and on the Route No. 67: Preliminary Report IV). *Somogyi Múzeumok Közleményei* 17, 2007, 26–29.

HOOLE et al. 2017

Sz. Honti, V. Kiss: Bronze Hoard from Zalasabar. New Data on the Study of the Tolnanémedi Horizon – Part 2. Anders, A.–Kulcsár, G., with Kalla, G.–Kiss, V.–V. Szabó, G. (eds): *Moments in Time: Papers Presented to Pál Raczky on His 60th Birthday*. Prehistoric Studies I. Budapest 2013, 521–538

HOOLE et al. 2017

M. Hoole, A. Sheridan, A. Boyle, Th. Both, S. Brace, Y. Diekmann, I. Olalde, M. G. Thomas, I. Barnes, J. Evans, C. Chenery, H. Sloane, H. Morrison, S. Fraser, S. Timpany, D. Hamilton: ‘Ava’: a Beaker-Associated Woman from a Cist at Achavanich, Highland, and the Story of Her (Re-)Discovery and Subsequent Study. *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland* 147, 2017, 73–118.

<https://doi.org/10.9750/PSAS.147.1250>

HORN 2014

C. Horn: Studien zu den europäischen Stabdolchen. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 245. Bonn 2014.

HORVÁTH 1999

T. Horváth: Contribution to the Study of Hungarian Amber-Finds (Adatok a középső bronzkori borostyánleletek vizsgálatához). *Savaria–Pars archaeologica* 24/3, 1998–1999 (1999), 277–289.

HORVÁTH 2000

Horváth T.: Az őrlés folyamata és szerszámai az őskor időszakában Magyarországon. In: Ilon G. (szerk.) *Válogatás a Berzsenyi Dániel Főiskola régésztechnikusainak és a József Attila Tudományegyetem régész hallgatóinak tanulmányaiból*. Panniculus. B 2. Szombathely: Panniculus Régiségtani Egylet 2000, 101–143.

HORVÁTH 2004

Horváth T.: Néhány megjegyzés a vatyai kultúra fémművességéhez: technológiai megfigyelések a kultúra kőeszközein (Die Metallkunst der Vatya-Kultur: technologische Beobachtungen an ihren Steingeräten). *Communicationes Archaeologicae Hungariae* 2004, 11–64.

HORVÁTH 2009

Horváth T.: Pattintással készült eszközök kronológiai szerepe a kora- és középső bronzkor folyamán. *Tisicum* 19, 2009, 413–433.

HORVÁTH 2013

Horváth T.: Budakalász M0/12. kora bronzkori lelőhely kőanyaga (The Stone Implements and Wristguards of the Bell Beaker Cemetery of Budakalász M0/12 Site). *Archeometriai Műhely* 10, 2013, 141–176.

HORVÁTH 2017

Horváth T.: The stone implements and wrist-guards of the Bell Beaker cemetery of Budakalász (M0/12 site). *Vjesnik Arheoloskog Muzeja u Zagrebu* 50, 2017, 71–118

HÖPPNER et al. 2005

B. Höppner, M. Bartelheim, M. Huijsmans, R. Krauss, K.-P. Martinek, E. Pernicka, R. Schwab: Prehistoric Copper Production in the Inn Valley (Austria), and the Earliest Copper in Central Europe. *Archaeometry* 47, 2005, 293–315.

<https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2005.00203.x>

IALONGO et al. 2021

N. Ialongo, R. Hermann, L. Rahmstorf: Bronze Age Weight Systems as a Measure of Market Integration in Western Eurasia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118, 2021, e2105873118.

<https://doi.org/10.1073/pnas.2105873118>

IALONGO–LAGO 2021

N. Ialongo, G. Lago: A Small Change Revolution: Weight Systems and the Emergence of the First Pan-European Money. *Journal of Archaeological Science* 129, 2021, 105379.

<https://doi.org/10.1016/j.jas.2021.105379>

ILON 1992

G. Ilon: A Szentgál–Mecsek-hegyi Kő-lik barlang régészeti emlékei. Előzetes jelentés (Archäologische Funde in der „Kő-lik” Höhle im Mecsek-Berg bei Szentgál [Komitat Veszprém]). *Tapolcai Városi Múzeum Közleményei* 2, 1991, 83–95.

ILON 1992

G. Ilon: A településszerkezet és a fémművesség kapcsolatáról az Északnyugat-Dunántúl későbronzkorában. Regarding the connection of settlement structures and metallurgy in the Late Bronze Age of North-Western Transdanubia. In: Somfai, B. (Szerk.) *A Dunántúl településtörténete. The settlement history of Transdanubia IX*. Veszprém, 9–22.

ILON 2006

G. Ilon: Bronzezeitliche Gussformen in dem Karpetenbecken. In: J. Kobal'. (ed.): *Bronzezeitliche Depotfunde – Problem der Interpretation Materialien der Festkonferenz für Tivodor Lehotsky zum 175. Geburtstag, Ushhorod 5.–6. Oktober 2005*. Usgorod 2006, 273–301.

ILON 2015

Ilon G.: *Aranykincs a Velemi Szent Vidről*. Archeolingua Series Minor 36. Budapest 2015.

ILON 2022

G. Ilon: Casting Moulds in the Bronze Age of the Carpathian Basin: a Catalogue of Sites and Finds. *Antaeus* 38, 2022, 72–90.

https://doi.org/10.62149/Antaeus.38.2022_05

ILON–KASZTOVSZKY 2016

G. Ilon, Zs. Kasztovszky: Untersuchung spätbronzezeitlichen Glasperlen aus West-Ungarn (Nyugat-magyarországi késő bronzkori üveggyöngyök vizsgálata). *Archeometriai Műhely* 13, 55–68.

ILON–KÖLTŐ 2016

G. Ilon, L. Költő: Középső bronzkori emlékek a velemi Szt.Vidről. Egy tolnanémedi típusú (VII. velemi) kincslelet? (Middle Bronze Age artifacts from Szent Vid of Velem. Another of the Tolnanémedi-type [VII. Velem] artifact sortiment?) KMK 7 (2000) 69–95.

ILON–VARGA 1994

G. Ilon, I. Varga: Varga István: Bauxit a későbronzkori kerámiában? VMMK 19/20, 1994, 133–140.

INSELMANN et al. 2024

L. Inselmann, J. Krüger, F. Schopper, L. Rahmstorf, T. Terberger: Warriors from the South? Arrowheads from the Tollense Valley and Central Europe. *Antiquity* 98, 2024, 1–19. <https://doi.org/10.15184/aqy.2024.140>

IRRGEHER et al. 2024

J. Irrgeher, M. Teschler-Nicola, K. Leutge, C. Weiß, D. Kern, T. Prohaska: Migration and mobility in the latest Neolithic of the Traisen Valley, Lower Austria: Sr isotope analysis. In: E. Kaiser, J. B. and W. Schier (eds.): *Population Dynamics in Prehistory and Early History*. Berlin–Boston 2012, 199–211.

M. JAEGER

M. Jaeger: Middle Bronze Age amber finds in Hungary. In: P. L. Cellarozzi, Chellini, R., Martini, F., Montanaro, A.C., Sarti, L., Capozzi, R. M. eds., *The amber roads the ancient cultural and commercial communication between the peoples*. Firenze 205–215.

JAEGER–KULCSÁR 2011

M. Jaeger, G. Kulcsár: Relative and absolute chronology of the Vatya culture. A case study: Kakucs-Balla-domb. *Acta Archaeologica Scientiarum Hungaricae* 62 (2011) in press.

JAEGER–OLEXA 2014

M. Jaeger, L. Olexa: The Metallurgists from Nižná Myšľa: a Contribution to the Discussion on the Metallurgy in Defensive Settlements of the Otomani-Füzesabony Culture. *Das Archäologische Korrespondenzblatt* 44, 2014, 163–176.

JAEGER et al. 2018

M. Jaeger, G. Kulcsár, N. Taylor, R. Staniuk (eds.) (2018): *Kakucs-Turján Middle Bronze Age multi-layered fortified settlement in Central Hungary*. Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa / Studia nad Pradziejami Europy Środkowej 18, Poznań/Bonn 2018.

JAEGER et al. 2023

M. Jaeger Mateusz Jaeger 1, Mateusz Stróżyk 2, Ladislav Olexa 3, and Tomáš Novák
Dating the Ladies: Spatio-Temporal Development of the Early Bronze Age Cemetery at Nižná Myšľa (Slovakia). *Documenta Praehistorica* 48, 2021, 2-15.

JAEGER et al. 2023

M. Jaeger, G. Kulcsár, E. Melis, M. Stróżyk, P. Piszora, M. Csányi, R. Csuvár-Andrási, K. P. Fischl, Sz. Guba, E. Pap, E. Pásztor, R. Patay, I. Szathmári, G. Szilas, A. Čivilytė, V. Kiss: Baltic Amber in the Hungarian Bronze Age: New Data and Current Stage of Research. *Sprawozdania Archeologiczne* 75, 2023, 137–186.

<https://doi.org/10.23858/SA/75.2023.2.3500>

JANKOVITS 1992

K. Jankovits: Spätbronzezeitliche Hügelgräber von Bakonyjákó. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 44, 1992, 261–343.

JANKOVITS 2021

K. Jankovits: A Bronze Hoard from Pusztasárkánytő (Mosdós-Pusztasárkánytő) and a Burial Assemblage from Ráksi (County Somogy) in the Collection of the Piarist Museum in Budapest. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 72, 2021, 1–20.

<https://doi.org/10.1556/072.2021.00001>

JANTZEN et al. 2011

D. Jantzen, U. Brinker, J. Orschiedt, J. Heinemeier, J. Piek, K. Hauenstein, J. Krüger, G. Lidke, H. Lübke, R. Lampe, S. Lorenz, M. Schult, T. Terberger: A Bronze Age Battlefield? Weapons and Trauma in the Tollense Valley, North-Eastern Germany. *Antiquity* 85, 2011, 417–433.

<https://doi.org/10.1017/S0003598X00067843>

JANTZEN et al. 2014

D. Jantzen, G. Lidke, J. Dräger, J. Krüger, K. Rassmann, S. Lorenz, T. Terberger: An Early Bronze Age Causeway in the Tollense Valley, Mecklenburg-Western Pomerania: the Starting Point of a Violent Conflict 3300 Years Ago? *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 95, 2014, 13–49.

JEFFRA 2015

JEFFRA 2019

C. D. Jeffra: Potting Techniques of the Bronze Age. XARC Journal Issue 2019/1. <https://exarc.net/ark:/88735/10400>

JELINEK 2019

P. Jelinek: Birch Artifacts and Their Symbolism in the Otomani Culture. In: K. P. Fischl, T. L. Kienlin (eds.) *Beyond Divides: the Otomani–Füzesabony Phenomenon: Current Approaches to Settlement and Burial in the North-Eastern Carpathian Basin and Adjacent Areas*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 345. Bonn: Habelt 2019, 71–81.

JENSEN 2019

T.Z.T. Jensen, J. Niemann, K.H. Iversen: A 5700 year-old human genome and oral microbiome from chewed birch pitch. *Nature Communications* 10 (5520), 2019, <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13549-9>

JÍLEK et al. 2022

J. Jílek, M. Golec, P. Bednář, M. Chytráček, D. Vích, T. Zavoral, Z. Mírová, L. Petr, J. Kovárník, P. Milo, L. Kučera: The Oldest Millet Herbal Beer in the Europe? The Ninth Century BCE Bronze Luxury Bucket from Kladina, Czech Republic. *Archaeometry* 64, 2022, 454–467.

<https://doi.org/10.1111/arcm.12711>

JOCKENHÖVEL 1991

A. Jockenhövel: Räumliche Mobilität von Personen in der mittleren Bronzezeit des westlichen Mitteleuropa. *Germania* 69 (1), 1991, 49–62.

JOCKENHÖVEL 2013

A. Jockenhövel: Germany in the Bronze Age. In: H. Fokkens, A. Harding (eds.) *The Oxford Handbook of European Bronze Age*. Oxford 2013, 723–745.

JOCKENHÖVEL 2018

A. Jockenhövel: Alteuropäische Gräber der Kupferzeit, Bronzezeit und älteren Eisenzeit mit Beigaben aus dem Gießereiwesen (Gießformen, Düsen, Tiegel). In: M. Overbeck: *Die Gießformen in West- und Süddeutschland (Saarland, Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg, Bayern)*. Prähistorische Bronzefunde 19. 3. Stuttgart: Steiner 2018, 213–317.

JONES 2017

A. M. Jones: *Preserved in the Peat: an Extraordinary Bronze Age Burial on Whitehorse Hill, Dartmoor, and Its Wider Context*. Oxford: Oxbow Books 2017.

JOVANOVIĆ 1999

B. Jovanović: Technological significance of hoards from Rudna Glava, the copper mine of the Vinča culture. *Starinar* 49, 1999, 179–183.

JÓZSA–FÓTHI 2007

Józsa L., Fóthi E.: Trepanált koponyák a Kárpát-medencében: (a leletek számbavétele, megoszlása és lelőhelyei). *Folia Anthropologica* 6, 2007, 5–18.

JÓZSA et al. 1999

Józsa S., V. Szabó, G., & Szakmány, G.: A Hódmezővásárhely–Kopáncs 2. sírból előkerült “fajansz” gyöngyök spektográfiai vizsgálatáról. *Ősrégészeti Levelek* 1, 1999, 22–23.

JUNGHANS et al. 1968

S. Junghans, E. Sangmeister, M. Schröder: *Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas: die Materialgruppen beim Stand von 12 000 Analysen*. Band 1–3. Studien zu den Anfängen der Metallurgie 2. Berlin: Gebr. Mann 1968.

JUNGHANS et al. 1974

S. Junghans, E. Sangmeister, M. Schröder: *Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas: die Materialgruppen beim Stand von 12 000 Analysen*. Band 4. Studien zu den Anfängen der Metallurgie 2. Berlin: Gebr. Mann 1974.

JUNK et al. 2001

Junk, M., Krause, R., and Pernicka, E. (2001). Ösenringbarren and the Classical Ösenring Copper. In: Metz, W.H., van Beek, B.L., and Steegstra, H. (Eds.), *PATINA. Essays presented to Jay Jordan Butler on the occasion of his 80th birthday*. Metz, van Beek, and Steegstra, Groningen and Amsterdam, pp. 353–366.

KÁKOSY 1979

Kákosity L.: *Ré fiai: az ókori Egyiptom története és kultúrája*. Budapest: Gondolat 1979.

KALICZ 1968

N. Kalicz: *Die Frühbronzezeit in Nordostungarn*. ArchHung 45. Budapest 1968.

KALICZ 1982

Kalicz N.: A Balaton-Lasinja kultúra történeti kérdései és fémleletei (The historical Problems of the Balaton-Lasinja culture and its Metal Finds). *Archaeologiai Értesítő* 109, 1982, 3–17.

KALICZ 1992

Kalicz N.: A legkorábbi fémleletek Délkelet-Európában és a Kárpát-medencében az i. e. 6–5. évezredben (The oldest Metal Finds in Southeastern Europe and the Carpathian Basin from the 6th to the 5th Millennia BC). *Archaeologiai Értesítő* 119, 1992, 3–14.

KALICZ-SCHREIBER 1984

R. Kalicz-Schreiber: Komplex der Nagyrév-Kultur. In: N. Tasić (Hrsg.): *Kulturen der Frühbronzezeit des Karpatenbeckens und des Nordbalkans*. Belgrad 1984: 133–190.

KALLA 2013

Kalla G.: A háztartások régészete mint kutatási probléma. *Ősrégészeti Levelek* 13, 2013, 9–36.

KALLA 2015

Kalla G.: A nagyméretű óbabilóni magánháztartások mint termelési és elosztási egységek. In: Bács T., Dezső T., Vér Á. (szerk.) *Aegyptiaca et Assyriaca: tanulmányok az Eötvös Loránd Tudományegyetem Ókortudományi Intézetéből*. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó 2015, 213–228.

KALMÁR–VICZE 2006

Kalmár J., Vicze M.: A szigetszentmiklósi bronzkori temető kőzetanyagának alaktani és petrográfiai vizsgálata. *Földtani Közlöny* 136, 2006, 105–119.

KANNE 2022

K. Kanne: Riding, Ruling, and Resistance Equestrianism and Political Authority in the Hungarian Bronze Age. *Current Anthropology* 63, 2022, 289–329.

<https://doi.org/10.1086/720271>

KÁROLYI 1975

Károlyi M.: Adatok Nyugat-Dunántúl kora- és középső bronzkori történetéhez. *Savaria* 5-6, 1971-1972 (1975), 167–195.

KASZTOVSZKY et al. 2010

Kasztovszky Zs., Szilágyi V., Sajó I.: Neolitikus rézgyöngyök vizsgálata Polgár-Csőszhalom lelőhelyről – előzetes eredmények (Scientific investigation of neolithic copper beads from Polgár-Csőszhalom. Preliminary results). *Archeometriai Műhely* 7, 2010, 137–140.

KAVRUK et al. 2023

V. Kavruk, D. L. Buzea, A. Harding: A Bronze Age salt production technique from Transylvania and western Ukraine. *Antiquity* 97 (393), 2010, 1–2.

KEMENCZEI 1989

T. Kemenczei: *Das mittelbronzezeitliche Gräberfeld von Gelej*. Régészeti Füzetek II/20. Budapest 1979.

KEMENCZEI 1989

T. Kemenczei: Bemerkungen zur Chronologie der spätbronzezeitlichen Grabfunde im Donau-Theiß Zwischenstromgebiet. *Communicationes Archaeologicae Hungariae* 1989, 73–96.

KELDER 2010

J. M. Kelder: *The Kingdom of Mycenae: a Great Kingdom in the Late Bronze Age Aegean*. Bethesda: CDL Press 2010.

KERN 2012

D. Kern: Migration and mobility in the latest Neolithic of the Traisen valley, Lower Austria: Archaeology. In: E. Kaiser, J. B. and Wolfram SchierP opulation Dynamics in Prehistory and Early History. Berlin–Boston 2012, 213–224.

KESZI 2016

Keszi T.: Szimbolikus ábrázolásokkal díszített urnák Kisapostag-Dunai-dűlőből: alternatív javaslat a Budapest-Pannonhalmi úti edény ábrázolásának értelmezésére. *Archaeologiai Értesítő* 141, 2016, 55–92.

<https://doi.org/10.1556/0208.2016.141.3>

KING et al. 2014

T. E. King, G. Gonzales Fortes, P. Balaesque, M. G. Thomas, D. Balding, P. M. Delsers, R. Neumann, W. Parson, M. Knapp, S. Walsh, L. Tonasso, J.. Holt, M Kayser, J. Appleby, P. Forster, D. Ekserdjian, M. Hofreiter, K. Schürer: Identification of the remains of King Richard III. *Nature Communications* 5 2014, 5631.

<https://doi.org/10.1038/ncomms6631>

KINTIGH et al. 2014

K. W. Kintigh, J. H. Altschul, M. C. Beaudry, R. D. Drennan, A. P. Kinzig, T. A. Kohler, W. F. Limp, H. D. G. Maschner, W. K. Michener, T. R. Pauketat, P. Peregrine, J. A. Sabloff, T.J. Wilkinson, H. T. Wright, M. A. Zeder: Grand Challenges for Archaeology. *Antiquity* 79(1):5-24. DOI: 10.7183/0002-7316.79.1.5.

KIENLIN 2007

T. L. Kienlin: Von den Schmieden der Beile: zu Verbreitung und Angleichung metallurgischen Wissens im Verlauf der Frühbronzezeit. *Praehistorische Zeitschrift* 82, 2007, 1–22.

<https://doi.org/10.1515/PZ.2007.001>

KIENLIN 2010

T. L. Kienlin: *Traditions and transformations: Approaches to Eneolithic (Copper Age) and Bronze Age metalworking and society in Eastern Central Europe and the Carpathian Basin*. British archaeological reports, International series, 2184. BAR Publishing, Oxford 2010.

KILIAN-DIRLMAYER 1997

I. Kilian-Dirlmeier: *Alt-Ägina*. Band 4. Teil 3. Das mittelbronzezeitliche Schachtgrab von Ägina. Kataloge vor- und frühgeschichtlicher Altentümer 27. Mainz: Zabern 1997.

KIRÁLY–KOÓS–TARBAY 2014

Á. Király, J. Koós, G. Tarbay: Representations of Jewellery and Clothing on Late Bronze Age anthropomorphic clay Figurines from North-Eastern Hungary. *Apulum* 51, 2014, 307–34.

KISDI 2012

Kisdi B.: *A kulturális antropológia története, elméletei és módszerei: egyetemi jegyzet*. Budapest: PPKE BTK 2012.

https://btk.ppke.hu/storage/tinymce/uploads/old/uploads/articles/4090/file/kisdi_barbara-kulturalis_antropologia_rev1.pdf

KISS 2002

Kiss V.: Bronzkori csónakmodell Dárdáról. *Ősrégészeti Levelek* 4, 2002, 60–66.

KISS 2004

V. Kiss: Megfigyelések a mészbetétes kerámia kultúrája temetkezési szokásairól és társadalmáról (Observations on the Funerary Rites and the Society of the Transdanubian Encrusted Pottery Culture). In: Ilon G. (szerk.) *ΜΩΜΩΣ 3. Az Őskoros Kutatók III. Összejövetelének konferenciakötete: halottkultusz és temetkezés*. Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága 2004, 243–266.

KISS 2007a

V. Kiss: Contacts along the Danube: a Boat Model from the Early Bronze Age. In: I. Galanaki, H. Tomas, Y. Galanakis, R. Laffineur (eds.) *Between the Aegean and Baltic Seas: Prehistory Across Borders. Proceedings of the International Conference 'Bronze and Early Iron Age Interconnections and Contemporary Developments between the Aegean and the Region of the Balkan Peninsula, Central and Northern Europe', University of Zagreb, 10–14 April 2005*. *Aegaeum* 27. Liège–Austin: Université de Liège, Histoire de l'art et archéologie de la Grèce antique, University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory 2007, 119–129.

KISS 2007a

V. Kiss: A Balaton déli partvidéke és a Dél-Dunántúl a bronzkorban. Kr. e. 3. évezred első harmada (2700/2500) – 8. század. In: Belényesy K.–Honti Sz., Kiss Viktória (szerk.): *Gördülő idő. Régészeti feltárások az M7-es autópálya Somogy megyei szakaszt Zamárdi és Ordacsehi között*. In: *Gördülő idő. Régészeti feltárások az M7-es autópálya Somogy megyei szakaszán Zamárdi és Ordacsehi között*. Kaposvár–Budapest 2007, 29–34.

KISS 2009

V. Kiss: The Life Cycle of Middle Bronze Age Bronze Artefacts from the Western Part of the Carpathian Basin. In: T. L. Kienlin, B. W. Roberts (eds.) *Metals and Societies: Studies in Honour of Barbara S. Ottaway*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 169. Bonn: Habelt 2009, 328–335.

KISS 2011

V. Kiss: The Role of the Danube in the Early and Middle Bronze Age of the Carpathian Basin. In: Gy. Kovács, G. Kulcsár (eds.) *Ten Thousand Years along the Middle Danube: Life and Early Communities from Prehistory to History*. Varia Archaeologica Hungarica 26. Budapest: Archaeolingua 2011, 211–239.

KISS 2012a

Kiss V.: Megjegyzések a magyarországi kora és középső bronzkor relatív és abszolút keltezésének kérdéseire (Contribution to the Relative and Absolute Chronology of the Hungarian Early and Middle Bronze Age). In: Kolozsi B. (szerk.) *ΜΩΜΟΣ 4. Őskoros Kutatók IV. Összejövetelének konferenciakötete, 2005. március 22–24*. Debreceni Déri Múzeum kiadványai. Debrecen: Déri Múzeum 2012, 215–250.

KISS 2012b

V. Kiss: *Middle Bronze Age Encrusted Pottery in Western Hungary*. Varia Archaeologica Hungarica 27. Budapest: Archaeolingua 2012.

KISS 2012c

Kiss V.: Arany, réz és bronz tárgyak kutatása a középső bronzkorig: az archeometallurgia aktuális kérdései. *Archeometriai Műhely* 9/2, 2012, 61–73.

KISS 2014

Kiss V.: Régészeti fém tárgyak kutatásának új eredményei és kérdései Magyarországon (Recent results and questions of metal finds from archaeological context in Hungary). *Archaeometriai Műhely* 11, 169–176.

KISS 2015a

Kiss, V., Kasztovszky, Zs., Káli, Gy., Maróti, B., Pusztainé Fischl, K., Horváth, E., Szabó, G. (2015): Non-destructive analyses of bronze artefacts from Bronze Age Hungary using neutron-based methods. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* 30 685–693.

KISS et al. 2015b

V. Kiss, Sz. Fábián, T. Hajdu, K. Köhler, G. Kulcsár, I. Major, G. Szabó: Contributions to the Relative and Absolute Chronology of the Early and Middle Bronze Age in Western Hungary Based on the Radiocarbon Dating of Human Bone. In: B. Rezi, R. Németh, S. Bereczki (eds.) *Bronze Age Chronology in the Carpathian Basin. 7th International Scientific Colloquium Held in Târgu Mureş 2014*. Târgu Mureş: Mega 2015, 23–36.

KISS 2017

Kiss V.: Színek, fény, csillogás: művészet és viselet a középső bronzkorban. In: Dani J., Kolozsi B., Nagy E. Gy., Priskin A. (szerk.) *ΜΩΜΟΣ 8. Őskoros Kutatók VIII. Összejövetelének konferenciakötete: őskori művészet – művészet az őskorban*. Debrecen: Déry Múzeum 2017, 251–268.

KISS et al. 2018

V. Kiss, J. Pásztorai-Szeőke, G. Kulcsár, I. Szathmári, V. Szeverényi: The Fabric of Bronze Age Society: a Pilot Study on Bronze Age Textile Production in Hungary. In: A. Žilinskaitė (ed.) *22th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists, Vilnius, 31st August–4th September 2016: Abstract book*. Vilnius: European Association of Archaeologists 2016, 100–101.

KISS et al. 2019a

V. Kiss, M. Csányi, J. Dani, K. P. Fischl, G. Kulcsár, I. Szathmári: Chronology of the Early and Middle Bronze Age in Hungary: New Results. In: P. Pavúk (ed.) *Reinecke's Heritage: Terminology, Chronology and Identity in Central Europe, 2300 and 1600 BC*. *Studia Hercynia* 23. 2. Prague: Charles University, Faculty of Arts 2019, 173–197.

KISS 2019b

V. Kiss: Bronze Age Anthropomorphic and Zoomorphic Representations in Hungary. In: E. Bánffy, J. P. Barna (Hrsg.) „*Trans Lacum Pelsonem*”. *Prähistorische Forschungen in Südwestungarn (5500–500 v. Chr.)*. Castellum Pannonicum Pelsonense 7. Budapest–Leipzig–Keszthely–Frankfurt/M–Rahden/Westfalen: Leidorf 2019, 237–251.

KISS 2019c

Kiss V.: Megtestesült bronzkor. In: Ilon G. (szerk.) *Régészeti nyomozások Magyarországon*. 2.0. Budapest: Martin Opitz 2019, 111–120.

KISS 2020a

V. Kiss: Transformations of metal supply during the Bronze Age in the Carpathian Basin. *Hungarian Historical Review* 6, 2020, 315–330.

KISS et al. 2015a

V. Kiss, Zs. Kasztovszky, Gy. Káli, B. Maróti, K. Pusztainé Fischl, E. Horváth, G. Szabó: Non-Destructive Analyses of Bronze Artefacts from Bronze Age Hungary Using Neutron-Based Methods. *Journal of Anatomical Atomic Spectrometry* 30, 2015, 685–693.
<https://doi.org/10.1039/C4JA00377B>

KISS 2020b

V. Kiss: The Bronze Age burial from Balatonakali Revisited. In: J. Maran, R. Băjenaru, S.-C. Ailincăi, A.-D. Popescu, S. Hansen (eds.) *Objects, Ideas and Travelers: Contacts between the Balkans, the Aegean and Western Anatolia During the Bronze and Early Iron Age: Volume to the Memory of Alexandru Vulpe: Proceedings of the Conference in Tulcea, 10–13 November 2017*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 350. Bonn: Habelt 2020, 529–544.

KISS 2024

Kiss V.: Archeometriai módszerek alkalmazása a bronzkor kutatásában Magyarországon (Application of Archaeometric Methods in the Hungarian Bronze Age Archaeology). *Archeometriai Műhely* 21/4, 313–338.
<https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2024-027>

KISS et al. 2021

Kiss V., Czene A., Csányi M., Dani J., Fábíán Sz., P. Fischl K., Gerber D., Giblin, J. I., Hajdu T., Köhler K., Melis E., Mende B. G., Patay R., Szabó G., Szécsényi-Nagy A.,

Szeverényi V., Kulcsár G.: *Módszerek és lehetőségek a bronzkori közösségek kutatásában: a Lendület Mobilitás Kutatócsoport biorégészeti elemzési eredményei (2015–2020)*. *Magyar Régészet* 2021/3, 30–42.

<https://doi.org/10.36245/mr.2021.3.3>

KISS et al. 2023a

V. Kiss, G. Kulcsár, J. I. Giblin, T. Hajdu, A. Horváth, I. Major, M. Molnár, L. Palcsu, A. Szécsényi-Nagy, K. P. Fischl: Middle Bronze Age Cemeteries in Gelej. In: K. P. Fischl (ed.) *The Late Bronze Age Cemetery from Gelej*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 391. Bonn: Habelt 2023, 65–85.

KISS et al. 2023b

V. Kiss, D. Gerber, Sz. Fábián, B. Szeifert, J. I. Giblin, Á. Kustár, V. Szeverényi, B. Gyuris, A. Horváth, L. Palcsu, K. Köhler, G. Kulcsár, B. G. Mende, E. Ari, A. Szécsényi-Nagy: Lifeway narratives of a Bronze Age community from Balatonkeresztúr (Western Hungary) based on bioarchaeological analyses. In: H. Meller, J. Krause, W. Haak, R. Risch (eds.) *Kinship, Sex, and Biological Relatedness: the Contribution of Archaeogenetics to the Understanding of Social and Biological Relations 15. Mitteldeutscher Archäologentag vom 6. bis 8. Oktober 2022 in Halle (Saale)*. Halle (Saale): [Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt. Landesmuseum für Vorgeschichte](#) 2023, 233–248.

KISS et al. 2023c

V. Kiss, G. Kulcsár, J. Giblin, T. Hajdu, A. Horváth, I. Major, M. Molnár, L. Palcsu, A. Szécsényi-Nagy, K. P. Fischl: Middle Bronze Age cemeteries in Gelej. In: P. FISCHL, K. ed., *The Late Bronze Age cemetery from Gelej*. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 391. Bonn, 65–85.

KISS et al. 2025

V. Kiss, A. Angyal, J. Dani, Zs. Kasztovszky, Zs. Kertész, B. Maróti, Z. Szikszai: Mobility and Trade: Long-distance Connections in the western part of the Carpathian Basin at the dawn of the 2nd Millennium BC. In: A. Bulatović, V. Filipović, A. Kapuran (eds.): *Interactions-Transmission-Transformation: Long-distance Connections in Metal Ages of South-eastern Europe. Proceedings of the International Conference held in Požarevac 2025*. Belgrade 2025, 329–341.

KISS et al. in prep.

V. Kiss, A. Angyal, J. Dani, Zs. Kertész, I. Szathmári, Z. Szikszai, J. G. Tarbay: *3000 Years of Gold: Investigations of Gold Metallurgy in the Copper and Bronze Age Carpathian Basin*. In prep.

KNAPP 1998

A. B. Knapp: Boys Will Be Boys: Masculinist Approaches to a Gendered Archaeology. *Archaeological Dialogues* 5, 1998, 91–125.

KNEISEL–MÜLLER 2011

J. Kneisel, J. Müller: Produktion, Distribution, Konsumption und die Formation sozialer Unterschiede in frühbronzezeitlichen Gesellschaften Mitteleuropas. In: S. Hansen, J. Müller (eds.) *Sozialarchäologische Perspektiven: Gesellschaftlicher Wandel 5000–1500 v. Chr. zwischen Atlantik und Kaukasus. Tagung 15.–18. Oktober 2007 Kiel*. Archäologie in Eurasien. Berlin 2011, 295–324

KNIPPER et al. 2015

C. Knipper, P. Held, M. Fecher, N. Nicklisch, C. Meyer, H. Schreiber, B. Zich, C. Metzner-Nebelsick, V. Hubensack, I. Hansen, E. Nieveler, K. W. Alt: Superior in Life – Superior in Death: Dietary Distinction of Central European Prehistoric and Medieval Elites. *Current Anthropology* 56, 2015, 579–589.

<https://doi.org/10.1086/682083>

KNIPPER et al. 2017

C. Knipper, A. Mittnik, K. Massy, C. Kociumaka, I. Kucukkalipci, M. Maus, F. Wittenborn, S. E. Metz, A. Staskiewicz, J. Krause, P. W. Stockhammer: Female exogamy and gene pool diversification at the transition from the Final Neolithic to the Early Bronze Age in central Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114 10083–10088. <https://doi.org/10.1073/pnas.1706355114>.

KONCZ–SZILÁGYI 2017

Koncz I., Szilágyi M.: Az identitás régészetének elméleti alapjai (Theoretical Foundations of the Archaeology of Identity). *Archaeologiai Értesítő* 142, 2017, 193–215. <https://doi.org/10.1556/0208.2017.142.7>

KOPYTOFF 2014

I. Kopytoff: The cultural biography of things: commoditization as process. In: A. Appadurai (ed.) *The Social Life of Things. Commodities in Cultural Perspective* Cambridge 2014, 64–92.

KOSSINA 1927

G. Kossina: 1927 Altgermanische Kulturhöhe. Eine Einführung in die deutsche Vor- und Frühgeschichte. München.

KOVÁCS 1975

T. Kovács: *Tumulus Culture Cemeteries of Tiszafüred*. Régészeti Füzetek 2. 17. Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum 1975.

KOVÁCS 1977

Kovács T.: *A bronzkor Magyarországon*. Hereditas. Budapest: Corvina 1977.

KOVÁCS 1979

Kovács T.: Középső bronzkori aranyleletek Északkelet-Magyarországról (Mittelbronzezeitliche Goldfunde aus Nordost-Ungarn). *Folia Archaeologica* 30, 1979, 55–77.

KOVÁCS 1981

T. Kovács: Zur Problematik der Entstehung der Hügelgräber in Ungarn. *Slovenská Archeológia* 29, 1981, 87–96.

KOVÁCS 1992

T. Kovács: Die Bestattungsriten der Füzesabony-Kultur und das Gräberfeld von Tiszafüred-Majoroshalom. In: W. Meier-Arendt (Hrsg.) *Bronzezeit in Ungarn: Forschungen in Tell-Siedlungen an Donau und Theiss: Ausstellungskatalog*. Frankfurt am Main: Museum für Vor- und Frühgeschichte-Archäologisches Museum 1992, 96–98.

KOVÁCS 1994a

T. Kovács: Újabb adatok a mészbetétes kerámia kultúrájának fémművességéhez (Neuere Beiträge zur Metallkunst der Kultur der inkrustierten Keramik). *VMMK* 28 (1994) 119–132.

KOVÁCS 1994b

T. Kovács: Chronologische Fragen des Überganges von der mittleren- zur Spätbronzezeit in Transdanubien. *Zalai Múzeum* 5, 1994 159–172.

KOVÁCS 1994c

T. Kovács: Goldene und bronzene Lockenringfunde aus Szelevény. In: G. Lőrinczy (ed.): *A kőkortól a középkorig*. Szeged 1994, 181–189.

KOVÁCS 1995a

T. Kovács: Auf Mitteleuropa weisende Beziehungen einiger Waffenfunde aus dem östlichen Karpatenbecken. In: B. Hänsel (Hrsg.) *Handel, Tausch und Verkehr im bronze- und früheisenzeitlichen Südosteuropa*. Südosteuropa-Schriften 17. Prähistorische Archäologie in Südosteuropa 11. München–Berlin: Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Freien Universität zu Berlin 1995.

KOVÁCS 1995b

Kovács T.: Bronzművesek, harcosok, kincsleletek. In: Maráz B. (szerk.) *A bronzkor kincsei Magyarországon: időszaki kiállítás katalógusa*. Pécs: Janus Pannonius Múzeum 1995, 37–44.

KOVÁCS 1996

T. Kovács: Anknüpfungspunkte in der bronzezeitlichen Metallkunst zwischen den südlichen und nördlichen Regionen des Karpatenbeckens. In: N. Tasić (ed.): *The Yugoslav Danube Basin and the Neighbouring Regions in the 2nd Millennium B.C.* Belgrade 1996, 115–125.

KOVÁCS 1999

T. Kovács: Bronzezeitliche Schmuckgegenstände, Waffen und Goldschätze. In: T. Kovács, P. Raczky (Hrsg.) *Prähistorische Goldschätze aus dem Ungarischen Nationalmuseum: Ausstellung im Museum für Vor- und Frühgeschichte, Archäologisches Museum Frankfurt am Main 16.10.1999 – 9.1.2000*. Budapest: Ungarisches Nationalmuseum, Institut für Archäologie der Eötvös-Loránd-Universität 1999, 37–62.

KOVÁCS 1999

T. Kovács–P. Raczky (eds): *Prähistorische Goldschätze aus dem Ungarischen Nationalmuseum*. Budapest 1999

KOVÁCS et al. 2019

Kovács R. L., Gyöngyösi Sz., Barkóczy P., Juhász L., Szabó G., Kiss V.: Technológiai megfigyelések kora és középső bronzkori fém tárgyakról (Technological Observations of

Early and Middle Bronze Age Metal Objects). In: Vicze M., Kovács G. (szerk.) *ΜΟΜΩΣ 10. Őskoros Kutatók X. Összejövételének konferenciakötete: őskori technikák, őskori technológiák*. Százhalombatta: Matrica Múzeum 2019, 187–197.

KÖHLER 2007

Köhler K.: Őskori tömegsír embertani leletei *Balatonkeresztúrról* (The Physical Anthropological Analysis of the Prehistoric Mass Grave at Balatonkeresztúr). *Somogyi Múzeumok Közleményei* 17/A, 2007, 87–96.

KÖHLER 2011

Köhler K.: A harang alakú edények népe Szigetszentmiklós-Felső-Ürge hegyi dűlő lelőhelyen feltárt temetőjének embertani vizsgálati eredményei. *Anthropologiai Közlemények* 52, 2011, 55–76.

KÖHLER et al. 2017

K. Köhler, A. Marcsik, P. Zádori, G. Biró, T. Szeniczey, S. Fábián, G. Serlegi, T. Marton, H. Donoghue, T. Hajdu: Possible Cases of Leprosy from the Late Copper Age (3780–3650 Cal BC) in Hungary. *PLoS ONE* 12, 2017, e0185966.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185966>

KÖLTŐ 2004

Költő L.: Megjegyzések az Ordacsehi-Csereföld lelőhely fémvizsgálati eredményeihez (Beiträge zur Ergebnissen der Metallanalyse aus dem Fundort Ordacsehi-Csereföld). In: Ilon G. (szerk.) *ΜΟΜΩΣ 3. Az Őskoros Kutatók III. Összejövételének konferenciakötete: halottkultusz és temetkezés*. Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága 2004, 391–392.

KÖLTŐ–KIS-VARGA 1992

Költő L., Kis-Varga M.: A pápai Helytörténeti Múzeum néhány későbronzkori leletének röntgenemissziós analitikai vizsgálata. *Acta Musei Papensis - Pápai Múzeumi Értesítő* 3-4, 1992, 81–84.

KŐSZEGI 1968

F. Kőszegi: Mittelbronzezeitliches Gräberfeld in Pusztaszikszó. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 20, 1968, 101–141.

KÖVÁRI–MARCSIK 2004

Kővári I., Marcsik A.: Különleges melléklettel eltemetett késő bronzkori csontvázlelet vizsgálata. In: Ilon G. (szerk.) *ΜΩΜΩΣ 3. Őskoros Kutatók III. Összejövetelének konferenciakötete: halottkultusz és temetkezés*. Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága 2004, 207–209.

KRAUSE 2003

R. Krause: *Studien zur kupfer- und frühbronzezeitlichen Metallurgie zwischen Karpatenbecken und Ostsee*. Rahden/Westfalen: Leidorf 2003.

KREITER 2006

Kreiter A.: Kerámia technológiai vizsgálatok a Halomsíros kultúra Esztergályhorvát-alsóbárándpusztai településéről: hagyomány és identitás / Technological examination of Tumulus culture pottery from Esztergályhorvát-Alsóbárándpuszta: tradition and identity. *Zalai Múzeum* 15, 2006, 149–170.

KREITER 2007a

A. Kreiter: *Technological choices and material meanings in Early and Middle Bronze Age Hungary: understanding the active role of material culture through ceramic analysis*. BAR-IS 1604, Oxford 2007.

KREITER 2007b

A. Kreiter: 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 (2007) 146–166.

KREITER 2009

Kreiter A.: Késő bronzkori kerámiák makroszkópos és petrográfiai vizsgálata (Macroscopic and petrographic analysis of the Late Bronze Age pottery). In: Kvassay J. (szerk.) *Település- és temetőfeltárás Dunaszentgyörgy határában a 6 sz. főút 121 + 650 – 124 + 800 km szakasza között, a rehabilitációs munkálatokat megelőző régészeti feltárások (2007) eredményei*. VIA – Kulturális Örökségvédelmi Kismonográfiák 1. Budapest 2009, 88–114.

KREITER 2009

Kreiter A.: II.3.B. Kerámiavizsgálat. In: Pető Á. & Kreiter A. (szerk.): *Mikroszkóppal a régészet szolgálatában. A Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat Alkalmazott*

Természettudományi Laboratóriumában végzett természet- és környezettudományos vizsgálatok bemutatása. Budapest 2010, 66–77.

KREITER–TÓTH 2010

Kreiter A., Tóth M.: A dunántúli mészbetétes kultúra kerámiáinak petrográfiai vizsgálata, és az inkrusztáció összetételének meghatározása röntgen pordiffrakciós vizsgálattal Mernye-Nagy-Árok lelőhelyről (Petrographic Analysis of Ceramics of the Transdanubian Encrusted Pottery Culture and the Determination of the Composition of Encrustation by X-Ray Powder Diffraction from the Site of Mernye-Nagy-árok). In: Kvassay J. (szerk.) *Évkönyv és jelentés a Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat 2008. évi feltárásairól* (Field Service for Cultural Heritage 2008 Yearbook and Review of Archaeological Investigations). Budapest: Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat 2010, 299–319.

KREITER et al. 2007

A. Kreiter, B. Bajnóczi, P. Sipos, Gy. Szakmány, M. Tóth: Archaeometric examination of Early and Middle Bronze Age ceramics from Százhalombatta-Földvár, Hungary. *Archeometriai Műhely* 4, 2007, 33–46.

KREITER et al. 2020

Kreiter A., Fülöp K., Gucsi L.: Késő bronzkori halotthamvasztás rekonstruálása. Magyar Nemzeti Múzeum, Szakmai munka. <https://mnem.hu/hu/cikk/keso-bronzkori-halotthamvasztas-rekonstrualasa>

KRENN-LEEB 2010

A. Krenn-Leeb: Ressource versus Ritual – Deponierungsstrategien der Frühbronzezeit in Österreich. In: H. Meller und F. Bertemes (Hrsg.) *Der Griff nach den Sternen. Internationales Symposium in Halle (Saale) 16.–21. Februar 2005. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle* 5. Halle/Saale 2010, 281–315.

KRENN-LEEB 2011

A. Krenn-Leeb: Zwischen Buckliger Welt und Kleinen Karpaten: die Lebenswelt der Wieselburger-Kultur. In: A. Krenn-Leeb (ed.) *Lebenswelten: archäologische Spurensuche in der Region Hainburger Pforte/Römerland: Begleitbroschüre zur Sonderausstellung im Stadtmuseum Wienertor anlässlich der NÖ Landesausstellung 2011.* *Archäologie Österreichs* 22, 2011, 11–26.

KRISTIANSEN 2014

K. Kristiansen: Towards a New Paradigm? The Third Science Revolution and Its Possible Consequences in Archaeology. *Current Swedish Archaeology* 22, 2014, 11–34.
<https://doi.org/10.37718/CSA.2014.01>

KRISTIANSEN 2018

K. Kristiansen: Warfare and the Political Economy: Europe 1500-1100 BC. In: C. Horn–K. Kristiansen (eds.): *Warfare in Bronze Age Society*. Cambridge 2018, 23–46.

KRISTIANSEN 2020

K. Kristiansen: Catherine M. Cameron. Captives: How Stolen People Changed the World. Lincoln & London 2016. *European Journal of Archaeology* 23, 2020, 312–314.
<https://doi.org/10.1017/ea.2020.15>

KRISTIANSEN 2022

K. Kristiansen: *Archaeology and the Genetic Revolution in European Prehistory: Elements in the Archaeology of Europe*. Cambridge: Cambridge University Press 2022.
<https://doi.org/10.1017/9781009228701>

KRISTIANSEN–LARSSON 2005

K. Kristiansen, T. Larsson: *The Rise of Bronze Age Society: Travels, Transmissions and Transformations*. Cambridge: Cambridge University Press 2005.

KRISTIANSEN et al. 2018

K. Kristiansen, T. Lindquist, J. Myrdal: *Trade and Civilisation. Economic Networks and Cultural Ties, from Prehistory to the Early Modern Era*. Cambridge 2018, 207–230.

KRÜGER et al. 2012

J. Krüger, F. Nagel, S. Nagel, D. Jantzen, R. Lampe, J. Dräger, G. Lidke, O. Mecking, T. Schüler, Th. Terberger: Bronze Age tin rings from the Tollense valley in Northeastern Germany. *Praehistorische Zeitschrift* 87(1), 2012, 29–43.

KUIJPERS 2017

M. Kuijpers: *The archaeology of skill. Metalworking Skill and Material Specialization in Early Bronze Age Central Europe*. Abington 2018.

KUIJPERS–POPA 2021

M. H. G. Kuijpers, C. N. Popa: The Origins of Money: Calculation of Similarity Indexes Demonstrates the Earliest Development of Commodity Money in Prehistoric Central Europe. *PLoS One* 16, 2021, e0240462.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240462>

KULCSÁR 2009

G. Kulcsár *G. Kulcsár: The Beginning of the Bronze Age in the Carpathian Basin. The Makó-Kosihy-Čaka and the Somogyvár-Vinkovci Culture.* VAH 23. Budapest 2009.

KULCSÁR 2011

G. Kulcsár: Untangling the Early Bronze Age in the Middle Danube Valley. In: Gy. Kovács, G. Kulcsár (eds.) *Ten Thousand Years along the Middle Danube: Life and Early Communities from Prehistory to History.* Varia Archaeologica Hungarica 26. Budapest: Archaeolingua 2011, 179–210.

KULCSÁR–KISS 2017

Kulcsár G., Kiss V.: Újra a balatonakali sírről (The Bronze Age burial from Balatonakali – revisited). *Tisicum* 25, 2017, 73–80.

KULCSÁR–V. SZABÓ 1997

Kulcsár G., V. Szabó G.: Kronológia. In: Havassy P. (szerk.) *Látták Trója kapuit: bronzkori leletek a Közép-Tisza vidékéről.* Gyulai Katalógusok 3. Gyula: Békés Megyei Múzeumok Igazgatósága 1997, 153–155.

KULCSÁR et al. 2022

G. Kulcsár, B. Nyíri, K. Köhler, T. Hajdu, V. Szeverényi, T. K. Earle, V. Kiss: Middle Bronze Age Burial at the Settlement of Sósokút-Barátház, Site 26/4 (Central Hungary). *Antaeus* 38, 2022, 81–106. https://doi.org/10.62149/Antaeus.38.2022_03

KUSTÁR 1996

Kustár Á.: *Arcrekonstrukciós katalógus.* http://193.225.11.26/hu/arcreko_katalog

KUSTÁR et al. 2020

Kustár Á., Hajdu T., Fülöp K., Kiss V.: Arcok a bronzkorból. *Határtalan Régészet* 5/3, 2020, 30–33.

KUSTÁR et al. 2022a

Kustár Á., Gerber D., Fábián Sz., Köhler K., Mende B. G., Szécsényi-Nagy A., Kiss V.:
Bronzkori nő szobrászi arcreekonstrukciója Balatonkeresztúr-Réti-dűlő lelőhelyről.
Anthropológiai Közlemények 63, 2022, 3–16.

<https://doi.org/10.20330/AnthropKozl.2022.63.3>

KUSTÁR et al. 2022b

Á. Kustár, D. Gerber, Sz. Fábián, K. Köhler, B. G. Mende, A. Szécsényi-Nagy, V. Kiss:
Facial Reconstruction of an Early Bronze Age Woman from Balatonkeresztúr (W-
Hungary). *Antaeus* 38, 2022, 11–30.

https://doi.org/10.62149/Antaeus.38.2022_01

KUTSCHERA–MÜLLER 2003

W. Kutschera, W. Müller: “Isotope Language” of the Alpine Iceman Investigated with
AMS and MS. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam
Interactions with Materials and Atoms* 204, 2003, 705–719.

[https://doi.org/10.1016/S0168-583X\(03\)00491-9](https://doi.org/10.1016/S0168-583X(03)00491-9)

LANTING–AERTS-BIJMA–VAN DER PLICHT 2001

J. N. Lanting, A. T. Aerts-Bijma, J. Van der Plicht: Dating of Cremated Bones.
Radiocarbon 43, 2001, 249–254.

<https://doi.org/10.1017/S0033822200038078>

LÁSZLÓ–ÖSZ–PAJA 2010

László O., Ösz B., Paja L.: Az embertani leletek értelmezése a régészet és antropológia
segítségével. In: Pető Á., Kreiter A. (szerk.) *Mikroszkóppal a régészet szolgálatában: a
Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat Alkalmazott Természettudományi
Laboratóriumában végzett természet- és környezettudományos vizsgálatok bemutatása*.
Budapest: Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat 2010, 78–87.

LAZARIDIS et al. 2025

Lazaridis I, Patterson N, Anthony D, Vyazov L, Fournier R, Ringbauer H, Olalde I,
Khokhlov AA, Kitov EP, Shishlina NI, Ailincăi SC, Agapov DS, Agapov SA, Batieva E,
Bauyrzhan B, Bereczki Z, Buzhilova A, Changmai P, Chizhevsky AA, Ciobanu I,
Constantinescu M, Csányi M, Dani J, Dashkovskiy PK, Évinger S, Faifert A, Flegontov
PN, Frînculeasa A, Frînculeasa MN, Hajdu T, Higham T, Jarosz P, Jelínek P,
Khartanovich VI, Kirginekov EN, Kiss V, Kitova A, Kiyashko AV, Koledin J, Korolev

A, Kosintsev P, Kulcsár G, Kuznetsov P, Magomedov R, Malikovich MA, Melis E, Moiseyev V, Molnár E, Monge J, Negrea O, Nikolaeva NA, Novak M, Ochir-Goryaeva M, Pálfi G, Popovici S, Rykun MP, Savenkova TM, Semibratov VP, Seregin NN, Šefčáková A, Serikovna MR, Shingiray I, Shirokov VN, Simalcik A, Sirak K, Solodovnikov KN, Tárnoki J, Tishkin AA, Trifonov V, Vasilyev S, Akbari A, Brielle ES, Callan K, Candilio F, Cheronet O, Curtis E, Flegontova O, Iliev L, Kearns A, Keating D, Lawson AM, Mah M, Micco A, Michel M, Oppenheimer J, Qiu L, Noah Workman J, Zalzal F, Szécsényi-Nagy A, Palamara PF, Mallick S, Rohland N, Pinhasi R, Reich D. The Genetic Origin of the Indo-Europeans. *bioRxiv* [Preprint]. 2024 Apr 18:2024.04.17.589597. doi: 10.1101/2024.04.17.589597. *Nature* 2025 639(8053), 2025, 132-142. doi: 10.1038/s41586-024-08531-5.

LENERZ-DE WILDE 1995

M. Lenerz-De Wilde: Prämonetäre Zahlungsmittel in der Kupfer- und Bronzezeit Mitteleuropas. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 20, 1995, 229–327.

LETICA 1973

Z. Letica: *Antropomorfne figurine bronzanog doba u Jugoslaviji*. Beograd: Filozofski fakultet 1973.

LEUSCH et al. 2015

V. Leusch, B. Armbruster, E. Pernicka, V. Slavčev: On the Invention of Gold Metallurgy: The Gold Objects from the Varna I Cemetery (Bulgaria)—Technological Consequence and Inventive Creativity. *Cambridge Archaeological Journal* 25(01), 2015, 353–376.

LEVY 1982

J. E. Levy, *Social and religious organization in Bronze Age Denmark*. BAR International Series 124. Oxford: Oxford University Press 1982.

LEWELLEN 1992

T. C. Lewellen: *Political Anthropology. An Introduction*. London 1992. (Second Edition)

L'HÔTE et al. 2024

L. L'Hôte, I. Light, V. Mattiangeli, M. D. Teasdale, Á. Halpin, L. Gourichon, F. M. Key, K. G. Daly: An 8000 years old genome reveals the Neolithic origin of the zoonosis *Brucella melitensis*. *Nature Communications* 15, 2024, 6132.

<https://doi.org/10.1038/s41467-024-50536-1>

LIBRADO et al. 2021

P. Librado, N. Khan, A. Fages, M. A. Kusliy, T. Suchan, L. Tonasso-Calvière, S. Schiavinato, D. Alioglu, A. Fromentier, A. Perdereau, J. M. Aury, C. Gaunitz, L. Chauvey, A. Seguin-Orlando, C. Der Sarkissian, J. Southon, B. Shapiro, A. A. Tishkin, A. A. Kovalev, S. Alquraishi, A. H. Alfarhan, K. A. S. Al-Rasheid, T. Seregély, L. Klassen, R. Iversen, O. Bignon-Lau, P. Bodu, M. Olive, J. C. Castel, M. Boudadi-Maligne, N. Alvarez, M. Germonpré, M. Moskal-Del Hoyo, J. Wilczyński, S. Pospuła, A. Lasota-Kuś, K. Tunia, M. Nowak, E. Rannamäe, U. Saarma, G. Boeskorov, L. Lõugas, R. Kysely, L. Peške, A. Bălăşescu, V. Dumitraşcu, R. Dobrescu, D. Gerber, V. Kiss, A. Szécsényi-Nagy, B. G. Mende, Z. Gallina, K. Somogyi, G. Kulcsár, E. Gál, R. Bendrey, M. E. Allentoft, G. Sirbu, V. Dergachev, H. Shephard, N. Tomadini, S. Grouard, A. Kasparov, A. E. Basilyan, M. A. Anisimov, P. A. Nikolskiy, E. Y. Pavlova, V. Pitulko, G. Brem, B. Wallner, C. Schwall, M. Keller, K. Kitagawa, A. N. Bessudnov, A. Bessudnov, W. Taylor, J. Magail, J. O. Gantulga, J. Bayarsaikhan, D. Erdenebaatar, K. Tabaldiev, E. Mijiddorj, B. Boldgiv, T. Tsagaan, M. Pruvost, S. Olsen, C. A. Makarewicz, S. Valenzuela Lamas, S. Albizuri Canadell, A. Nieto Espinet, M. P. Iborra, J. Lira Garrido, E. Rodríguez González, S. Celestino, C. Olària, J. L. Arsuaga, N. Kotova, A. Pryor, P. Crabtree, R. Zhumatayev, A. Toleubaev, N. L. Morgunova, T. Kuznetsova, D. Lordkipanize, M. Marzullo, O. Prato, G. Bagnasco Gianni, U. Tecchiati, B. Clavel, S. Lepetz, H. Davoudi, M. Mashkour, N. Y. Berezina, P. W. Stockhammer, J. Krause, W. Haak, A. Morales-Muñiz, N. Benecke, M. Hofreiter, A. Ludwig, A. S. Graphodatsky, J. Peters, K. Y. Kiryushin, T. O. Iderkhangai, N. A. Bokovenko, S. K. Vasiliev, N. N. Seregin, K. V. Chugunov, N. A. Plasteeva, G. F. Baryshnikov, E. Petrova, M. Sablin, E. Ananyevskaya, A. Logvin, I. Shevnina, V. Logvin, S. Kalieva, V. Loman, I. Kukushkin, I. Merz, V. Merz, S. Sakenov, V. Varfolomeyev, E. Usmanova, V. Zaibert, B. Arbuckle, A. B. Belinskiy, A. Kalmykov, S. Reinhold, S. Hansen, A. I. Yudin, A. A. Vybornov, A. Epimakhov, N. S. Berezina, N. Roslyakova, P. A. Kosintsev, P. F. Kuznetsov, D. Anthony, G. J. Kroonen, K. Kristiansen, P. Wincker, A. Outram, L. Orlando: The Origins and Spread of Domestic Horses from the Western Eurasian Steppes. *Nature* 598, 2021, 634–640.

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04018-9>

LIBRADO et al. 2024

P. Librado, N. Khan, A. Fages, M. A. Kusliy, T. Suchan, L. Tonasso-Calvière, S. Schiavinato, D. Alioglu, A. Fromentier, A. Perdereau, J. M. Aury, C. Gaunitz, L. Chauvey, A. Seguin-Orlando, C. Der Sarkissian, J. Southon, B. Shapiro, A. A. Tishkin, A. A. Kovalev, S. Alquraishi, A. H. Alfarhan, K. A. S. Al-Rasheid, T. Seregély, I. Klassen, R. Iversen, O. Bignon-Lau, P. Bodu, M. Olive, J. C. Castel, M. Boudadi-Maligne, N. Alvarez, M. Germonpré, M. Moskal-Del Hoyo, J. Wilczyński, S. Pospuła, A. Lasota-Kuś, K. Tunia, M. Nowak, E. Rannamäe, U. Saarma, G. Boeskorov, L. Lõugas, R. Kysely, L. Peške, A. Bălăşescu, V. Dumitraşcu, R. Dobrescu, D. Gerber, V. Kiss, A. Szécsényi-Nagy, B. G. Mende, Zs. Gallina, K. Somogyi, G. Kulcsár, E. Gál, R. Bendrey, M. E. Allentoft, G. Sirbu, V. Dergachev, H. Shephard, N. Tomadini, S. Grouard, A. Kasparov, A. E. Basilyan, M. A. Anisimov, P. A. Nikolskiy, E. Y. Pavlova, V. Pitulko, G. Brem, B. Wallner, C. Schwall, M. Keller, K. Kitagawa, A. N. Bessudnov, A. Bessudnov, W. Taylor, J. Magail, J. O. Gantulga, J. Bayarsaikhan, D. Erdenebaatar, K. Tabaldiev, E. Mijiddorj, B. Boldgiv, T. Tsagaan, M. Pruvost, S. Olsen, C. A. Makarewicz, S. Valenzuela Lamas, S. Albizuri Canadell, A. Nieto Espinet, M. P. Iborra, J. Lira Garrido, E. Rodríguez González, S. Celestino, C. Olària, J. L. Arsuaga, N. Kotova, A. Pryor, P. Crabtree, R. Zhumatayev, A. Toleubaev, N. L. Morgunova, T. Kuznetsova, D. Lordkipanize, M. Marzullo, O. Prato, G. Bagnasco Gianni, U. Tecchiati, B. Clavel, S. Lepetz, H. Davoudi, M. Mashkour, N. Y. Berezina, P. W. Stockhammer, J. Krause, W. Haak, A. Morales-Muñiz, N. Benecke, M. Hofreiter, A. Ludwig, A. S. Graphodatsky, J. Peters, K. Y. Kiryushin, T. O. Iderkhangai, N. A. Bokovenko, S. K. Vasiliev, N. N. Seregin, K. V. Chugunov, N. A. Plasteeva, G. F. Baryshnikov, E. Petrova, M. Sablin, E. Ananyevskaya, A. Logvin, I. Shevnina, V. Logvin, S. Kalieva, V. Loman, I. Kukushkin, I. Merz, V. Merz, S. Sakenov, V. Varfolomeyev, E. Usmanova, V. Zaibert, B. Arbuckle, A. B. Belinskiy, A. Kalmykov, S. Reinhold, S. Hansen, A. I. Yudin, A. A. Vybornov, A. Epimakhov, N. S. Berezina, N. Roslyakova, P. A. Kosintsev, P. F. Kuznetsov, D. Anthony, G. J. Kroonen, K. Kristiansen, P. Wincker, A. Outram, L. Orlando: Widespread Horse-Based Mobility Arose around 2200 BCE in Eurasia. *Nature* 631, 2024, 819–825.

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07597-5>

LING et al. 2013

J. Ling, E. Hjärthner-Holdar, L. Grandin, K. Billström, P.-O. Persson: Moving Metals or Indigenous Mining?: Provenancing Scandinavian Bronze Age Artefacts by Lead Isotopes and Trace Elements. *Journal of Archaeological Science* 40, 2013, 291–304.

<https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.05.040>

LING et al. 2014

J. Ling, Z. Stos-Gale, L. Grandin, K. Billström, E. Hjärthner-Holdar, P.-O. Persson: Moving Metals II: Provenancing Scandinavian Bronze Age Artefacts by Lead Isotope and Elemental Analyses. *Journal of Archaeological Science* 41, 2014, 106–132.

<https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.07.018>

LING et al. 2019

J. Ling, E. Hjärthner-Holdar, L. Grandin, Z. Stos-Gale, K. Kristiansen, A. L. Melheim, G. Artioli, I. Angelini, R. Krause, C. Canovaro: Moving Metals IV: Swords, Metal Sources and Trade Networks in Bronze Age Europe. *Journal of Archaeological Science: Reports* 26, 2019, 101837.

<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.05.002>

LING et al. 2023

J. Ling, L. Grandin, E. Hjärthner-Holdar, L. Melheim, Z. Stos-Gale, M. Vicze, J. G. Tarbay: Moving Metals V: the Question of Shared Copper Sources between Scandinavia and Hungary 1700–1500 BC. *Journal of Archaeological Science: Reports* 51, 2023, 104198.

<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2023.104198>

LIPTÁK 1957

Lipták P.: Adatok a Duna–Tisza közti bronzkor antropológiájához. *Antropológiai Közlemények* 1, 1957, 3–16.

LIVERSAGE 1994

D. Liversage: Interpreting Composition Patterns in Ancient Bronze: the Carpathian Basin. *Acta Archaeologica (København)* 65, 1994, 57–134.

LOCKHOFF–PERNICKA 2014

N. Lockhoff, E. Pernicka: Archaeometallurgical Investigations of Early Bronze Age Gold Artefacts from Central Germany Including Gold from the Nebra Hoard. In: H. Meller,

R. Risch, E. Pernicka (eds.) *Metalle der Macht: frühes Gold und Silber*. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 11. Halle (Saale): Landesmuseum für Vorgeschichte Halle 2014, 223–235.

LŐRINCZY–TROGMAYER 1995

Lőrinczy G., Trogmayer O.: Birituális vatyai temető Csanytelek-Palén (Birituales Gräberfeld der Vatya-Kultur in Csanytelek-Palé). *MFME–Studia Archaeologica* 1, 1995, 49–90.

LUCOCK 2023

Lucock MD. The evolution of human skin pigmentation: A changing medley of vitamins, genetic variability, and UV radiation during human expansion. *Am J Biol Anthropol.* 2023 Feb;180(2):252-271. doi: 10.1002/ajpa.24564. Epub 2022 Jun 25. PMID: 36790744; PMCID: PMC10083917.

LULL et al 2016

V. LULL, R. MICÓ, C. RIHUETE-HERRADA, R. RISCH, N. ESCANILLA, The absolute chronology of Argaric halberds. In: J. A. Barceló, I. Bogdanovic, B. Morell (eds) *IberCrono. Cronometrías Para la Historia de la Península Ibérica*. Actas del Congreso de Cronometrías Para la Historia de la Península Ibérica. Barcelona, Spain, September 17–19, 2016 (Barcelona 2017) 143–162.

LUTZ–PERNICKA 2013

J. Lutz, E. Pernicka: Prehistoric Copper from the Eastern Alps. *Open Journal of Archaeometry* 1, 2013, 122–127.

<https://doi.org/10.4081/arc.2013.e25>

MACINTOSH–PINHASI–STOCK 2014

A. Macintosh, R. Pinhasi, J. T. Stock: Divergence in Male and Female Manipulative Behaviors with the Intensification of Metallurgy in Central Europe. *PloS ONE* 9, 2014, e112116.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112116>

MAJOR et al. 2019

I. Major, J. Dani, V. Kiss, E. Melis, R. Patay, G. Szabó, K. Hubay, I. Futó, R. Huszánk, M. Molnár: Adoption and Evaluation of a Sample Pre-Treatment Procedure for Radiocarbon Dating of Cremated Bones at HEKAL. *Radiocarbon* 61, 2019, 159–171.
<https://doi.org/10.1017/RDC.2018.41>

MAKAROWICZ 2017

P. Makarowicz: The Birth of a New World: Barrows, Warriors, and Metallurgists (1600–1200/1100 BC). In: P. Urbančzyk (ed.) *The Past Societies*. 3. Polish Lands from the First Evidence of Human Presence to the Early Middle Ages. Warszawa: Institute of Archaeology and Ethnology, Polish Academy of Sciences 2017, 127–186.

MAKAROWICZ et al. 2022

P. Makarowicz, V. Ilchyshyn, E. Pasicka, D. Makowiecki: An Elite Bronze Age Double-Horse Burial from Western Ukraine and the Chariot Package Dissemination. *Journal of Field Archaeology*, DOI: 10.1080/00934690.2022.2143630

MAKKAY 1995

J. Makkay: The rise and fall of gold metallurgy in the Copper Age of the Carpathian Basin: the background of the change. In: G. Morteani, J. P. Northover (eds.): *Prehistoric gold in Europe. Mines, metallurgy and manufacture*. Dordrecht–Boston–London, 65–76

MALI 2014

Mali P.: *Biatorbágy-Szarvasugrás középső bronzkori temetője*. In: Rajna A. (szerk.) *Múltunk a föld alatt: újabb régészeti kutatások Pest megyében (Our Past under the Earth: Recent Archaeological Investigations in Pest County)*. Szentendre: Ferenczy Múzeum 2014, 23–49.

MARCINIAK et al. 2022

S. Marciniak, Ch. M. Bergey, A. M. Silva, A. Hałuszko, M. Furmanek, B. Veselka, P. Velemínský, G. Vercellotti, J. Wahl, G. Zariņa, Ch. Longhi, J. Kolář, R. Garrido-Pena, R. Flores-Fernández, A. M. Herrero-Corral, A. Simalcsik, W. Müller, A. Sheridan, Z. Miliauskienė, R. Jankauskas, V. Moiseyev, K. Köhler, Á. Király, B. Gamarra, O. Cheronet, V. Szeverényi, V. Kiss, T. Szeniczey, K. Kiss, Zs. K. Zoffmann, J. Koós, M. Hellebrandt, L. Domboróczki, Ch. Virag, M. Novak, D. Reich, T. Hajdu, N. von Cramon-Taubadel, R. Pinhasi, G. H. Perry: An Integrative Skeletal and Paleogenomic Analysis of Prehistoric Stature Variation Suggests Relatively Reduced Health for Early European

Farmers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 119/15, 2022, e2106743119.

<https://doi.org/10.1073/pnas.2106743119>

MARÍN-AGUILERA–IACONO–GLEBA 2018

B. Marín-Aguilera, F. Iacono, M. Gleba: Colouring the Mediterranean: Production and Consumption of Purple-Dyed Textiles in Pre-Roman Times. *Journal of Mediterranean Archaeology* 31/2, 2018, 127–154.

<https://doi.org/10.1558/jma.38080>

MARÓTI–KÁLI 2021

B. Maróti, Gy. Káli: Non-Destructive Characterization of Bronze Objects from Ráksi and the Pusztasárkánytő Depot Find. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 72, 2021, 21–25.

<https://doi.org/10.1556/072.2021.00002>

I. MAROVIĆ–ČOVIĆ 1983

I. Marović–B. Čović: Četinska kultura. *Praistorija Jugoslavenkih Zemalja* 4. Sarajevo 1983, 191–231.

MASON et al. 2016

A. Mason: Tin isotope characterization of bronze artifacts of the central Balkans. *Journal of Archaeological Science* 69, 2016, 110–117.

MASON et al. 2020

A. Mason, W. Powell, A. Bulatović, V. Filipović: Provenance of Tin in the Late Bronze Age Balkans Based on Probabilistic and Spatial Analysis of Sn Isotopes. *Journal of Archaeological Science* 122, 2020, 105181. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.105181>

MASSY et al. 2017

K. Massy, C. Knipper, A. Mittnik, S. Kraus, E. Pernicka, F. Wittenborn, J. Krause, P. W. Stockhammer: Patterns of Transformation from the Final Neolithic to the Early Bronze Age: A Case Study from the Lech Valley South of Augsburg. In: P. Stockhammer, J. Maran (eds.) *Appropriating Innovations. Entangled Knowledge in Eurasia, 5000–1500 BCE*. Oxford 2017, 241–261.

MASSY et al. 2022

K. Massy, R. Friedrich, A. Mitnik, P.W. Stockhammer: Pedigree-based Bayesian modelling of radiocarbon dates. *PLOS ONE* 17, e0270374, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270374>

MEHOFER et al. 2021

Zs. Medzihradszky–L. Fűköh–B. Berzsenyi–K. T. Biró–Zs. E. Kovács–B. Bradák–É. Svingor: Environmental Reconstruction of Vörs-Máriaaszonysziget, a Multiperiod Archaeological Site in SW Hungary. In: J.-F. Moreau–R. Auger–J. Chabot–A. Herzog (eds): Proceedings of the 36th International Symposium on Archaeometry 2–6 May 2006, Quebec City, Canada. Quebec 2009: 19–25.

MEHOFER et al. 2021

M. Mehofer, M. Gavranović, A. Kapuran, J. Mitrović, A. Putica: Copper Production and Supra-Regional Exchange Networks: Cu-Matte Smelting in the Balkans between 2000 and 1500 BC. *Journal of Archaeological Science* 129, 2021, 105378. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2021.105378>

MELHELM et al. 2018

A. L. Melheim, L. Grandin, P.-O. Persson, K. Billström, Z. Stos-Gale, J. Ling J, A. Williams, I. Angelini, C. Canovaro, E. Hjärthner-Holdar, K. Kristiansen: Moving Metals III: Possible Origins for Copper in Bronze Age Denmark Based on Lead Isotopes and Geochemistry. *Journal for Archaeological Science* 96, 2018, 85–105. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.04.003>

MELIS 2016a

E Melis. Adalékok a kora bronzkori viselethez egy Ménfőcsanak-Széles-földeken feltárt hamvasztásos sír alapján. *Magyar Régészet* 2 (3), 2016, 1-6.

MELIS 2016b

Melis E.: Középső bronzkori, csontvázas rítusú temetkezés Győr-Ménfőcsanak, Széles-földekről (Middle Bronze Age Inhumation Burial at Győr-Ménfőcsanak, Széles-földek). In: Kvassay J. (szerk.) *Régészeti kutatások Magyarországon 2011–2014* (Archaeological Investigations in Hungary 2011–2014). Budapest: Forster Gyula Nemzeti Örökségvédelmi és Vagyongazdálkodási Központ és Magyar Nemzeti Múzeum 2016, 51–61.

MELIS 2019a

Melis E.: Adatok a többes és több fázisú csontvázak temetkezésekhez a középső bronzkori Nyugat-Dunántúlon (Some Remarks on the Multiple and Consecutive Burials of the Hungarian Middle Bronze Age in Western Transdanubia). In: Bartosiewicz L., T. Biró K., Sümegi P., Törőcsik T. (szerk.) *Mikroszkóppal, feltárásokkal, mintavételezéssel, kutatásokkal az archeometria, a geoarcheológia és a régészet szolgálatában: tanulmányok Ilon Gábor régész 60 éves születésnapjára*. GeoLitera. Szeged: SZTE TTIK Földrajzi és Földtani Intézet 2019, 8–20.

MELIS 2019b

Melis E.: „Fémműves sírok” a Kárpát-medence kora és középső bronzkorában (Metallurgists’ burials in the Early and Middle Bronze Age of the Carpathian Basin). In: Vicze M., Kovács G. (szerk.) *ΜΩΜΟΣ X. Őskoros Kutatók X. Összejövetelének konferenciakötete Őskori technikák, őskori technológiák*. Százhalombatta 2019, 231–254.

MELIS 2023

Melis E.: Átmenet a felnőttkorba: a gyermekek helyzete a középső bronzkorban Magyarország nyugati területein. *Magyar Régészet* 2023/3, 14–26.
<https://doi.org/10.36245/mr.2023.3.2>

MELIS 2023

MELIS, E., (2024): Radiokarbon adatok a Dunántúl középső bronzkori abszolút kronológiájához Győr-Ménfőcsanak-Széles-földek lelőhelyéről (Radiocarbon data for the absolute chronology of the Middle Bronze Age in Western Hungary at the site Győr-Ménfőcsanak-Széles-földek). *Archeometriai Műhely* 21, 339–358.

MELIS et al. 2020

E. Melis, T. Hajdu, K. Köhler, V. Kiss: Chapter 7. Children in the Territory of Western Hungary During the Early and Middle Bronze Age: the Recognition of Developmental Stages in the Past. In: K. Rebay-Salisbury, D. Pany-Kucera (eds.) *Ages and Abilities: the Stages of Childhood and Their Social Recognition in Prehistoric Europe and Beyond: Childhood in the Past*. Monograph Series 9. Oxford: Archaeopress 2020, 84–106.
<https://doi.org/10.2307/jj.15136016.11>

MELLER 2014

H. Meller: Die neolithischen und bronzezeitlichen Goldfunde Mitteldeutschlands: eine Übersicht. In: H. Meller, E. Pernicka, R. Risch (Hrsg.) *Metalle der Macht – Frühes Gold und Silber: 6. Mitteldeutscher Archäologentag vom 17. bis 19. Oktober 2013 in Halle (Saale)*. Band 1–2. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 11. 1–2. Halle (Saale): Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 2014, 611–716.

MELLER 2017

H. Meller: Armies in the Early Bronze Age? An Alternative Interpretation of Únětice Culture Axe Hoards. *Antiquity* 91, 2017, 1529–1545.

<https://doi.org/10.15184/aqy.2017.180>

MELLER 2019a

H. Meller: Princes, Gold Weapons and Armies. Reflections on the Dieskau Gold Find and Its Possible Origin from the Early Bronze Age Bornhöck Barrow near Dieskau in the Saalekreis District. In: P. Pavúk (ed.) *Reinecke's Heritage: Terminology, Chronology and Identity in Central Europe, 2300 and 1600 BC*. Studia Hercynia 23. 2. Prague: Charles University, Faculty of Arts 2019, 9–21.

MELLER 2019b

H. Meller: Princes, Armies, Sanctuaries: the Emergence of Complex Authority in the Central German Únětice Culture. *Acta Archaeologica (København)* 90, 2019, 39–79.

<https://doi.org/10.1111/j.1600-0390.2019.12206.x>

MELLER 2019c

H. Meller: Vom Herrschaftszeichen zum Herrschaftsort: zur Entstehung des goldenen Ringschmucks in Mitteleuropa. In: H. Meller, S. Kimmig-Völkner, A. Reichenberger (Hrsg.) *Ringe der Macht: Internationale Tagung vom 09. bis 10. November 2018 in Halle (Saale)*. Band 1–2. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 21. 1–2. Halle (Saale): Landesmuseum für Vorgeschichte Halle 2019, 283–300.

MELMANN 2019

B. Melmann: Ur: Empire, Modernity and the Visualization of Antiquity between the Two World Wars. *Representations* 145, 2019, 129–151.

<https://doi.org/10.1525/rep.2019.145.1.129>

MENGYÁN et al. 2019

Mengyán Á., Hrabák Z., Sz. Osváth Zs, Bajnóczi B.: „Lápisz lazuli a kemencéből”: a bronzkori üveggyártás kezdetei. *Határtalan Régészet* 8/3, 2019, 66–69.

MERKL 2010

I. Méri: A mészbetétagy elkészítésének módja a kisapostagi edényeken. In: *Mozsolics* 1942, 45–53.

MERKL 2010

M. B. Merkl: Bell Beaker Metallurgy and the Emergence of Fahlore-copper Use in Central Europe. *Interdisciplinaria Archaeologica* 1, 2010, 19–27.

<https://doi.org/10.24916/iansa.2010.1-2.2>

MERKL 2011

M. B. Merkl: *Bell Beaker Copper Use in Central Europe: a Distinctive Tradition?* BAR International Series 2267. Oxford: BAR Publishing 2011.

<https://doi.org/10.30861/9781407308388>

MESTER 2021

Mester E.: Örökségünk a föld mélyéből: a Kiss Pál Múzeum régészeti feltárásai a 19. és 21. században. *Magyar Régészet* 2021/4, 65–68.

http://files.archaeolingua.hu/2021T/Upload/Mester_H21T.pdf

MESTER et al. 2022

Mester E., Dani J., Fehér Z., Gál E., Gémes A., Hajdu T., Kiss K., Kiss V., Kovács G., Kulcsár G., Pető Á., Szeniczey T., Szeverényi V.: Előzetes jelentés a Tiszafüred-Majoros-halom III. lelőhely régészeti feltárásáról. *Tisicum. A Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Múzeumok Évkönyve* 30, 2022, 45–56.

MEYER et al. 2009

C. Meyer, G. Brandt, W. Haak, R. Ganslmeier, H. Meller, K. W. Alt: The Eulau Eulogy: Bioarchaeological Interpretation of Lethal Violence in Corded Ware Multiple Burials from Saxony-Anhalt, Germany. *Journal of Anthropological Archaeology* 28, 2009, 412–423.

<https://doi.org/10.1016/j.jaa.2009.07.002>

MEYER et al. 2018

C. Meyer, C. Knipper, N. Nicklisch, A. Münster, O. Kürbis, V. Dresely, H. Meller, K. W. Alt: Early Neolithic Executions Indicated by Clustered Cranial Trauma in the Mass Grave of Halberstadt. *Nature Communications* 9, 2018, 1–11.

<https://doi.org/10.1038/s41467-018-04773-w>

MICHELAKI 2008

Michelaki, K. (2008): Making pots and potters in the Bronze Age Maros Villages of Kiszombor-Új-Élet and Klárafalva-Hajdova. *Cambridge Archaeological Journal* 18, 2008, 355–380.

MITHAY 1942

S. Mithay: *Bronzkori kultúrák Győr környékén*. Győr 1942.

MITROVIĆ et al. 2024

J. D. Mitrović, M. Gavranović, M. Mehofer, D. Jacanović: Inside the Production of Bronze Age Insignia: The Bracelets/Anklets of the Type Juhor from the Central Balkans. In: M. Gavranović, D. Heilmann, M. Verčič, P. Ardjanliev (eds.): *The Mechanism of Power. Bronze and Iron Ages in Southeastern Europe. Perspectives on Balkan Archaeology*; Bd. 2. Rahden/Westfalen 2024, 337–350.

MITTNIK et al. 2019

A. Mittnik, K. Massy, C. Knipper, F. Wittenborn, R. Friedrich, [S. Pfrengle](#), [M. Burri](#), [N. Carlich-Witjes](#), [H. Deeg](#), [A. Furtwängler](#), [M. Harbeck](#), [K. von Heyking](#), [C. Kociumaka](#), [I. Kucukkalipci](#), [S. Lindauer](#), [S. Metz](#), [A. Staskiewicz](#), [A. Thiel](#), [J. Wahl](#), [W. Haak](#), [E. Pernicka](#), [S. Schiffels](#), [Ph. W. Stockhammer](#), [J. Krause](#): Kinship-Based Social Inequality in Bronze Age Europe. *Science* 366, 2019, 731–734.

<https://doi.org/10.1126/science.aax6219>

MITTNIK et al. 2023

A. Mittnik, K. Massy, C. Knipper, R. Friedrich, [J. Krause](#), [Ph. W. Stockhammer](#): Kinship, Status, and Mobility in the Bronze Age Lech Valley. In: H. Meller, J. Krause, W. Haak, R. Risch (eds) *Kinship, Sex, and Biological Relatedness: the Contribution of Archaeogenetics to the Understanding of Social and Biological Relations 15. Mitteldeutscher Archäologentag vom 6. bis 8. Oktober 2022 in Halle (Saale)*. Halle (Saale): [Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt. Landesmuseum für Vorgeschichte](#) 2023, 195–217.

MOLNÁR 2006

Molnár M.: A szén és az idő (Carbon and Time). *Fizikai Szemle* 56, 2006, 181–184.

MOLNÁR et al. 1999

F. Molnár, J. Lexa, J. W. Hedenquist: Preface. In: F. Molnár, J. Lexa, J. W. Hedenquist (eds.) *Epithermal Mineralization of the Western Carpathians*. Society of Economic Geologists. Guidebook 31. Littleton: Society of Economic Geologists 1999, V.

<https://doi.org/10.5382/GB.31>

MORAES et al. 2023

C. Moraes, M. E. Habicht, F. M. Galassi, E. Varott, T. Beaini: Pharaoh Tutankhamun: a Novel 3D Digital Facial Approximation. *Italian Journal of Anatomy and Embryology* 127, 2023, 13–22.

<https://doi.org/10.36253/ijae-14514>

MOZSOLICS 1946

Mozsolics A.: Steppei hagyományok a magyarországi bronzkorban. *Archaeologiai Értesítő* 3/7–9, 1946–1948 [1948], 63–74.

MOZSOLICS 1967

A. Mozsolics: *Bronzefunde des Karpatenbeckens: Depotfundhorizonte von Hajdúsámson und Kosziderpadlás*. Budapest: Akadémiai Kiadó 1967.

MOZSOLICS 1968

A. Mozsolics, Goldfunde des Depotfundhorizontes von Hajdúsámson. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 46–47, 1968, 2–73.

MRENKA 2022

Mrenka A.: Közösségi régészet és régészeti topográfiai munkák a Soproni Múzeum gyűjtőterületén. *Magyar Régészet* 2022/4, 82–87.

http://files.archaeolingua.hu/2022T/Upload/Mrenka_H22T.pdf

MRENKA 2023

Mrenka A.: Előzetes jelentés a röjtökmuzsaji nyakperec depóról. *Archaeologiai Értesítő* 148, 2023, 157–183.

<https://doi.org/10.1556/0208.2023.00046>

MÜHLEMANN et al. 2018

B. Mühlemann, T. C. Jones, P. de Barros Damgaard, M. E. Allentoft, I. Shevnina, A. Logvin, E. Usmanova, I. P. Panyushkina, B. Boldgiv, T. Bazartseren, K. Tashbaeva, V. Merz, N. Lau, V. Smrčka, D. Voyakin, E. Kitov, A. Epimakhov, D. Pokutta, M. Vicze, T. D. Price, V. Moiseyev, A. J. Hansen, L. Orlando, S. Rasmussen, M. Sikora, L. Vinner, A. D. M. E. Osterhaus, D. J. Smith, D. Glebe, R. A. M. Fouchier, C. Drosten, K.-G. Sjögren, K. Kristiansen, E. Willerslev: Ancient Hepatitis B Viruses from the Bronze Age to the Medieval Period. *Nature* 557, 2018.

<https://doi.org/10.1038/s41586-018-0097-z>

MÜLLER 2015

J. Müller: Eight Million Neolithic Europeans: Social Demography and Social Archaeology on the Scope of Change, from the Near East to Scandinavia. In: K. Kristiansen, L. Šmejda, J. Turek (eds.) *Paradigm Found: Archaeological Theory Present, Past and Future: Essays in Honour of Evžen Neustupný*. Oxford: Oxbow Books 2015, 200–214.

<https://doi.org/10.2307/j.ctvh1dpc1.20>

MÜLLER et al. 2023

J. Müller, S. Delgado-Raack, Nicolau Escanilla, L. Kienle, J. Kneisel, J. Czebreszuk, M. Szmyt, U. Schürmann: First Evidence for the *Forging of Gold* in an Early Bronze Age Site of Central Europe (2200–1800 BCE). *Journal of Archaeological Science: Reports* 47, 2023, 10374.

<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2022.103748>

NAGY 2007

Nagy F.: Szenzációs aranytárgyak egy 3500 évvel ezelőtt élt ötvösmestertől avagy egy rejtélyes kincslelet a Tisza mentén: *Szolnoki Régészet* 2021. https://szolnokiregeszet.blog.hu/2021/06/07/szenzacios_aranytargyak_egy_3500_evvel_ezelott_elt_otvosmestertol_avagy_egy_rejtelyes_kincslelet_a_t (utolsó megtekintés: 2025.02.20)

NAGY 2007

Nagy M.: Bronzkori kartekercs Hegyhátszentmárton határából. *Savaria* 31, 2007, 279–299.

NAGY 2013

M. Nagy: Der südlichste Fundort der Gáta–Wieselburg-Kultur in Zsennye-Kavicsbánya/Schottergrube, Komitat Vas, Westungarn. *Savaria* 36, 2013, 75–173.

NEEDHAM 2011

S. Needham: Copper dagger and knives. In: A. Fitzpatrick (ed.) *The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen: Bell Beaker Burials at Boscombe Down, Amesbury, Wiltshire*. Wessex Archaeology Report 27. Salisbury: Wessex Archaeology 2011, 120–127.

NEEDHAM 2015

S. Needham: A Hafted Halberd Excavated at Trecastell, Powys: from Undercurrent to Uptake: the Emergence and Contextualisation of Halberds in Wales and North-West Europe. *Proceedings of the Prehistoric Society* 81, 2015, 1–41.

<https://doi.org/10.1017/ppr.2015.8>

NEEDHAM–LAWSON–WOODWARD 2010

[S. Needham](#), [A. J. Lawson](#), [A. Woodward](#): 'A Noble Group of Barrows': *Bush Barrow* and the Normanton Down Early Bronze Age Cemetery Two Centuries On. *The Antiquaries Journal* 90, 2010, 1–39.

<https://doi.org/10.1017/S0003581510000077>

NÉMETH 1999

Németh Gy.: *A polisok világa*. Budapest 1999.

NESSEL–PERNICKA 2020

Tulcea

NESSEL et al. 2018

B. Nessel, G. Brüggemann, C. Frank, J. Marahrens, E. Pernicka: Tin Provenance and Raw Material Supply – Considerations about the Spread of Bronze Metallurgy in Europe. *Metalla* 24, 2018, 65–72.

NEUGEBAUER 1994

J.-W. Neugebauer: *Bronzezeit in Ostösterreich*. Wissenschaftliche Schriftenreihe Niederösterreich 98/99/100/101. Forschungsberichte zur Ur- und Frühgeschichte 16. Sankt Pölten–Wien: Niederösterreichisches Pressehaus 1994.

NIKLISCH et al. 2022

N. Nicklisch, F. Ramsthaler, J. H. Bunnefeld, G. Schulz, R. Friedrich, K. W. Alt, H. Meller: Bioarchaeological Investigations of the Princely Grave at Helmsdorf Attesting to the Violent Death of an Early Bronze Age Leader. *Nature Scientific Reports* 12, 2022, 16139.

<https://doi.org/10.1038/s41598-022-20720-8>

NØRGAARD–PERNICKA–VANKILDE 2019

H. W. Nørgaard, E. Pernicka, H. Vandkilde: On the Trail of Scandinavia's Early Metallurgy: Provenance, Transfer and Mixing. *PLoS ONE* 14/12, 2019, 1–32.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227504>

NØRGAARD–PERNICKA–VANKILDE 2021

H. W. Nørgaard, E. Pernicka, H. Vandkilde: Shifting Networks and Mixing Metals: Changing Metal Trade Routes to Scandinavia Correlate with Neolithic and Bronze Age Transformations. *PLoS ONE* 16/6, 2021, e0252376.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252376>

NOVOTNÁ 1955

M. Novotná: Medené nástroje problém najstaršej ťažby medi na Slovensku (Kupfergeräte und das Problem der ältesten Kupfergewinnung in der Slowakei). *Slovenská Archeológia* 3, 1955, 70–100.

NYÍRI 2013

Nyíri B.: Domb tetején kicsi ház: egy kora bronzkori házbelső edénykészletének vizsgálata Dunaújváros-Rácdomb tell telepéről (Little House on the Hill: Ceramic Analysis of an Early Bronze Age Household). In: Anders A., Kalla G., Kiss V., Kulcsár G., V. Szabó G. (szerk.) ΜΩΜΟΣ 7. Őskoros Kutatók VII. Összejövetele, Százhalombatta 2011. március 16–18. *Ősrégészeti Levelek* 13, 2011 (2013), 163–177.

OLALDE et al. 2018

I. Olalde, S. Brace, M. E. Allentoft, I. Armit, K. Kristiansen, N. Rohland, S. Mallick, T. Booth, A. Szécsényi-Nagy, A. Mittnik, E. Altena, M. Lipson, I. Lazaridis, N. J. Patterson, N. Broomandkhoshbacht, Y. Diekmann, Z. Faltyskova, D. M. Fernandes, M. Ferry, E. Harney, P. deKnijff, M. Michel, J. Oppenheimer, K. Stewardson, A. Barclay, K. W., Alt, A. Fernández, E. Bánffy, M. Bernabò-Brea, D. Billoin, C. Blasco, C. Bonsall,

L. Bonsall, T. Allen, L. Büster, S. Carver, L. Castells Navarro, O. E. Craig, G. T. Cook, B. Cunliffe, A. Denaire, K. E. Dinwiddy, N. Dodwell, M. Ernée, C. Evans, M. Kuchařík, J. F. Farré, H. Fokkens, C. Fowler, M. Gazenbeek, R. G. Pena, M. Haber-Uriarte, E. Haduch, G. Hey, N. Jowett, T. Knowles, K. Massy, S. Pfrengle, P. Lefranc, O. Lemercier, A. Lefebvre, J. L. Maurandi, T. Majó, J. I. McKinley, K. McSweeney, B. G. Mende, A. Modi, G. Kulcsár, V. Kiss, A. Czene, R. Patay, A. Endrődi, K. Köhler, T. Hajdu, J. L. Cardoso, C. Liesau, M. Parker Pearson, P. Włodarczak, T. D. Price, P. Prieto, P.-J. Rey, P. Ríos, R. Risch, M. A. RojoGuerra, D. Schmitt, J. Serralongue, A. M. Silva, V. Smrčka, L. Vergnaud, J. Zilhão, D. Caramelli, T. Higham, V. Heyd, A. Sheridan, K.-G. Sjögren, M. G. Thomas, P. Stockhammer, R. Pinhasi, J. Krause, W. Haak, I. Barnes, C. Lalueza-Fox, D. Reich: The Beaker Phenomenon and the Genomic Transformation of Northwest Europe. *Nature* 555, 2018, 190–196.

<https://doi.org/10.1038/nature25738>

OLSEN ET AL. 2008

J. Olsen, J. Heinemeier, P. Bennike, C. Krause, K.M. Hornstrup, H. Thrane: Characterisation and blind testing of radiocarbon dating of cremated bone. *Journal of Archaeological Science* 35, 2008, 791–800.

OLSEN ET AL. 2013

J. Olsen, J. Heinemeier, K.M. Hornstrup, P. Bennike, H. Thrane: “Old wood” effect in radiocarbon dating of prehistoric cremated bones? *Journal of Archaeological Science* 40, 2013, 30–34.

ORAVKINOVÁ–VLADÁR 2019

D. Oravkinová, J. Vladár: Phenomenon of Hoarding at the Fortified Settlement in Spišský Štvrtok. In: K. P. Fischl, T. L. Kienlin (eds.) *Beyond Divides: the Otomani-Füzesabony Phenomenon: Current Approaches to Settlement and Burial in the North-eastern Carpathian Basin and Adjacent Areas*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 345. Bonn: Habelt 2019, 83–119.

ORFANOU et al. 2023

V. Orfanou, S. Amicone, V. Sava, B. O'Neill, L. Brown, C. Bruyere, B. Molloy: Forging a New World Order? Interdisciplinary Perspectives on the Management of Metalworking

and Ideological Change in the Late Bronze Age Carpathian Basin. *Journal of Archaeological Method and Theory* 30, 2023, 565–610.

<https://doi.org/10.1007/s10816-022-09566-6>

ORLANDO 2023

L. Orlando: A Genetic Window into the Human Social Past. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 120, 2023, e2312672120.

<https://doi.org/10.1073/pnas.2312672120>

O'SHEA 1996

J. O'Shea: *Villagers of the Maros: a Portrait of an Early Bronze Age Society*. New York: Springer 1996.

O'SULLIVAN et al. 2016

N. O'Sullivan, M. Teasdale, V. Mattiangeli, F. Maixner, R. Pinhasi, D. G. Bradley, A. Zink: A Whole Mitochondria Analysis of the Tyrolean Iceman's Leather Provides Insights into the Animal Sources of Copper Age Clothing. *Nature Scientific Reports* 6, 2016, 31279.

<https://doi.org/10.1038/srep31279>

OTTAWAY–ROBERTS 2008

B. Ottaway–B. Roberts: The Emergence of Metallurgy. In A. Jones (Ed.) *Prehistoric Europe: Theory and Practice*. Blackwell. Oxford 2008, 193–225.

OTTOMÁNYI 2008

Ottományi K. (szerk.): *Képek a múltból: az elmúlt évek ásatásaiból Pest megyében*. Szentendre: Pest Megyei Múzeumok Igazgatósága 2008.

PALUCH–KUJÁNI 2018

Paluch T., Kujáni Y.: Homérosz és a trójai háború. *Határtalan Régészet* 3/2, 2018, 14–17.

PANY-KUCERA–RESCHREITER–KERN 2010

D. Pany-Kucera, H. Reschreiter, A. Kern: Auf den Kopf gestellt?: Überlegungen zu Kinderarbeit und Transport im prähistorischen Salzbergwerk Hallstatt. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 140, 2010, 39–68.

PANY-KUCERA et al. 2019

D. Pany-Kucera, M. Spannagl-Steiner, S. Argeny, B. Maurer-Gesek, W. J. Weninger, K. Rebay-Salisbury: Sacral Preauricular Extensions, Notches, and Corresponding Iliac Changes: New Terms and the Proposal of a Recording System. *International Journal of Osteoarchaeology* 29, 2019, 1013–1021.

<https://doi.org/10.1002/oa.2814>

PANY-KUCERA et al. 2022

D. Pany-Kucera, M. Spannagl-Steiner, J. Desideri, K. Rebay-Salisbury: Indicators of Motherhood?: Sacral Preauricular Extensions and Notches in Identified Skeletal Collections. *International Journal of Osteoarchaeology* 32, 2022, 64–74.

<https://doi.org/10.1002/oa.3044>

PAP et al. 2008

D. Á. Pap, Zs. Bernert, S. Évinger, G. Tóth, Gy. Gyenis: Érd-Hosszúföldek középső bronzkori lelőhely embertani anyaga (The Skeletal Material of the Érd-Hosszúföldek Site from the Middle Bronze Age). *Anthropologiai Közlemények* 49, 2008, 21–34.

PAPAZOGLU-MANIOUDAKI et al. 2010

L. Papazoglou-Manioudaki, A. Nafplioti, J. H. Musgrave, A. J. N. W. Prag: Mycenae Revisited Part 3. The Human Remains from Grave Circle A at Mycenae. Behind the Masks: a Study of the Bones of Shaft Graves I–V. *The Annual of the British School at Athens* 105, 2010, 157–224.

[HTTPS://DOI.ORG/10.1017/S0068245400000393](https://doi.org/10.1017/S0068245400000393)

PARE 2000

C. Pare: Bronze and the Bronze Age. In: C. Pare (ed.) *Metals Make the World Go Round: the Supply and Circulation of Metals in Bronze Age Europe: Proceedings of a Conference Held at the University of Birmingham in June 1997*. Oxford: Oxbow Books 2000, 1–38.

PARKER PEARSON et al. 2016

M. Parker Pearson, A. Chamberlain, M. Jay, M. Richards, A. Sheridan, N. Curtis, J. Evans, A. Gibson, M. Hutchison, P. Mahoney, P. Marshall, J. Montgomery, S. Needham, S. O'Mahoney, M. Pellegrini, N. Wilkin: Bell Beaker People in Britain: Migration, Mobility and Diet. *Antiquity* 90, 2016, 620–637.

<https://doi.org/10.15184/aqy.2016.72>

PARKINSON–GALATY 2009

W. A. Parkinson, M. L. Galaty (eds.): *Archaic State Interaction: the Eastern Mediterranean in the Bronze Age*. Santa Fe: School for Advanced Research Press 2009.

PÁSZTOR 2019

Pásztor E.: A bronzkori hiedelmek és a természet kapcsolata a Kárpát-medencében (The Relationship of Bronze Age Beliefs and Nature in the Carpathian Basin). In: Pásztor E. (szerk.) *Sámánizmus és természethit régen és ma* (Shamanism and Nature Worship Past and Present). Bajai dolgozatok 23. Baja: Türr István Múzeum 2019, 101–126.

PÁSZTOR–PAP–CS. ANDRÁSI 2022

Pásztor E., Pap E., Cs. András R.: *A halomsíros kultúra különleges női sírja Sükösd határában (A Unique Female Grave of the Tumulus Culture at Sükösd)*. *Archaeologiai Értesítő* 147, 2022, 85–104.

<https://doi.org/10.1556/0208.2022.00027>

PÁSZTOR et al. 2024

Pásztor E., Szilágyi V., Gerber D., Gémes A., Hajdu T., Hajduné Darabos G., Heltai B., Horváth A., Illés L., Károly I., Kovács Z., Kulcsár G., Major I., Merkl M., Máté R., Sándorné Kovács J., Sipos E., Sümegi P., Szakmány Gy., Szécsényi-Nagy A., Szoldán Zs., T. Biró K., Kiss V.: Archeometriai vizsgálatok a Sükösd-Árpás-dűlői bronzkori temetőből: előzetes eredmények (Archaeometric Investigations of the Bronze Age Cemetery at Sükösd-Árpás-dűlő: Preliminary Results). *Archaeometriai Műhely* 21, 2024, 445–481.

<https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2024-033>

PATAY 1938

Patay P.: *Korai bronzkori kultúrák Magyarországon* (Frühbronzezeitliche Kulturen in Ungarn). *Dissertationes Pannonicae* 2. 13. Budapest: A Királyi Magyar Pázmány Péter Tudományegyetem Érem-és Régiségtani Intézete 1938.

PATAY 2013

R. Patay: Bell Beaker Cemetery and Settlement at Szigetszentmiklós: First Results. In: V. Heyd, G. Kulcsár, V. Szeverényi (eds.) *Transitions to the Bronze Age: Interregional Interaction and Socio-Cultural Change in the Third Millennium BC Carpathian Basin and Neighbouring Regions*. Budapest: Archaeolingua 2013, 287–317.

PAUL 1971

J. R. Paul: *A History of Poliomyelitis*. Yale Studies in the History of Science and Medicine 6. New Haven: Yale University Press 1970.

PENSKE et al. 2024

S. Penske, M. Küßner, A. B. Rohrlach, C. Knipper, J. Nováček, A. Childebayeva, J. Krause, W. Haak: Kinship Practices at the Early Bronze Age Site of Leubingen in Central Germany. *Nature Scientific Reports* 14, 2024, 3871.

<https://doi.org/10.1038/s41598-024-54462-6>

PERNICKA 1995

E. Pernicka: Gewinnung und Verbreitung der Metalle in prähistorischer Zeit. *Jahrbuch der Römisch-Germanische Zentralmuseums* 37, 1990 (1995), 21–129.

PERNICKA 2013

E. Pernicka: Analyses of Early Bronze Age Metal Objects from the Museum Debrecen, Hungary. *Gesta* 12, 2013, 48–55.

PERNICKA 2014

E. Pernicka: Possibilities and Limitations of Provenance Studies of Ancient Silver and Gold. In: H. Meller, R. Risch, E. Pernicka, E. (eds.) *Metalle der Macht – Frühes Gold und Silber: 6. Mitteldeutscher Archäologentag vom 17. bis 19. Oktober 2013 in Halle (Saale)*. Band 1. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 11. 1. Halle (Saale): Landesmuseum für Vorgeschichte Halle 2014, 153–164.

PERNICKA–LUTZ–STÖLLNER 2016

E. Pernicka, J. Lutz, T. Stöllner: Bronze Age Copper Produced at Mitterberg, Austria, and Its Distribution. *Archaeologia Austriaca* 100, 2016, 19–55.

<https://doi.org/10.1553/archaeologia100s19>

PERNICKA–NESSEL–MEHOFER 2016

E. Pernicka, B. Nessel, M. Mehofer: Lead Isotope Analyses of Metal Objects from the Apa Hoard and Other Early and Middle Bronze Age Items from Romania. *Archaeologia Austriaca* 100, 2016, 57–86.

<https://doi.org/10.1553/archaeologia100s57>

PEŠKA 2016

J. Peška: Graves of Metallurgists in the Moravian Beaker Cultures. In: E. Guerra Doce, C. Liesau von Lettow-Vorbeck (ed.) *Analysis of the Economic Foundations Supporting the Social Supremacy of the Beaker Groups: Proceedings of the XVII UISPP World Congress, Burgos 1–7 September 2014*. Vol. 6. Session B36. Oxford: Archaeopress 2016, 1–18.

<https://doi.org/10.2307/jj.15135942.6>

PÉTERDI 2004

Péterdi B.: Bronzkori és vaskori öntőformák petrográfiai vizsgálata. In: Ilon G. (szerk.) *ΜΩΜΩΣ 3. Őskoros Kutatók III. Összejövetelének konferenciakötete. Halottkultusz és temetkezés*. Szombathely-Bozsok, 2002. október 7–9. Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága 2004, 487–525.

PETŐ–KENÉZ 2018

Pető Á., Kenéz Á. (szerk.): *Régészeti növénytan: leletek, módszerek és értelmezés: archaeobotanikai kézikönyv*. Régészet és Természettudományok 2. Budapest: Archaeolingua Alapítvány 2018.

F. PETRES–BÁNDI 1969

F. Petres É., Bándi G.: Ásatás Lovasberény-Mihályváron. *Archaeologiai Értesítő* 96, 1969, 170–176.

POLÁNYI 2022

T. Polányi: *The Rise of idiôtês: Micro-Politics of Death and Community Reproduction in Bronze Age Hungary*. *Journal of Anthropological Archaeology* 68, 2022, 101445.

<https://doi.org/10.1016/j.jaa.2022.101445>

PORČIĆ–STEVANOVIĆ 2009

M. Porčić, S. Stevanović: Physical Activity and Social Status in Early *Bronze Age* Society: the Mokrin Necropolis. *Journal of Anthropological Archaeology* 28, 2009, 259–273.

<https://doi.org/10.1016/j.jaa.2009.06.001>

POROSZLAI 2003

Poroszlai I.: Kora- és középső bronzkori tell-kultúrák: erődített központok a Duna mentén. In: Visy Zs. (főszerk.): *Magyar régészet az ezredfordulón*. Budapest: Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány 2003, 141, 142, 151–155.

POROSZLAI et al. 2003

Poroszlai I., Csányi M., Tárnoki, J.: Változások a Kr. e. 3. évezredben: egy új korszak kezdete. In: Visy Zs. (főszerk.) *Magyar régészet az ezredfordulón*. Budapest: Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány 2003, 141–142.

PÓSA et al. 2016

Pósa A., Mende B.G., Köhler K., Oszás A., Maixner F., Zink A., Sola Ch., Dutour O., Molnár E., Pálfi Gy.: Tuberkulózis nyomai késő neolitikum–kora rézkori emberi maradványokon (Alsónyék-Bátaszék, Dél-Magyarország). *Anthropologiai Közlemények* 57, 2016, 29–39.

<https://doi.org/10.20330/AnthropKozl.2016.57.29>.

POSPIESZNY et al. 2021

Ł. Pospieszny, P. Makarowicz, J. Lewis, J. Górski, H. Taras, P. Włodarczak, A. Szczepanek, V. Ilchyshyn, M. O. Jagodńska, J. Czebreszuk, P. Muzolf, M. Nowak, M. Polańska, A. Juras, M. Chyleński, I. Wójcik, A. Lasota-Kuś, J. Romaniszyn, K. Tunia, M. Przybyła, T. Goslar: Isotopic Evidence of Millet Consumption in the Middle Bronze Age of East-Central Europe. *Journal of Archaeological Science* 126, 2021, 105292.

<https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.105292>

POWELL et al. 2018

W. Powell, A. Bankoff, A. Mason, R. Mathur, A. Bulatović, V. Filipović: Tin Sources and Regional Trade in the Bronze Age of Southeast Europe: Evidence from Tin Isotopes. In: H. Popov, Y. Dimitrova (eds.) *Gold and Bronze: Metals, Technologies and Networks in the Eastern Balkans During the Bronze Age*. Sofia: Nacionalen Arheologičeski Institut s Muzej 2018, 141–149.

PRICE et al. 2004

T. P. Price, C. Knipper, G. Grupe, V. Smrcka: Strontium Isotopes and Prehistoric Human Migration: the Bell Beaker Period in Central Europe. *European Journal of Archaeology* 7, 2004, 9–40.

<https://doi.org/10.1177/1461957104047992>

PRICE et al. 2017

T. D. Price, R. Frei, U. Brinker, G. Lidke, T. Terberger, K. M. Frei, D. Jantzen: Multi-Isotope Proveniencing of Human Remains from a Bronze Age Battlefield in the Tollense Valley in Northeast Germany. *Archaeological and Anthropological Sciences* 11, 2017, 33–49.

<https://doi.org/10.1007/s12520-017-0529-y>

QUINN–CIUGUDEAN 2018

C. P. Quinn, H. Ciugudean: Settlement Placement and Socio-Economic Priorities: Dynamic Landscapes in Bronze Age Transylvania. *Journal of Archaeological Science: Reports* 19, 2018, 936–948.

<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.05.046>

RACZKY 2013

P. Raczky: Remains of a Special Personality from the Copper Age of the Eastern Carpathian Basin. In: E. Starnini (ed.) *Unconformist Archaeology: Papers in Honour of Paolo Biagi*. BAR International Series 2528. Oxford: BAR Publishing 2013, 65–75.

RACZKY–HERTELENDI–HORVÁTH 1992

P. Raczky, E. Hertelendi, F. Horváth: Zur absoluten Datierung der bronzzeitlichen Tell-Kulturen in Ungarn. In: W. Meier-Arendt (Hrsg.) *Bronzezeit in Ungarn: Forschungen in Tell-Siedlungen an Donau und Theiss: Ausstellungskatalog*. Frankfurt am Main: Museum für Vor- und Frühgeschichte-Archäologisches Museum 1992, 42–47.

RADIOJEVIĆ et al. 2019

M. Radivojević, B. W. Roberts, E. Pernicka, Z. Stos-Gale, M. Martínón-Torres, T. Rehren, P. Bray, D. Brandherm, J. Ling, J. Mei, H. Vandkilde, K. Kristiansen, S. J. Shennan, C. Broodbank: The Provenance, Use, and Circulation of Metals in the European Bronze Age: The State of Debate. *Journal of Archaeological Research* 27, 2019, 131–185.

<https://doi.org/10.1007/s10814-018-9123-9>

RASCOVAN et al. 2019

N. Rascovan, K. G. Sjögren, K. Kristiansen, R. Nielsen, E. Willerslev, C. Desnues, S. Rasmussen: Emergence and Spread of Basal Lineages of *Yersinia pestis* During the Neolithic Decline. *Cell* 176, 2019, 295–305.

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.11.005>

RASMUSSEN et al. 2015

S. Rasmussen, M. E. Allentoft, K. Nielsen, L. Orlando, M. Sikora, K.-G. Sjögren, A. G. Pedersen, M. Schubert, A. Van Dam, C. M. Kapel, H. B. Nielsen, S. Brunak, P. Avetisyan, A. Epimakhov, M. V. Khalyapin, A. Gnuni, A. Kriiska, I. Lasak, M. Metspalu, V. Moiseyev, A. Gromov, D. Pokutta, L. Saag, L. Varul, L. Yepiskoposyan, T. Sicheritz-Pontén, R. A. Foley, M. M. Lahr, R. Nielsen, K. Kristiansen, E. Willerslev: Early Divergent Strains of *Yersinia Pestis* in Eurasia 5,000 Years Ago. *Cell* 163, 2015, 571–582.

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.10.009>

RASSMANN–SCHOKNECHT 1997

K. Rassmann, U. Schoknecht: Insignien der Macht: die Stabdolche aus dem Depot von Melz II. In: B. Hänsel, A. Hänsel (eds.) *Gaben an die Götter: Schätze der Bronzezeit Europas: Ausstellung der Freien Universität Berlin*. Bestandskataloge 4. Berlin: Freie Universität Berlin, Museum für Ur- und Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin 1997, 43–47.

REBAY-SALISBURY–PANY-KUCERA 2020

K. Rebay-Salisbury, D. Pany-Kucera: Introduction. Children's Developmental Stages from Biological, Anthropological and Archaeological Perspectives. In: K. Rebay-Salisbury, D. Pany-Kucera (eds.) *Ages and Abilities: the Stages of Childhood and Their Social Recognition in Prehistoric Europe and Beyond*. Childhood in the Past Monograph Series 9. Oxford: Archaeopress 2020, 1–9.

<https://doi.org/10.2307/jj.15136016.5>

REBAY-SALISBURY et al. 2018

K. Rebay-Salisbury, D. Pany-Kucera, M. Spannagl-Steiner, F. Kanz, P. Galeta, M. Teschler-Nicola, R. B. Salisbury: Motherhood at Early Bronze Age Unterhautzenthall, Lower Austria. *Archaeologia Austriaca* 102, 2018, 71–134.

<https://doi.org/10.1553/archaeologia102s71>

REICH 2006

C. Reich: *Das Gräberfeld von Szeremle und die Gruppen mit inkrustierter Keramik entlang mittlerer und unterer Donau*. Teil 1–2. Berliner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 13. 1–2. Berlin: Preußischer Kulturbesitz, Staatliche Museen zu Berlin 2006.

REIMER et al. 2020

P. J. Reimer, W. E. N. Austin, E. Bard, A. Bayliss, P. G. Blackwell, C. B. Ramsey, M. Butzin, H. Cheng, R. L. Edwards, M. Friedrich, P. M. Grootes, T. P. Guilderson, I. Hajdas, T. J. Heaton, A. Hogg, K. A. Hughen, B. Kromer, S. W. Manning, R. Muscheler, J. G. Palmer, C. Pearson, J. Van der Plicht, R. W. Reimer, D. A. Richards, E. M. Scott, J. R. Southon, C. S. M. Turney, L. Wacker, F. Adolphi, U. Buentgen, M. Capano, S. M. Fahrni, A. Fogtmann-Schulz, R. Friedrich, P. Koehler, S. Kudsk, F. Miyake, J. Olsen, F. Reinig, M. Sakamoto, A. Sookdeo, S. Talamo: The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon* 62, 2020, 725–757.
<https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>

REMÉNYI–ENDRŐDI 2016

L. Reményi, A. Endrődi: Metal Artifacts. In: A. Endrődi, L. Reményi (eds.) *A Bell Beaker Settlement in Albertfalva, Hungary (2470–1950 BC)*. Budapest: Budapest History Museum, Kódex Könyvgyártó 2016, 142–152.

REMÉNYI et al. 2006

L. Reményi, A. Endrődi, E. Baradács, Á. Z. Kiss, I. Uzonyi, I. Montero, S. Rovire: Possible Links Between Hungarian and Spanish Beaker Metallurgy. In: A. Denker, A. Adriaens, M. Dowsett, A. Giumlia-Mair (eds.) *Cost Action G8: Non-Destructive Testing and Analysis of Museum Objects*. Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verlag 2006, 17–24.

RENFREW 1972

C. Renfrew: *The Emergence of Civilisation: the Cyclades and the Aegean in the Third Millennium BC*. London: Methuen 1972.

RESCHREITER–KOWARIK 2019

H. Reschreiter, K. Kowarik: Bronze Age Mining in Hallstatt: a New Picture of Everyday Life in the Salt Mines and Beyond. *Archaeologia Austriaca* 103, 2019, 99–136.
<https://doi.org/10.1553/0x003b1206>

ROBERTS–OTTAWAY 2003

B. Roberts, B. Ottaway: The Use and Significance of Socketed Axes During the Late Bronze Age. *European Journal of Archaeology* 6, 2003, 119–140.

<https://doi.org/10.1179/eja.2003.6.2.119>

ROBERTS–SOFAER–KISS 2008

S. Roberts, J. Sofaer, V. Kiss: Characterization and Textural Analysis of Middle Bronze Age Transdanubian Inlaid Wares of the Encrusted Pottery Culture, Hungary: a Preliminary Study. *Journal of Archaeological Science* 35, 2008, 322–330.

<https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.03.013>

ROVIRA–MONTERO-RUIZ–RENTZ 2009

S. Rovira, I. Montero-Ruiz, M. Rentz: Experimental Co-Smelting to Copper-Tin Alloys. In: T. L. Kienlin, B. Roberts (eds.) *Metals and Societies: Studies in Honour of Barbara S. Ottaway*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 169. Bonn: Habelt 2009, 407–414.

SABATINI–BERGERBRANT 2019

S. Sabatini, S. Bergerbrant: Textile Production and Specialization in Bronze Age Europe. In: S. Sabatini, S. Bergerbrant (eds.) *The Textile Revolution in Bronze Age Europe*. Cambridge: Cambridge University Press 2019, 1–14.

<https://doi.org/10.1017/9781108656405.001>

SABATINI et al. 2019

S. Sabatini, S. Bergerbrant, L. Ø. Brandt, A. Margaryan, M. E. Allentoft: Approaching Sheep Herds Origin and the Emergence of Wool economy in Continental Europe During the Bronze Age. *Anthropological and Archaeological Sciences* 11/9, 2019, 4909–4925.

<https://doi.org/10.1007/s12520-019-00856-x>

SÁNTA 2011

Sánta G.: Koszideri és halomsíros bronz tárgyak komplex vizsgálata: összetétel, fázisok és korróziós felületek. *Archeometriai Műhely* 8, 2011, 305–320.

SNOECK–SCHULTING 2013

Snoeck, C., Schulting, R., J. Fire and Bone: An Experimental Study of Cremation. *Experimental Archaeology* 2013/2 <http://journal.exarc.net/issue-2013-2/ea/fire-and-bone-experimental-study-cremation>

SNOECK et al. 2014

C Snoeck, F. Brock, R. J. Schulting: Carbon Exchanges between Bone Apatite and Fuels during Cremation: Impact on Radiocarbon Dates. *Radiocarbon* 56 (2014) 591–602.

SCHROEDER et al. 2019

H. Schroeder, A. Margary, M. Szmyt, B. Theulot, P. Włodarczak, S. Rasmussen, S. Gopalakrishnan, A. Szczepanek, T. Konopka, T. Z. T. Jensen, B. Witkowska, S. Wilk, M. Przybyła, Ł. Pospieszny, K.-G. Sjögren, Z. Belka, J. Olsen, K. Kristiansen, E. Willerslev, K. M. Frei, M. Sikora, N. N. Johannsen, M. E. Allentoft: Unraveling Ancestry, Kinship, and Violence in a Late Neolithic Mass Grave. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116, 2019, 10705–10710. <https://doi.org/10.1073/pnas.1820210116>

SCHUBERT–SCHUBERT 1967

F. Schubert, E. Schubert: Spektralanalytische Untersuchungen von Hort- und Einzelfunden der Periode B III. In: A. Mozsolics: *Bronzefunde des Karpatenbeckens: Depotfundhorizonte von Hajdúsámson und Kosziderpadlás*. Budapest: Akadémiai Kiadó 1967, 185–189.

SCHULTING 1998

R. J. Schulting: Slighting the Sea: Stable Isotope Evidence for the Transition to Farming in Northwestern Europe. *Documenta Praehistorica* 25, 1998, 203–218.

SCHWARZ 2014

R. Schwarz: Goldene Schläfen- und Lockenringe: Herrschaftsinsignien in bronzezeitlichen Ranggesellschaften Mitteldeutschlands: Überlegungen zur Gesellschaft der Aunjetitzer Kultur. In: H. Meller (Hrsg.) *Metalle der Macht: frühes Gold und Silber: 6. Mitteldeutscher Archäologentag vom 17. bis 19. Oktober 2013 in Halle (Saale)*. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 11. Halle (Saale): Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 2014, 717–742.

SCHWENZER 2002

S. Schwenzer: Zur Frage der Datierung der Melzer Stabdolche. *Praehistorische Zeitschrift* 77, 2002, 76–83.

<https://doi.org/10.1515/prhz.2002.77.1.76>

SERVICE 1962

E. R. Service: *Primitive Social Organization: an Evolutionary Perspective*. 2nd ed. New York: Random House 1962.

SERVICE 1975

E. R. Service: *Origins of the State and Civilization: the Process of Cultural Evolution*. New York: W. W. Norton & Company 1975.

SHERRATT 1981

A. G. Sherratt: Plough and Pastoralism: Aspects of the Secondary Products Revolution. In: I. Hodder, G. Isaac, N. Hammond (eds.) *Pattern of the Past*. Cambridge: Cambridge University Press 1980, 261–306.

SIKLÓSI 2006

Zs. Siklósi: A régészeti kultúra fogalmának változása és az etnikai identitás azonosítása az ősrégészeti kutatásokban. The change of the concept of archaeological culture and identification of ethnic identity in prehistoric research. *Korall* 7/24-25 (2006) 73-88.

SIKLÓSI 2013

Zs. Siklósi: *Traces of Social Inequality During the Late Neolithic in the Eastern Carpathian Basin*. Budapest: L'Harmattan 2013.

SIKLÓSI et al. 2017

Zs. Siklósi, Zs. M. Virág, V. Mozgai, B. Bajnóczi: The Spread of the Products and Technology of Metallurgy in the Carpathian Basin between 5000 and 3000 BC: Current Questions. *Dissertationes Archaeologicae* Ser. 3. No. 5, 2017, 67–82.

<https://doi.org/10.17204/dissarch.2017.67>

SIKLÓSI et al. 2022

Zs. Siklósi, I. M. Villa, V. Mozgai, B. Bajnóczi, P. Kiss: The Provenance of the Raw Material and the Manufacturing Technology of Copper Artefacts from the Copper Age Hoard from Magyaregres, Hungary. *PLoS ONE* 17. e0278116.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278116>

SKOGSTRAND 2016

L. Skogstrand: *Warriors and other Men: Notions of Masculinity from the Late Bronze Age to the Early Iron Age in Scandinavia*. Bristol: Archaeopress 2016.

<https://doi.org/10.2307/j.ctv1pzk27z>

SKORKA 2023

Skorka R.: 1361 – Lübecki kereskedők magyar aranyforintban üzletelnek. In: Laczó F., Vadas A., Varga B. (szerk.) *Magyarország globális története a kezdetektől 1868-ig*. Budapest: Corvina 2023, 151–155.

SKOURTANIOTI et al. 2023

E. Skourtanioti, H. Ringbauer, G. A. Gnechi Ruscone, R. A. Bianco, M. Burri, C. Freund, A. Furtwängler, N. F. Gomes Martins, F. Knolle, G. U. Neumann, A. Tiliakou, A. Agelarakis, M. Andreadaki-Vlazaki, P. Betancourt, B. P. Hallager, O. A. Jones, O. Kakavogianni, A. Kanta, P. Karkanis, E. Kataki, K. Kissas, R. Koehl, L. Kvapil, J. Maran, P. J. P. McGeorge, A. Papadimitriou, A. Papathanasiou, L. Papazoglou-Manioudaki, K. Paschalidis, N. Polychronakou-Sgouritsa, S. Preve, E. A. Prevedorou, G. Price, E. Protopapadaki, T. Schmidt-Schultz, M. Schultz, K. Shelton, M. H. Wiener, J. Krause, C. Jeong, P. W. Stockhammer: Ancient DNA Reveals Admixture History and Endogamy in the Prehistoric Aegean. *Nature Ecology & Evolution* 7, 2023, 290–303.

<https://doi.org/10.1038/s41559-022-01952-3>

SOFAER 2004

J. Sofaer: The Materiality of Age: Osteoarchaeology, Objects, and the Contingency of Human Development. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 45, 2004, 165–180.

SOFAER 2010

J. Sofaer, with contributions by J.-H. Bech, S. Budden, A. Choyke, B. V. Eriksen, T. Horváth, G. Kovács, A. Kreiter, C. Muhlenbock, H.-P. Sticka: Chapter 7. Technology and Craft. In: T. Earle, K. Kristiansen (eds.) *Organizing Bronze Age Societies: the Mediterranean, Central Europe, and Scandinavia Compared*. Cambridge: Cambridge University Press 2010, 185–217.

<https://doi.org/10.1017/CBO9780511779282.008>

SOFAER DEREVENSKI 2000

J. Sofaer-Derevenski (ed.): *Children and Material Culture*. London: Routledge 2000.

SOFAER–BUDDEN 2012

J. Sofaer, S. Budden: Many hands make light work. In: M. L. S. Sørensen, K. Rebay-Salisbury (eds) *Embodied Knowledge: Historical Perspectives on Belief and Technology*. Oxford: Oxbow 2012, 117–127.

SOFAER–ROBERTS 2016

J. Sofaer, S. Roberts: Technical Innovation and Practice in Eneolithic and Bronze Age Encrusted Ceramics in the Carpathian Basin, Middle and Lower Danube. *Das Archäologisches Korrespondenzblatt* 46, 2016, 479–496.

SOMOGYI 2004

Somogyi K.: A kisapostagi kultúra birituális temetője Ordacsehi-Csereföldön (Die birituelle Gräberfeld der Kisapostag-Kultur in Ordacsehi-Csereföld [Fundort M7 S 27] [Südwestungarn]). In: Ilon G. (szerk.) *ΜΩΜΩΣ 3. Az Őskoros Kutatók III. Összejövetelének konferenciakötete: halottkultusz és temetkezés*. Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága 2004, 349–381.

SOMOGYI 2007

Somogyi K.: Fejdiszes női sír a kora bronzkorból. In: Belényesy K., Honti Sz., Kiss V. (szerk.) *Gördülő idő: régészeti feltárások az M7-es autópálya Somogy megyei szakaszán Zamárdi és Ordacsehi között (Excavations on the M7 Motorway in County Somogy Between Zamárdi and Ordacsehi)*. Kaposvár–Budapest: Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Magyar Tudományos Akadémia Régészeti Intézete 2007, 209–208.

SØRENSEN–REBAY 2009

M. L. S. Sørensen, K. Rebay: Interpreting the Body: Burial Practices at the Middle Bronze Age Cemetery at Pitten. *Archaeologia Austriaca* 89, 2005, 153–175.
<https://doi.org/10.1553/archaeologia89s153>

SOSNA 2009

D. Sosna: *Social Differentiation in the Late Copper Age and the Early Bronze Age in South Moravia (Czech Republic)*. BAR International Series 1994. Oxford: BAR Publishing 2009.
<https://doi.org/10.30861/9781407305288>

SOTIROPOULOU et al. 2021

S. Sotiropoulou, I. Karapanagiotis, K. S. Andrikopoulos, T. Marketou, K. Birtacha, M. Marthari: Review and New Evidence on the Molluscan Purple Pigment Used in the Early Late Bronze Age Aegean Wall Paintings. *Heritage* 4/1, 2021, 171–187.
<https://doi.org/10.3390/heritage4010010>

SPATZIER 2017

A. Spatzier, with anthropological analyses by M. Stecher, K. W. Alt: Chapter 3. The Honoured and the Sacrificed?: Gender and Violence at a Sanctuary of the Late 3rd millennium BC in Central Germany. In: U. Matić, B. Jensen (eds.) *Archaeologies of Gender and Violence*. Oxford: Oxbow Books 2017, 45–76.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvh1dp2p.7>

SPRINCZ–BECK 1981

E. Sprincz, C. W Beck: Classification of the Amber Beads of the Hungarian Bronze Age. *Journal of Field Archaeology* 8, 1981, 469–485.
<https://doi.org/10.1179/009346981791504879>

SPYROU et al. 2018

M. A. Spyrou, R. I. Tukhbatova, C. C. Wang, A. A. Valtueña, A. K. Lankapalli, V. V. Kondrashin, V. A. Tsybin, A. Khokhlov, D. Kühnert, A. Herbig, K. I. Bos, J. Krause: Analysis of 3800-Year-Old *Yersinia Pestis* Genomes Suggests Bronze Age Origin for Bubonic Plague. *Nature Communications* 9, 2018, 2234.
<https://doi.org/10.1038/s41467-018-04550-9>

STOCKHAMMER 2017

P. W. Stockhammer: The Dawn of the Copy in the Bronze Age. In C. Forberg, P. W. Stockhammer (eds.) *The Transformative Power of the Copy: a Transcultural and Interdisciplinary Approach*. Heidelberg Studies on Transculturality 92. Heidelberg: Heidelberg University Publishing 2017, 161–190.

STOCKHAMMER et al. 2020

P. W. Stockhammer, B. Athanassov, H. Mommsen, M. Rageot: Travelling Objects – Travelling Ideas?: a Mycenaean Alabastron from the Late Bronze Age Settlement of Bresto (Southwestern Bulgaria). In: J. Maran, R. Băjenaru, S.-C. Ailincăi, A.-D. Popescu, S. Hansen (eds.) *Objects, Ideas and Travelers: Contacts Between the Balkans, the Aegean and Western Anatolia During the Bronze and Early Iron Age:*

Volume to the Memory of Alexandru Vulpe: Proceedings of the Conference in Tulcea, 10–13 November 2017. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 350. Bonn: Habelt 2020, 91–106.

STROCH 2001

S. Stroch: Zum "Subadultendefizit" in prähistorischen Gesellschaften: Konstrukt oder Realität? *Mitteilungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte* 22, 2001, 85–101.

V. SZABÓ 1999

V. Szabó G.: A bronzkor Csongrád megyében: (történeti vázlat a készülő régészeti állandó kiállítás kapcsán). *Múzeumi Füzetek Csongrád 2.* Csongrád: Csongrád Megyei Múzeumok Igazgatósága 1999.

V. SZABÓ 2003

V. Szabó G.: A kitágult világ: a bronz mesterei a Kárpát-medencében. In: Visy Zs. (főszerk.) *Magyar régészet az ezredfordulón.* Budapest: Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány 2003, 163–167.

V. SZABÓ 2015

V. Szabó G.: Bronzkor: az őskori fémművesség virágkora. In: Vágó Ádám (szerk.) *A Kárpát-medence ősi kincsei a kőkortól a honfoglalásig.* Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum, Kossuth Kiadó, 2015, 163–167.

V. SZABÓ 2019

V. Szabó G.: *Bronzkori kincsek Magyarországon: földbe rejtett fegyverek, eszközök, ékszerek nyomában.* Hereditas Archaeologica Hungariae 3. Budapest: Archaeolingua, MTA BTK Régészeti Intézete 2019.

SZABÓ 2004

Szabó G.: Wosinsky Mór és Móra Ferenc ásatása a két névadó lelőhelyen: Gerjen és Szőreg: elméletek és valóság (Die Ausgrabungen von Mór Wosinsky und Ferenc Móra auf den beiden namengebenden Fundorten: Gerjen und Szőreg: Theorien und die Wirklichkeit). In: Ilon G. (szerk.) *ΜΩΜΩΣ 3. Az Őskoros Kutatók III. Összejövetelének konferenciakötete: halottkultusz és temetkezés.* Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága 2004, 421–440.

SZABÓ 2010

Szabó G.: A Dunántúli mészbetétes edények népe kultúrájának kialakulása és belső időrendje a Bonyhádon feltárt temetőrészlet tükrében (Ausgestaltung der Kultur und innere Zeitordnung des Volkes der inkrustierten Gefäße vom Transdanubien: im Spiegel des in Bonyhád freigelegten Friedhofsteiles). *Wosinsky Mór Múzeum Évkönyve* 32, 2010, 101–128.

SZABÓ 2012

Szabó G.: *Pannónia kincse: a mészbetétes edények népének bonyhádi temetője*. DVD supplementum. Szekszárd 2012.

SZABÓ 2013

Szabó G.: A dunántúli urnamezős kultúra fémművessége az archaeometallurgiai vizsgálatok tükrében. *Specimina Electronica Antiquitatis –Libri 1*, Pécs.
http://okor.tti.btk.pte.hu/files/tiny_mce/SEAL/SEA-L_1_GSzabo_archaeometallurgy.pdf

SZABÓ 2017

G. Szabó: Problems with the Periodization of the Early Bronze Age in the Carpathian Basin in the Light of the Older and Recent AMS Radiocarbon Data. *Archeometriai Műhely* 14, 2017, 99–116.

SZABÓ 2022

G. Szabó: **The bronze hoard from Mucsi: dress ornaments of a high-status woman.** *Antaeus* 38, 2022, 187–212.

SZABÓ–HAJDU 2011

Szabó G., Hajdu T.: A mészbetétes edények díszítésének szimbolikája a bonyhádi vegyes rítusú bronzkori temető embertani leleteinek feldolgozása tükrében. *Anthropologiai Közlemények* 52, 2011, 85–108.

SZABÓ et al. 2019

G. Szabó, P. Barkóczy, Sz. Gyöngyösi, Zs. Kasztovszky, Gy. Káli, Z. Kis, B. Maróti, V. Kiss: The Possibilities and Limitations of Modern Scientific Analysis of Bronze Age Artefacts in Hungary. *Archeometriai Műhely* 16, 2019, 1–11.

SZABÓ 1994

J. J. Szabó: *Früh- und mittelbronzezeitliche Gräberfeld von Battonya*. Inventaria Praehistorica Hungariae 8. Budapest 1999.

SZABÓ 2023

Szabó N.: Egy edénytől a közösségig: különleges bronzkori edénytípus funkciójának vizsgálati lehetőségei. *Magyar Régészet* 2023/1, 50–58.

<https://doi.org/10.36245/mr.2023.1.1>

SZATHMÁRI 2003

Szathmári I.: A Tisza-vidék középső bronzkorának fénykora: a Füzesabony-kultúra. In: Visy Zs. (főszerk.) *Magyar régészet az ezredfordulón*. Budapest: Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány 2003, 156–157.

SZATHMÁRI et al. 2019

I. Szathmári, Sz. Guba, G. Kulcsár, G. Serlegi, B. Vágvölgyi, V. Kiss: Füzesabony-Öregdomb Bronze Age Tell Settlement: New Insights on the Settlement Structure. In: K. P. Fischl, T. L. Kienlin (eds.) *Beyond Divides: the Otomani-Füzesabony Phenomenon: Current Approaches to Settlement and Burial in the North-Eastern Carpathian Basin and Adjacent Areas*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 345. Bonn: Habelt 2020, 351–368.

SZATHMÁRI et al. 2024

I. Szathmári, B. Maróti, J. G. Tarbay, V. Kiss: Archaeological and Archaeometallurgical Analyses of Bronze Age Gold Hair-Rings from the Collection of the Hungarian National Museum and the British Museum. In: R. Jung, H. Popov (ed.) *Searching for Gold: Resources and Networks in the Bronze Age of the Eastern Balkans*. Oriental and European Archaeology 31. Vienna: Austrian Academy of Sciences Press 2024, 381–306.

SZÉCSÉNYI-NAGY et al. 2015

A. Szécsényi-Nagy, G. Brandt, W. Haak, V. Keerl, J. Jakucs, S. Möller-Rieker, K. Köhler, B. G. Mende, K. Oross, T. Marton, A. Osztás, V. Kiss, M. Fecher, Gy. Pálfi, E. Molnár, K. Sebők, A. Czene, T. Paluch, M. Šlaus, M. Novak, N. Pećina-Šlaus, B. Ósz, V. Voicsek, K. Somogyi, G. Tóth, B. Kromer, E. Bánffy, K. W. Alt: Tracing the Genetic Origin of Europe's First Farmers Reveals Insights into Their Social Organization. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 282, 2015, 20150339.

<https://doi.org/10.1098/rspb.2015.0339>

SZÉCSÉNYI-NAGY et al. in prep.

A. Szécsényi-Nagy, S. Mallick, N. Rohland, I. Olalde, E. Melis, B. G. Mende, O. Cheronet, T. Hajdu, K. Köhler, L. Papac, J. Dani, N. Teschler-Nikola, M. Novak, M. Ernée, M. Dobeš, P. Velemínský, A. Šefčáková, P. Csengeri, L. Domboróczki, M. Csányi, Á. Király, I. Ecsedy, I. Egry, Sz. Fábián, K. P. Fischl, Sz. Honti, A. Kalli, T. Marton, E. Molnár, M. Nagy, Gy. Pálfi, P. Turk, G. Tóth, G. Ilon, G. Rezi-Kató, G. Serlegi, K. Somogyi, G. Szabó, I. Szathmári, J. Bartík, P. Jelínek, K. Daňová, Z. Farkaš, M. Thurzo, M. Hutinec, M. Šlaus, V. Vyroubal, Ž. Bedić, A. Solter, J. Balen, E. Zavodny, S. McClure, P. Rajić, M. Šikanjić, M. Krznarić Škrivanko, Z. Premužić, W. Haak, R. Pinhasi, G. Kulcsár, V. Kiss, D. Reich: *Genomic History of the Bronze Age Carpathian Basin*. In prep.

SZEVEÉNYI 2013

V. SzeveÉnyi: The Earliest Copper Shaft-Hole Axes in the Carpathian Basin: Interaction, Chronology and Transformation of Meaning. In: A. Anders, G. Kulcsár, G. Kalla, V. Kiss, G. Szabó (eds.) *Moments in Time: Papers Presented to Pál Raczky on His 60th Birthday*. Ősrégészeti Tanulmányok 1. Budapest: L'Harmattan 2013, 661–669.

SZEVEÉNYI–KISS 2018

V. SzeveÉnyi, V. Kiss: Material Evidence of Warfare in Early and Middle Bronze Age Hungary. In: M. Fernández-Götz, N. Roymans (eds.) *Conflict Archaeology: Materialities of Collective Violence in Late Prehistoric and Early Historic Europe*. Themes in Contemporary Archaeology, EAA Monographs Series. Oxford: Routledge 2018, 37–49. <https://doi.org/10.4324/9781315144771-4>

SZEVEÉNYI et al. 2020

V. SzeveÉnyi, T. Hajdu, A. Marcsik, V. Kiss: Sacrifice, Warfare, or Burial?: Middle Bronze Age “Mass Graves” from Érd and Makó, Hungary. In: H. Meller, R. Risch, K. W. Alt, F. Bertemes, R. Micó (eds.) *Rituelle Gewalt – Rituale der Gewalt: 12. Mitteldeutscher Archäologentag vom 10. bis 12. Oktober 2019 in Halle (Saale)* Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 22. Halle (Saale): Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 2020, 345–361.

SZOMBATHY 1978

Szombathy V.: A kerteskői mester. In: Szombathy V. (szerk.) *Régészeti barangolások Magyarországon*. Budapest: Panoráma 1978, 381–396.

TANKÓ 2017

Tankó K.: Az örökségvédelmi hatástanulmány készítésének régészeti topográfiai vonatkozása (Cultural Heritage Impact Assessment and Its Relevance for Archaeological Topography). In: Benkő E., Bondár M., Kolláth Á. (szerk.) *Magyarország régészeti topográfiája: múlt, jelen, jövő* (Archaeological Topography of Hungary: Past, Present and Future). Budapest: MTA BTK Régészeti Intézete, Archaeolingua 2017, 513–527.

TARBAY 2020

Tarbay J. G.: The Essence of Power: a Middle Bronze Age Gold Armlet from Tápióbicske (Central Hungary). *Communicationes Archaeologicae Hungariae* 2020, 19–55.
<https://doi.org/10.54640/CAH.2020.19>.

TÁRNOKI 2022

Tárnoki J.: Egy jellegzetes alföldi tell-telep: Jászdózsa-Kápolnahalom. In: Visy Zs. (főszerk.) *Magyar régészet az ezredfordulón*. Budapest: Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány 2003, 146–147.

THRANE 1987

H. Thrane: Bronzealder Barbering. *Fynske minder* 1987, 15–31.

TOČÍK–ŽEBRÁK 1989

A. Točík, P. Žebrák: Ausgrabungen in Špania Dolina-Piesky: zum Problem des urzeitlichen Kupferbergbaus in der Slowakei. In: A. Hauptmann, E. Pernicka, G. A. Wagner (Hrsg.) *Archäometallurgie der Alten Welt: Beiträge zum Internationalen Symposium Old World Archaeometallurgy*. Heidelberg: Deutsches Bergbaumuseum 1989, 71–78.

TOMPA 1936

F. Tompa: 25 Jahre Urgeschichtsforschung in Ungarn 1912–1936. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 24–25, 1934–1935 (1936), 27–127.

TORMA 1978

Torma I.: A balatonakali bronzkori sír. *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 13, 1978, 15–24.

TÓTH–MELIS–ILON 2016

Tóth G., Melis E., Ilon G.: A ménfőcsanaki feltárás (2009–2011) bronzkori leletanyagának embertani és azokkal összefüggő régészeti eredményei (The Anthropological and Corresponding Archaeological Results of the Bronze Age Material from the Ménfőcsanak Excavation [2009–2011]). In: Csécs T., Takács M. (szerk.) *Beatus homo qui invenit sapientiam: ünnepi kötet Tomka Péter 75. születésnapjára*. Győr: Lekri Group 2016, 737–755.

TRAUTMANN et al. 2023

M. Trautmann, A. Frînculeasa, B. Preda-Bălănică, M. Petruneac, M. Focșăneanu, S. Alexandrov, N. Atanassova, P. Włodarczak, M. Podsiadło, J. Dani, Z. Bereczki, T. Hajdu, R. Băjenaru, A. Ioniță, A. Măgureanu, D. Măgureanu, A. D. Popescu, D. Sârbu, G. Vasile, D. Anthony, V. Heyd: First Bioanthropological Evidence for Yamnaya Horsemanship. *Science Advances* 9, 2023, eade2451.

<https://doi.org/10.1126/sciadv.ade2451>

TREHERNE 1995

P. Treherne: The Warrior's Beauty: the Masculine Body and Self-Identity in Bronze-Age Europe. *Journal of European Archaeology* 3, 1995, 105–144.

<https://doi.org/10.1179/096576695800688269>

TROGMAYER 1975

O. Trogmayer: *Das bronzezeitliche Gräberfeld bei Tápé*. Fontes Archaeologici Hungariae. Budapest: Akadémiai Kiadó 1975.

TUREK 2013

J. Turek: Children in the burial rites of complex societies. Reading gender identities. In: Romanovicz, Paulina (eds.): *Child and childhood in the light of archaeology*. Wrocław: *Chronicon* 2013, 75–87.

UHLIG et al. 2019

T. Uhlig, J. Krüger, G. Lidke, D. Jantzen, S. Lorenz, N. Ialongo, T. Terberger: Lost in Combat?: a Scrap Metal Find from the Bronze Age Battlefield Site at Tollense. *Antiquity* 93, 2019, 1211–1230.

<https://doi.org/10.15184/aqy.2019.137>

UOMINI 2009

N. T. Uomini.: The Prehistory of Handedness: Archaeological Data and Comparative Ethology. *Journal of Human Evolution* 57, 2009, 411–419.

<https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2009.02.012>

Uzsoki 1959

Uzsoki A.: Adatok a dunántúli aranyosítás történetéhez. *Arrabona* 1, 1959, 74–78.

VÁCZI 2014

Váci G.: A hálózatelemzés régészeti alkalmazásának lehetőségei a késő bronzkori fémművesség tükrében. *Archaeologiai Értesítő* 139, 2014, 261–291.

<https://doi.org/10.1556/ArchErt.139.2014.11>

VAN DER NOORT et al. 2014

R. Van der Noort, B. Cumby, L. Blue, A. Harding, L. Hurcombe, T. E. Hansen, A. Wetherelt, J. Wittamore, A. Wyke: Morgawr: an Experimental Bronze Age-Type Sewn-Plank Craft Based on the Ferriby Boats. *International Journal of Nautical Archaeology* 43, 2014, 292–313.

<https://doi.org/10.1111/1095-9270.12058>

VANDKILDE 2005

H. Vandkilde: A Biographical Perspective on Ösenringe from the Early Bronze Age. In: T. L. Kienlin (Hsrg.) *Die Dinge als Zeichen: kulturelles Wissen und materieller Kultur: Internationale Fachtagung an der Johan Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main 3.–5. April 2003*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 125. Bonn: Habelt 2005, 263–281.

VANDKILDE 2016

Vandkilde, H.: Bronzization: the Bronze Age as Pre-Modern Globalization. *Praehistorische Zeitschrift* 91, 2016, 103–123.

<https://doi.org/10.1515/pz-2016-0005>

VÉKONY 2003

Vékony G.: A régészeti terepkutatás története Magyarországon. In: Visy Zs. (főszerk.) *Magyar régészet az ezredfordulón*. Budapest: Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány 2003, 15–21.

VELUŠČEK–VERANIČ–ČUFAR 2009

A. Velušček, D. Veranič, K. Čufar: Logboats from the Pile-dwelling Settlement Stare Gmajne at the Ljubljansko Barje. In: A. Velušček (ed.) *Koliščarska naselbina Stare gmajne in njen čas: Ljubljansko barje v 2. polovici 4. tisočletja pr. Kr.* (Stare Gmajne Pile-Dwelling Settlement and Its Era: the Ljubljansko Barje in the 2nd Half of the 4th Millennium BC). Opera Instituti Archaeologici Slovaniae 16. Ljubljana: Institut za Arheologijo ZRC SAZU, Založba ZRC 2009, 223–234.

VICZE 1992

M. Vicze: Die Bestattungen der Vátya-Kultur. In: W. Meier-Arendt (Hrsg.) *Bronzezeit in Ungarn: Forschungen in Tell-Siedlungen an Donau und Theiss: Ausstellungskatalog*. Frankfurt am Main: Museum für Vor- und Frühgeschichte-Archäologisches Museum 1992, 92–95.

VICZE 2009

M. Vicze: Nagyrév Symbolism Revisited: Three Decorated Vessels from Százhalombatta and Dunaújváros. *Tisicum. A Jász-Nagykún-Szolnok Megyei Múzeumok Évkönyve* 19, 2009, 309–318.

VICZE 2011

M. Vicze: *Bronze Age Cemetery at Dunaújváros-Duna-dűlő*. Dissertationes Pannonicae ex Instituto Archaeologico Universitatis de Rolando Eötvös nominatae Budapestinensis provenientes Ser. 4. No. 1. Budapest: Eötvös Loránd University, Institute of Archaeological Sciences, L'Harmattan 2011.

VICZE 2013

Vicze M.: Százhalombatta-Földvár néhány bronzkori háztartásáról (Some Aspects of Households at the Bronze Age Tell of Százhalombatta-Földvár). In: Anders A., Kalla G., Kiss V., Kulcsár G., V. Szabó G. (szerk.): *ΜΩΜΟΣ 7. Őskoros Kutatók VII. Összejövedele, Százhalombatta 2011. március 16–18. Ősrégészeti Levelek* 13, 2011 (2013), 178–189.

VICZE 2018

Vicze M.: Egy bronzkori tetoválóművész készlete? *Határtalan Régészet* 3/3, 2018, 87–89.

VÖRÖS 1996

I. Vörös: Dog as Building Offering from the Bronze Age Tell at Jászdózsza (Építési kutyaáldozat Jászdózsáról). *Folia Archaeologica* 45, 1996, 69–90.

VRETEMARK–STEN 2005

M. Vretemark, S. Sten: Diet and Animal Husbandry During the Bronze Age: an Analysis of Animal Bones from Százhalombatta-Földvár. In: I. Poroszlai, M. Vicze (eds.) *Százhalombatta Archaeological Expedition SAX – Annual Report 2. Field Seasons 2002–2003*. Százhalombatta: Matrica Museum 2005, 157–180.

VYKOUKOVÁ et al. 2007

J. Vykouková, H. Březinová, M. Fikrle, J. Frána, M. Králík, M. Lutovský, A. Samohýlová, L. Smejtek: Náramky z Turska-Těšiny: několik pohledů na unikátní šperk únětické kultury (Bracelets from Tursko-Těšina: Several Perspectives on Unique Unětice Culture Jewellery). *Archeologie ve Středních Čechách* 11, 2007, 205–225.

WAGER 2009

E. Wager: Mining Ore and Making People: Re-Thinking Notions of Gender and Age in Bronze Age Mining Communities. In: T. L. Kienlin, B. Roberts (eds.) *Metals and Societies: Studies in Honour of Barbara S. Ottaway*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 169. Bonn: Habelt 2009, 105–115.

WALTENBERGER–REBAY–SALISBURY–MITTEROECKER 2022

L. Waltenberger, K. Rebay-Salisbury, P. Mitteroecker: Are Parturition Scars Truly Signs of Birth?: the Estimation of Parity in a Well-Documented Modern Sample. *International Journal of Osteoarchaeology* 32, 2022, 545–717.

<https://doi.org/10.1002/oa.3090>

WANG et al. 2023

K. Wang, K. Prüfer, B. Krause-Kyora, A. Childebayeva, V. J. Schuenemann, V. Coia, F. Maixner, A. Zink, S. Schiffels, J. Krause: High-Coverage Genome of the Tyrolean Iceman Reveals Unusually High Anatolian Farmer Ancestry. *Cell Genomics* 3, 2023, 100377.

<https://doi.org/10.1016/j.xgen.2023.100377>

WARNER–ERDÉLYI 2024

L. Warner, G. Erdélyi: *Stepfamilies Across Europe and Overseas, 1550–1900*. Oxon: Routledge 2024.

<https://doi.org/10.4324/9781003458623>

WILKIN et al. 2021

S. Wilkin, A. Ventresca Miller, R. Fernandes, R. Spengler, W. T. T. Taylor, D. R. Brown, D. Reich, D. J. Kennett, B. J. Culleton, L. Kunz, C. Fortes, A. Kitova, P. Kuznetsov, A. Epimakhov, V. F. Zaibert, A. K. Outram, E. Kitov, A. Khokhlov, D. Anthony, N. Boivin: Dairying Enabled Early Bronze Age Yamnaya Steppe Expansions. *Nature* 598, 2021, 629–633.

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03798-4>

ZALOTAY 1957

Zalotay E.: *Kelebiai bronzkori urnatemető*. Régészeti Füzetek Ser. 2. 6. Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum 1957.

ŽEBRÁK 1995

P. Žebrák: The Traces of the Primary Mining of Non-Ferrous Metals in Slovakia. In: B. Jovanović (ed.) *Ancient Mining and Metallurgy in Southeast Europe*. Posebna Izdanja 27. Belgrade–Bor: Archaeological Institute, Museum of Mining and Metallurgy 1990, 13–21.

ŽEGARAC et al. 2020

A. Žegarac, L. Winkelbach, J. Blöcher, Y. Diekmann, M. Krečković Gavrilović, M. Porčić, B. Stojković, L. Milašinović, M. Schreiber, D. Wegmann, K. R. Veeramah, S. Stefanović, J. Burger: Ancient Genomes Provide Insights into Family Structure and the Heredity of Social Status in the Early Bronze Age of Southeastern Europe. *Nature Scientific Reports* 11, 2021, 10072.

<https://doi.org/10.1038/s41598-021-89090-x>

ZINK et al. 2019

A. Zink, M. Samadelli, P. Gostner, D. Piombino-Mascoli: Possible Evidence for Care and Treatment in the Tyrolean Iceman. *International Journal of Paleopathology* 25, 2019, 110–117.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.07.006>

K. ZOFFMANN 2008

K. Zoffmann Zs.: A bronzkori Gáta–Wieselburg kultúra Nagycenk-Laposi rét lelőhelyen feltárt temetkezéseinek embertani vizsgálata (The Anthropologic Study of the Burials Unearthed at the Nagycenk-Laposi rét Site of the Bronze Age Gáta–Wieselburg Culture). *Arrabona* 46, 2008, 9–34.

ZOFFMANN 2015

Zoffmann Zs.: A Mészbetétes kerámia népességének embertani leletei Szederkény és Versend lelőhelyekről. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 53, 2015, 39–56.

ZVELEBIL–PETTITT 2013

M. Zvelebil, P. Pettitt: Biosocial Archaeology of the Early Neolithic: Synthetic Analyses of a Human Skeletal Population from the LBK Cemetery of Vedrovice, Czech Republic. *Journal of Anthropological Archaeology* 32, 2013, 313–329.
<https://doi.org/10.1016/j.jaa.2012.01.011>

KÉPALÁÍRÁSOK:

1. t. A nagyarányú innovációk megjelenése az őskorban (Hansen 2014, Fig. 1.nyomán);
2. a mai európaiak holocén kori genetikai örökségének három összetevője (Chintalapanti 2022, <https://news.berkeley.edu/wp-content/uploads/2022/06/DATESstudy1000px.jpg>)
2. t. 1. A kora és középső bronzkor régészeti kultúráinak időrendje Magyarországon, 2. A kora bronzkor 2. fázisában elterjedt régészeti kultúrák (1-2. P. Fischl et al. 2015 nyomán, módosítva)
3. t. 1. A kora bronzkor 3. fázisában, 2. A középső bronzkorban elterjedt régészeti kultúrák (1-2. P. Fischl et al. 2015 nyomán, módosítva)
4. t. 1. A késő bronzkor kezdetén elterjedt régészeti kultúrák (Bóna 1992; Kovács 1988 nyomán, módosítva), 2. a tárgyalt esettanulmányok lelőhelyei: 1. Balatonakali, 2. Balatonkeresztúr 3. Bonyhád, 4. Budapest-Békásmegyer, 5. Budakalász, 6. Csepreg, 7. Emőd, 8. Érd, 9. Füzesabony, 10. Gelej, 11. Győr-Ménfőcsanak, 12. Jánoshida, 13. Kaposvár, 14. Kelebia, 15. Kiskundorozsma, 16. Nagycenk, 17. Polgár, 18. Sándorfalva, 19. Sósút, 20. Sükösd, 21. Szakony, 22. Szigetszentmiklós, 23. Tiszafüred, 24. Zsenyve
5. t. 1. Régészeti korú fémtárgyak archaeometriai vizsgálatának legfontosabb lehetőségei és helyszínei Magyarországon (módszerek szerint)
6. t. 1. Az életkorok meghatározásának módszerei és az életkori megoszlás a kora bronzkori Franzhausen I. temetőben (Ausztria; Appleby 2011, Fig. 1), 2. A. Alultápláltságra, vérszegénységre utaló csonttani tünetek a fogakon és a koponyán, B-C. A csonttani tünetek gyakorisága és a testmagasság változása a mezolitikumtól a vaskorig Európában (Marciniak et al. 2022)
7. t. 1. Bronzkori gyerekek $\delta^{15}\text{N}$ izotóparány-mérése alapján a szilárd táplálékra való áttérés életkori adatai (Münster et al. 2018, Fig. 5), 2. A köles fogyasztásának terjedése Euráziában (Filipović et al. 2020, Fig. 4)
8. t. 1. Férfiak és nők eltérő mobilitásra utaló Sr és O izotópos adatai (Knipper et al. 2017, Fig. 3), 2. Nem-specifikus migráció adatai a kora neolitikum és a késő neolitikum-kora

bronzkor időszakában (nők pirossal, férfiak kékkel jelezve; Goldbert et al. 2017, Fig. 3. C)

9. t. 1. A dániai őskor Kr. e. 3000–1100 közé eső időszakának stroncium-izotópos vizsgálati eredményei korszakonként (a szürke sáv a lokális geológiai háttér adatait jelzi; Frei et al. 2019, Fig. 4), 2. A magyarországi bronzkor relatív kronológiai rendszere (Bóna 1958, 223. nyomán)

10. t. 1. Győr-Ménfőcsanak-Széles-földek radiokarbon adatainak Bayes-modellje a magyarországi kora és középső bronzkor relatív kronológiai fázisai alapján (Melis 2024, 5. ábra), 2. Nem égett, elszenesedett és égett csontok infravörös spektruma (Schnoeck–Schulting 2013, Fig. 6)

11. kép 1. Special grave goods in the Bell Beaker East Group (after Heyd 2007, fig. 9), 2. Idealized grave goods sets for male and female burials in periods A2 and A3 (Jaeger et al. 2021, Fig. 4)

12. t. 1. Az edénykészítési képességek fejlődésének rekonstrukciója (Fülöp 2016, 5. kép), 2. A Traisen völgyi kora bronzkori temetők demográfiai profilja (Appleby 2018, Table 1), 3. Fémműves sírja Alsómislye/Nižná Myšľa (Szlovákia) 133. sír (Jaeger–Olexa 2014, Fig. 3)

13. t. 1. A rézérc felhasználásának és kitermelésének legkorábbi eurázsiai adatai (Roberts et al. 2009); 2. Alpi jadeit balták és nehéz rézcsákányok, továbbá aranyékszerek európai elterjedése az 5–4. évezredben (Domínguez-Bella et al. 2015, Fig. 1)

14. t. 1. A fémművesség kezdetei Európában (Rosenstock et al. 2016, Abb. 1, Matuschik 1997 nyomán), 2. az ónbronozok elterjedése Európában, ónforrásokkal kiegészítve (Pare 2000 nyomán, Brüggmann et al. 2017; <https://projectancienttin.wordpress.com/>)

15. t. 1. A nyersanyagok bányászata régészetéhez (montánarcheológia) kötődő vizsgálatok módszerei (Stöllner 2008, Fig. 4), 2. Rézkori és bronzkori bányák áttekintése további jelentős, pl. hajóleletek és kincsleletek előkerülési helyével kiegészítve (Radivojević et al. 2018, Fig. 1. nyomán): 1. Ross Island, 2. Mount Gabriel, 3. Parys Mountain, 4. Great Orme, 5. Cwm Ystwyth, 6. Alderley Edge, 7. Ecton, 8. Must Farm, 9. Salcombe, 10. Langdon Bay, 11. St. Renan, 12. El Aramo, 13. La Profunda, 14. El Milagro, 15. San Cristóbal de Logrosán, 16. Cuchillares, 17. Chinflón, 18 La Loba, 19.

Berrocal, 20. Causiat, 21. Loma de la Tejeria, 22. Cabrières, 23. St. Véran, 24. Sursee-Gammainseli, 25. Libiola, 26. Monte Loreto, 27. Trentino, 28. Schwaz-Brixlegg, 29. Glemmtal, 30. St. Veit, 31. Mitterberg-Bischofshofen, 32. Nebra, 33. Tollense, 34. Pile, 35. Egtved, 36. Grotta della Monaca, 37. Eisenerz, 38. Mannesdorf, 39. Hainburg, 40. Špania Dolina, 41. Hajdúsámson, 42. Apa, 43. Jarmovac, 44. Ždrelo, 45. Majdanpek, 46. Rudna Glava, 47. Kastri, 48. Thermi, 49. Aibunar, 50. Poliochni, 51. Troy, 52. Lavrion, 53. Uluburun, 54. Cape Gelidonya, 55. Kanesh, 56. Nahal Mishmar)

16. t. 1. A stuttgarti törzsfa klaszteranalízissel csoportosított fő réztípusai gyakoriságuk és elemösszetételük alapján (Szabó et al. 2019, Krause 2003, Abb. 39 nyomán), 2. Az Ösenring fémtípus feltételezett forrásrégiói (Höppner et al. 2005, Fig. 7)

17. t. 1. Fakóércek és szulfidércek használatának tendenciái a bronzkor kezdetéről a kora vaskorig a Keleti-Alpok és Dél-Bajorország térségében (Radivojević et al. 2018, Fig. 10), 2. Rézérctelep oxidációs-cementációs zónája (Strahm–Hauptmann 2009), 3. Őskori művelésre alkalmas rézlelőhelyek a Kárpát-medencében és környezetében (Czajlik 2012b. 2. ábra): 1. Keleti-Alpok (Kitzbühel, Schwaz-Brixlegg, Mitterberg, Schladming, Trieben, Ramsau, Rax, Adige-völgy) térsége, 2. Cseh–Szász-érchegység, Bohémiai Masszívum, 3. Északi-Kárpátok, főleg Pernek (Pezinok), Úrvölgy (Spania dolina), Dobsina (Dobšiná), és a Mátra(?) zónája, 4. Keleti-Kárpátok, főleg Nagybánya (Baia Mare), Balánbánya (Bălan) és Verespatak (Roșia Montană) környéke, 5. Bor és Majdanpek (Rudna Glava) környéke

18. t. 1. Ólomizotóp elemzések adatai alapján a szerbiai és bulgáriai rézlelőhelyekhez köthető tárgyak elterjedése Észak- és Közép-Olaszországban (Kr. e. 4100–3500; Artioli et al. 2024, Fig. 4), 2. Észak-Németországban és Skandináviában (Kr. e. 4100–3500; Brozio et al. 2023), Magyarországon (Kr. e. 4700–4550 között; Siklósi et al. 2015)

19. t. 1. Jellegzetes fémkorszakok (Hansen 2021, Fig. 21), 2-3. Sármellék, 4. Keszthely (Bondár 2019), 5. Sárrétudvari 7. sír (Maran 2008), 6. bányabükki és fajszi balták nyersanyagösszetétele (Ag, Sb adatok: Junghans, Sangmeister, Schröder 1968; Shalev, Kovács, T. Biró 2012 alapján)

20. t. 1. A harang alakú edények kultúrája fémtípusai Közép-Európában (Merkl 2010), 2-3. Szigetszentmiklós-Felső Űrge hegyi-dűlő (Patay 2013), 3. A harang alakú edények

kultúrája a Lendület Kutatócsoport által végzett fémvizsgálatainak eredményei (Cu-Ag diagram)

21. t. 1. Bonyhád-Biogáz üzem 242. sír, 2. Ordacsehi-Csereföld 400. sír, 3-10. Balatonakali, 11-12. Bonyhád-Biogáz üzem 84. és 114. sír, 13. Zalasabari bronzkincs (1., 11-13. Kovács et al. 2019; 2. Somogyi 2007; 3-10. Kiss 2020)

22. t. 1. Ólomizotóp elemzések adatai alapján a Szepes-Gömöri-érchegység rézforrásaihoz köthető tárgyak elterjedése Észak-Németországban Kr. e. 2800/2300-2000; Brozio et al. 2023), 2. A balatonakali ónbronzt tárgyak fémvizsgálati eredményei (Kiss et al. 2024, Table 1-2), 3. Melz (Németország; Rassmann–Schoknecht 1997), 3-5. Variante Statina–Melz és Variante Balatonakali (David 2013, Abb. 6)

23. t. 1. jellemző tárgytípusok tipokronológiája a kora és középső bronzkorban, 2. a párkányi/sturovoi kincs, 3. a zalasabari kincs, 4. zalasabari kincsből vett minták összetétel elemzési eredményei az óntartalomra (Sn-As diagram) és a nyersanyag csoportokra (Sb-Ni diagram) nézve

24. t. 1. A zalasabari kincs Ag-Ni és Ag-Sb összetételének összehasonlító diagramja (Kiss et al. in prep), 2. óntartalom elemzése a tárgyak eltérő részein különböző roncsolásmentes módszerekkel, 3. PGAA vizsgálat elemösszetétel eredményei, 3. Juhor típusú kar- és bokapántok ólomizotóp elemzésének összehasonlító adatsora (Mehofer et al. 2021)

25. t. 1-2. A Kárpát-medence térségét érintő ólomizotóp elemzések a közép-európai kora bronzkorban (R Br A2) és utána (Radivojevic et al. 2018, Fig. 72), 3. A hajdúsámsoni kincs (pirossal jelezve) és a téglási kincs (késsel jelezve) tárgyainak elemösszetétele a kelet-alpi bányák összetétel adataival összevetve (Pernicka 2013, Fig. 4)

26. t. 1. Nagyobb és kisebb ónforrások elterjedése Euráziában, sárgával jelezve a legkorábbi ónbronzt megjelenését és pirossal a Bronze Age Tin projekt által elemzett ónlelőhelyeket: 1. Cornwall/Devon; 2. Cseh-Szász-érchegység, 3. Bretagne, 4. Ibériai félsziget, 5. Nyugat- és Kelet-Afganisztán, 6. Üzbegisztán; 7. Tadzsikisztán, 8. Kazahsztán (Brüggmann et al. 2017, Fig. 1), 2. a közép-európai és szerbiai ón forrásokat érintő kereskedelmi utak (a tárgyak $\delta^{120}\text{Sn}$ összetevője alapján (Powell et al. 2018, Fig. 4)

Fig. 27. 1. Elsődleges és másodlagos aranyforrások Európában (Czajlik 2012; Müller et al. 2023 nyomán; térkép: Varga Zsóka), 2. arany hajkarikák elterjedése a Kárpát-medence tágabb térségében (Meller 2014, Abb. 17 nyomán Chvojka–John 2020, Obr. 2)

28. t. 1. Kassziterit Cornwall-i fövényaranyban (a kép mérete: 1,75 x 2,00 mm; Borg 2019, Fig. 6), 2. Arany karpánt Magyarbénye (Biia, Románia; MNM) lelőhelyről, SAM mintavétel helyével (Tarbay 2020, Fig. 12. 2), 3-4. használati kopás és a beöntőtölcsér leválasztására vagy tompa sérülésre utaló ütés díszített hajkarika végén, Magyarbénye (Biia, Románia; MNM; Szathmári et al. 2024, Fig. 6. 6-8), 5. Kárpát-medencei aranytárgyak elemzési eredményei (Szathmári et al. 2024, Tab. 2)

29. t. 1. A holdsarlós arany karpántok arany és ezüst koncentrációi egyedi kézi XRF mérések alapján (Tarbay–Maróti 2020, 1. kép); 2. Az A3, A3C és A3D csoportok lelőhelyeinek elkülönítése (Borg et al. 2019, Fig. 3)

30. t. 1. Röjtökmuzsaj (Mrenka 2023); 2. Nagycenk-Farkasverem (Melis et al. 2024), 3-4. Röjtökmuzsaj, a nyakperecedpó tömeg-adatai és fémvizsgálati eredményei (Mrenka 2023)

31. t. 1. Félkész termékek elterjedése kincsleletekben, a bányák jelzésével (Kiss – Romhányi 2024), 2. nyakperek elterjedése sírokban (Cavazzuti et al. 2021)

32. t. 1. mérési rendszer kialakulása és elterjedése Euráziában (Ialongo et al. 2021), 2. Zalasabár, 3. a zalasabari balta TOF-ND mérése (Kiss et al. 2015, . kép), 4. a tápióbicskei karpánt készítés technikai sora (Tarbay–Lukács 2020), 5-6. Zalasabár, csüngők archeometallurgiai vizsgálata (Kiss et al. 2013)

33. t. 1. Lovasberény-Mihályvár (Kovács 1995), 2. Mozsor-Földvár (Mošorin-Feudvar, Szerbia; Kienlin 2007), 3. Öntőformák anyagának aránya (Gavan 2015, Fig. 17), 4. Kaposújlak-Várhegy-dűlő (P. Fischl et al. 2012), 5-6. Lengyel, Környe (Kiss 2009, Fig. 3)

34. t. 1. Öntőformák elterjedése a Kárpát-medence kora bronzkorában, 2. öntőformák a Kárpát-medence középső bronzkorában (Ilon 2022, Fig. 1-2)

35. t. 1. Borostyán előfordulások Európában (Czebreszuk 2011), 2. gyöngytipológia (Jaeger et al. 2023, Fig. 6), 3. Sükösd (Jaeger et al. 2023, Fig. 5), 4. Jászdózsá-Kápolnahalom II. kincs (Jaeger et al. 2023, Fig. 14)
36. t. 1. Borostyánékszerek a Kárpát-medence kora és középső bronzkorában, 2. borostyán leletek a Kárpát-medence késő bronzkorában (Jaeger et al. 2023, Fig. 17. 1-2.)
37. t. 1. Dániai bronzkori textilek stabilizotópos vizsgálati eredményei (Frei et al. 2017), 2. eurázsiai lószerszám leletek a Kr. e. 20-18. sz. között (Librado et al. 2021), 3. *in situ* pofazablák, Husiatyn (Ukrajna; Makarowicz et al. 2022), 4. középső bronzkori agancs lószerszám leletek Magyarországon (Bozi-Szabó 2022)
38. t. 1. Szigetszentmiklós-Felső Ürge-hegyi-dűlő, „harangedényes csomag”, 2. 539. sír, 4. 128. sír (Patay 2013), 3. DNS eredmények (Olalde et al. 2018, Supplementum; kiemelés: https://bellbeakerblogger.blogspot.com/2017/07/szigetszentmiklos-cemetery-santas-six.html#google_vignette), 5. 128. sír kalibrált ¹⁴C dátuma
39. t. 1. Körárok a 49. és 50. sír körül, 2. a 49. sír leletei (Patay 2013, Fig. 10, Fig. 20.)
40. t. 1-2. Hamvasztott csontok keltezési esettanulmányai (Dani et al. 2019, Table 1, Fig. 5)
41. t. 1. Alabárdok tipológiája (Needham 2015, Fig. 29), 2. Szigetszentmiklós-Felső Ürge-hegyi-dűlő 128. sír (Patay 2013), 3. Pápa (Horn 2014, Taf. 27)
42. t. 1-2. Budakalász-Csajerszke, 276. sír (Horváth 2013), 3. Budakalász, 276. sír kalibrált radiokarbon adata, 4. Sándorfalva-Eperjes, 158. sír (Kiss et al. 2019), 5. Kiskundorozsma, 66. sír (P. Fischl-Kulcsár 2011, 6. kép)
43. t. 1. Kaposvár, 61. út/12. lh. 45 sír; 2-3. Balatonkeresztúr-Réti-dűlő sírcsoportok, Bayes elemzés, 4. DNS vizsgálat, anyai és apai vonalak (Gerber et al. 2023)
44. t. 1. Balatonkeresztúr-Réti-dűlő populációgenetikai elemzés, 2. rokonságvizsgálatok eredményei (Gerber et al. 2023)
45. t. 1. Balatonkeresztúr-Réti-dűlő stroncium izotópos elemzési eredmények, 2-3. Bonyhád-Biogáz üzem 242., 243. sír (Kiss et al. 2019)

46. t. 1. Ménfőcsanak-Széles-dűlő 8464. sír (Melis 2013), 2. Balatonakali-Sósi földek (Kiss 2020)

47. t. Nagycenk-Laposrét, 55. sír (Kiss et al. 2019)

48. t. Nagycenk-Farkasverem, 153. sír (Melis et al. 2024)

49. t. 1-3. Szigetszentmiklós-Ürgehegy (Cavazzuti et al. 2021), 4. Érd-Hosszúföldek (Szeverényi et al. 2020)

50. t. 1-3. Balatonkeresztúr, B-938. gödör (Gerber et al. 2023), 4-5. Polgár-Homok-dűlő 60. sír (Kiss et al. 2019)

51. t. 1. Bonyhád-Biogáz üzem 43. sír (Kiss et al. 2019), 2. Érd-Hosszúföldek 1039. objektum (Szeverényi et al. 2020), 3-4. Sósút-Barátház 261/314. gödör (Kulcsár et al. 2022), 5. Kelebia, 85. sír (Zalotay 1957), 6. Füzesabony-Pusztaszikszó (Hajdu 2006)

52. t. 1-2. Gelej radiokarbon minták Bayes elemzése és DNS minták főkomponens elemzése tömeges őskori autoszomális SNP adatsorokkal. A számítás alapja egy közel 568 ezer SNP-ről (single nucleotide polymorphism) információt tartalmazó európai modern genotípus adatsor volt (AADR adatbázis alapján, szürke körökkel jelölve), melyre az archaikus genotípusokat projektáltuk (smartpca program használatával). A fontosabb referencia csoportokat színes szimbólumok és feliratok jelölik. Rövidítések az ábrán: HG= hunter-gatherer, BA= Bronze Age, PPNB= Pre-pottery Neolithic, LN= Late-Neolithic

53. t. 1. Gelej 273. sír, 2. Jánoshida-Berek 61. sír (Kiss et al. 2019, Fig. 14), 3-5. Sükösd 1. sír (Pásztor et al. 2022, Pásztor et al. 2024)

54. t. 1. Sükösd 1. sír, DNS minta főkomponens elemzése (PCA), mely közel 560 000 egy pontos nukleotid polimorfizmus (SNP) alléljainak osztozása alapján készült smartpca program használatával (Az ábra a jelentősebb, genetikailag jellemzett őskori csoportokat mutatja be az Európa és környezete területeiről eddig publikált adatok alapján (AADR adatbázis: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37066305/>) Sükösd-Árpás-dűlő V. lelőhely 1. sírjának helyzetével. A halvány szürke körök az ábra háttérében modern referencia-genomákat jelenítenek meg Európa, a Kaukázus és Észak-Afrika térségéből), 2. Leubingen DNS rokonságvizsgálatok (Penske et al. 2021)

55. t. 1. Haunstetten “Postilionstrasse” (Mittnik et al. 2019), 2. Mokrin (Žegarac et al. 2021)

56. t. 1. A késő Kisapostag – korai mészbetétes kerámia, az idősebb dunántúli mészbetétes kerámia és a Tokod-csoport kerámiainportjainak elterjedése (Kiss 2012, Fig. 42): 1. Bag, 2. Hatvan-Strázsahegy, 3. Jászberény-Kerekudvar, 4. Jászdózsa-Kápolnahalom, 5. Nagyrév-Zsidóhalom, 6. Szelevény-Menyasszonypart, 7. Tápióbicske-Kalaposhegy, 8. Tarnaméra-Uszoda, 9. Tiszaug-Kéménytető, 10. Tiszaug-Kisrépart, 11. Tóalmás-Várhegy, 12. Tószeg-Laposhalom, 13. Törökszentmiklós-Terehalom, 14. Verseg-Kökényesi út, 15. Dunaújváros-Dunadűlő, 16. Kulcs, 17. Pákozd-Várhegy, 18. Sárbogárd-Cifrabolondvár, 19. Szalkszentmárton-Templomhát, 20. Bakonszeg-Kádárdomb, 21. Battonya-Vörös Október TSZ, 22. Berettyóújfalu-Herpály, 23. Túrkeve-Terehalom, 24. Tiszaszőlős/Ostojičevo (Szerbia), 25. Pécska-Nagysánc/ Pecica (Románia), 26. Szőreg, 27. Papszállás/Popov-Salaš (Szerbia), 28. Vizić-Golokut (Szerbia), 29. Hainburg-Teichtal (Ausztria), 30. Bajč/ Bajcs (Szlovákia), 31. Hurbanovo/Ógyalla (Szlovákia), 32. Naszvad/Nesvady (Szlovákia), 33. Radvan nad Dunajom/Dunaradvány (Szlovákia), 34. Hosty (Csehország); 2. A dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája fiatalabb időszaka kerámiainportjainak elterjedése (Kiss 2012, Fig. 44): 1. Hatvan, 2. Hatvan-Strázsahegy, 3. Jászdózsa-Kápolnahalom, 4. Muhi-Lapishalom, 5. Szelevény-Menyasszonypart, 6. Szihalom-Árpádvár, 7. Tarnaméra-Uszoda, 8. Tibolddaróc-Bércút, 9. Tiszaug-Kéménytető, 10. Tószeg-Laposhalom, 11. Alpár-Várdomb, 12. Baks-Homokbánya, 13. Bölcse-Vörösgyír, 14. Budapest-Békásmegyer, 15. Budapest-Pesterzsébet, 16. Budapest-Soroksár, 17. Cegléd-Öreghegy, 18. Csanytelek, 19. Csongrád-Felgyő, 20. Dunakeszi-Kopolya, 21. Dunaújváros-Dunadűlő, 22. Hajós-Hild, 23. Igar, 24. Izsák II, 25. Izsák-Kormos tanya, 26. Kelebia, 27. Kiskőrös-Seregélyes, 28. Kiskunhalas-Felsőszálláspuszta, 29. Kiskunmajsa-Kőkút, 30. Lovasberény-Jánoshegy, 31. Lovasberény-Mihályvár, 32. Lovasberény-Szűzvár, 33. Nagykőrös-Földvár, 34. Pákozd-Várhegy, 35. Szabadszállás-Boczka tanya, 36. Százhalombatta-Földvár, 37. Százhalombatta-Alsó szőlők, 38. Törtel, 39. Újhartyán-Vatya, 40. Bökénymindszent, 41. Deszk A, 42. Klárafalva-Hajdova, 43. Magyartés (=Szentestés), 44. Mártély-Szegfű, 45. Ószentiván, 46. Pécska-Nagysánc/Pecica (Románia), 47. Rábé-Anka sziget/Rabe (Szerbia), 48. Sövényháza, 49. Szőreg C, 50. Békés-Várdomb, 51. Békés-Városerdő, 52. Berettyóújfalu-Herpály, 53. Gyoma-Homokbánya, 54. Túrkeve-Terehalom, 55. Belegiš-Stojica gumno (Szerbia), 56. Gomolava (Szerbia), 57. Mozsor/Mošorin-Feudvar (Szerbia), 58. Mozsor/Mošorin-Stubarlija (Szerbia), 60. Körösgyères/Girişul de Criş (Románia), 61. Szalacs/Salacea (Románia), 62. Bény/Biňa (Szlovákia), 63. Udvard/Dvory nad Žitavou (Szlovákia), 64. Kéménd/Kamenín (Szlovákia), 65. Lontó/Lontov (Szlovákia), 66. Kisvárad/Nitriansky Hrádok (Szlovákia), 67. Nagysáró/Šarovce (Szlovákia), 68. Nagymánya/Veľká Maňa (Szlovákia), 69. Vígvár/Veselé (Szlovákia), 70. Jelšovce/Nyitraegerszeg (Szlovákia), 71. Bělov bei Kroměříž (Csehszlovákia), 72. Böheimkirchen (Ausztria), 73. Waidendorf-Buhuberg (Ausztria), 74. Koprivnički Ivanec-Piškovnica (Horvátország), 75. Koprivnica-Cerine (Horvátország), 76. Kuševac/Grabrovac (Horvátország), 77. Podgorač (Horvátország), 78. Vučjak (Horvátország)

57. t. 1. A dunántúli mészbetétes kerámia export főmtárgyai (Kiss 2012, Fig. 47), 2. aranyleletes sírok a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája, a Vátya-kultúra és a Füzesabony-kultúra telterjedési területén (Dani et al. in print)

58. t. 1. A dunántúli mészbetétes kerámia exportketrámiája és az importárak: nyersanyagok és kész tárgyak elterjedése (Kiss 2012, Fig. 50, források: Boroffka 1994, Karte 3–4; Schalk 1998, Abb. 3; Cavruc–Harding 2012; Schubert–Schubert 1967, Abb. 40; Torma 1978, Fig. 4); 2. Tata–Nagy S. utca (Kisné Cseh 1997, Pl. 1. 3); 3. Szentgál; 4. Dunaalmás (Mozsolics 1967, Abb. 17, Taf. 6. 4); 5., 7. Kórós; 6. Pápa (Junghans et al. 1968, Taf. 13. 6451, Taf. 14. 6459, Taf. 36. 12523)

59. t. 1. Római utak a szarmata Barbaricumban a terra sigillata (fekete vonal) és a zománcos fibulák alapján (fehér vonal; Vaday 2003), 2. kapcsolatrendszerek változása a Kárpát-medence közép- és késő bronzkor elején (P. Fischl et al. 2013c)

*Appendix:**I. táblázat*

a hamvasztott csontokat vizsgáló esettanulmányok szén tömegszázalék, AMS radiokarbon és kalibrált kor adatai (Dani et al. 2019)

Location	Material type	Lab. code	C (w/w %)	¹⁴ C age (BP) ±1 sigma	Calibrated ages (BC) 1 sigma (68.2% probability)	Calibrated ages (BC) 2 sigma (95.4% probability)
Debrecen-Szepes,	Charcoal	DeA-9021	34.3	3875 ± 40	2460-2290	2470-2200
Grave 238/319	Bone collagen	DeA-9189	43.4	3855 ± 30	2460-2210	2460-2200
	Crem. bone	DeA-9428	0.47	3910 ± 35	2470-2340	2490-2280
Szigetszentmiklós,	Crem. bone	DeA-9202	0.41	3780 ± 30	2280-2140	2300-2060
Grave 107		DeA-9062	0.40	3725 ± 25	2200-2040	2210-2030
		Average	0.405	3753 ± 20	2200-2140	2280-2040
	Bone collagen	DeA-9530	42.3	3840 ± 35	2400-2200	2460-2200
Bonyhád-Biogas	Charcoal	DeA-5151	59.4	3420 ± 25	1750-1680	1870-1640
factory, grave 85	Crem. bone	DeA-5921	0.50	3450 ± 25	1870-1690	1880-1680
Győr-Ménfőcsanak,	Grain high temp	DeA-9039	19.4	3515 ± 60	1920-1750	2020-1690
Grave 6250	Crem. bone	DeA-9429	0.32	3450 ± 30	1880-1690	1880-1680

2. táblázat

Kora és középső bronzkori radiokarbon adatok (OxCal v4.3 programmal és IntCal13 kalibrációs görbével (<https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html>)) (Kiss et al. 2019, Fig. 4)

PERIOD	SITE/FEATURE	LABORATORY NO.	BP DATE	CAL BC	REFERENCES
BELL BEAKER BUDAPEST					
	Budakalász-Csajerszke, Site M0/12, Grave 276	DeA-11507	3931 ± 31	2476–2348 (68.2%) 2559–2301 (95.4%)	OLALDE et al. 2018, Supplementary
	Budapest-Békásmegyer, Grave 193	DeA-2875	3845 ± 36	2430–2208 (68.2%) 2458–2204 (95.4%)	FISCHL et al. 2015, Appendix
A0	Budapest-Békásmegyer, Grave 219/B	DeA-6749	3779 ± 28	2278–2143 (68.2%) 2293–2046 (95.4%)	OLALDE et al. 2018, Supplementary
A0?	Budapest-Békásmegyer, Grave 219/B	DeA-7216	3883 ± 29	2457–2310 (68.2%) 2469–2286 (95.4%)	OLALDE et al. 2018, Supplementary
A0	Budapest-Békásmegyer, Grave 432a	DeA-2876	3831 ± 35	2339–2205 (68.2%) 2458–2151 (95.4%)	FISCHL et al. 2015, Appendix
A0?	Budapest-Békásmegyer, Grave 445	DeA-2877	3874 ± 33	2454–2296 (68.2%) 2467–2211 (95.4%)	FISCHL et al. 2015, Appendix
A0?	Budapest-Békásmegyer, Grave 452	DeA-6762	3858 ± 32	2453–2234 (68.2%) 2461–2208 (95.4%)	OLALDE et al. 2018, Supplementary
A0?	Budapest-Békásmegyer, Grave 452	DeA-7220	3871 ± 29	2454–2294 (68.2%) 2465–2213 (95.4%)	OLALDE et al. 2018, Supplementary
A0?	Szigetszentmiklós-Felső Űrge-hegyi-dűlő, Grave 10	VERA-4749	3920 ± 40	2472–2346 (68.2%) 2561–2290 (95.4%)	PATAY 2013, Fig. 19
A0	Szigetszentmiklós-Felső Űrge-hegyi-dűlő, Grave 49	Poz-83641	3835 ± 35	2344–2206 (68.2%) 2458–2154 (95.4%)	OLALDE et al. 2018, Supplementary
A0	Szigetszentmiklós-Felső Űrge-hegyi-dűlő, Grave 49	VERA-4749	3830 ± 40	2389–2202 (68.2%) 2459–2148 (95.4%)	PATAY 2013, Fig. 19
A0?	Szigetszentmiklós-Felső Űrge-hegyi-dűlő, Grave 50	DeA-8227	3905 ± 21	2464–2349 (68.2%) 2470–2307 (95.4%)	PATAY 2013, Fig. 19
A0?	Szigetszentmiklós-Felső Űrge-hegyi-dűlő, Grave 133	Poz-83639	3850 ± 35	2435–2210 (68.2%) 2459–2206 (95.4%)	OLALDE et al. 2018 Supplementary
A0?	Szigetszentmiklós-Felső Űrge-hegyi-dűlő, Grave 367	VERA-4755	3875 ± 40	2455–2297 (68.2%) 2469–2209 (95.4%)	PATAY 2013, Fig. 19

kiss.viktoria_323_25

A0?	Szigetszentmiklós-Felső Ürge-hegyi-dűlő, Grave 626	VERA-4757	3845 ± 35	2429–2209 (68.2%) 2458–2204 (95.4%)	PATAY 2013, Fig. 19
A0	Szigetszentmiklós-Felső Ürge-hegyi-dűlő, Grave 688	Poz-83640	3840 ± 35	2397–2207 (68.2%) 2458–2202 (95.4%)	OLALDE et al. 2018, Supplementary
EARLY MAROS					
A1	Sándorfalva-Eperjes, Grave 158	DeA-8222	3719 ± 21	2191–2045 (68.2%) 2198–2035 (95.4%)	unpubl.
KISAPOSTAG/ EARLIEST ENCRUSTED POTTERY					
A2	Balatonakali, grave	DeA-8219	3579 ± 20	1948–1897 (68.2%) 2011–1885 (95.4%)	KISS in press
A1	Bonyhád-Biogas factory, Grave 226	DeA-6763	3668 ± 32	2131–1980 (68.2%) 2140–1950 (95.4%)	KISS et al. in press, Fig. 6
A2	Bonyhád-Biogas factory, Grave 242	DeA-6224	3583 ± 30	1971–1891 (68.2%) 2028–1834 (95.4%)	KISS et al. in press, Fig. 6
A2	Bonyhád-Biogas factory, Grave 243	DeA-6225	3584 ± 29	1971–1892 (68.2%) 2027–1881 (95.4%)	KISS et al. in press, Fig. 6
A1	Kaposvár-Road 61, Site 12, Grave 45	DeA-7223	3674 ± 28	2132–1984 (68.2%) 2140–1964 (95.4%)	KISS et al. in press, Fig. 6
A2	Ménfőcsanak-Széles földek, Grave 8464	DeA- 1742.1.1.	3562 ± 32	1957–1833 (68.2%) 2018–1776 (95.4%)	MELIS 2013
GÁTA–WIESELBURG					
A1	Nagycenk-Lapos-rét, Grave 51	DeA-10076	3612 ± 27	2022–1937 (68.2%) 2034–1895 (95.4%)	GÖMÖRI–MELIS–KISS in press
A2	Nagycenk-Lapos-rét, Grave 55	DeA-8020	3617 ± 25	2022–1943 (68.2%) 2035–1897 (95.4%)	GÖMÖRI–MELIS–KISS in press
A2	Nagycenk-Lapos-rét, Grave 61	DeA-10114	3489 ± 31	1879–1767 (68.2%) 1893–1699 (95.4%)	GÖMÖRI–MELIS–KISS in press
A2	Zsennye-Kavicsbánya, Grave 13	Beta-224847	3520 ± 40	1905–1772 (68.2%) 1951–1703 (95.4%)	NAGY 2013
A2	Zsennye-Kavicsbánya, Grave 15	Beta-224846	3430 ± 40	1866–1666 (68.2%) 1879–1637 (95.4%)	NAGY 2013
A2	Zsennye-Kavicsbánya, Grave 16	Beta-224849	3480 ± 50	1881–1746 (68.2%) 1933–1683 (95.4%)	NAGY 2013
A2/B	Zsennye-Kavicsbánya, Grave 19	Beta-224848	3410 ± 40	1751–1644 (68.2%) 1876–1617 (95.4%)	NAGY 2013
FÜZESABONY					

kiss.viktoria_323_25

A2	Füzesabony-Öregdomb, Pit 3	DeA-10120	3527 ± 31	1912–1776 (68.2%) 1939–1757 (95.4%)	unpubl.
B	Füzesabony-Öregdomb, Level 1	DeA-10119	3339 ± 32	1684–1562 (68.2%) 1731–1530 (95.4%)	unpubl.
B	Füzesabony-Pusztaszikszó, Grave 10	DeA-6747	3373 ± 28	1691–1628 (68.2%) 1744–1613 (95.4%)	unpubl.
B	Gelej-Kanális-dűlő, Grave 273	DeA-11506	3423 ± 29	1759–1683 (68.2%) 1872–1639 (95.4%)	unpubl.
A2	Polgár-Homok-dűlő, Grave 60	deb-9794 (non AMS)	3460 ± 40	1877–1696 (68.2%) 1890–1668 (95.4%)	unpubl.
VATYA					
B	Kelebia, Grave 90	DeA-6745	3250 ± 27	1606–1461 (68.2%) 1612–1452 (95.4%)	unpubl.
TRANSDANUBIAN ENCRUSTED POTTERY					
B	Bonyhád-Biogás factory, Grave 42 (cremation)	DeA-5915	3314±21	1626–1535 (68.2%) 1657–1527 (95.4%)	KISS et al. in press, Fig. 6
B	Bonyhád-Biogás factory, Grave 42 (cremation)	DeA-5917	3249±21	1600–1456 (68.2%) 1611–1452 (95.4%)	KISS et al. in press, Fig. 6
TUMULUS					
B	Jánoshida-Berek, Grave 61	DeA-7940	3218 ± 25	1506–1450 (68.2%) 1593–1430 (95.4%)	unpubl.

4. táblázat
(Csányi 2019,
1. táblázat)

kiss.viktoria_323_25

A debreceni ISOTOPTECH ZRT.

Fny07-46. AMS ¹⁴C vizsgálati jegyzőkönyvének (mintazonosító/1263 sorozat)

részlete (2012. 07.23.) + embertani és feltárási adatok

Lelőhely: Jánoshida-Berek, késő bronzkori temető

HEKAL minta kód	AMS ¹⁴ C mérés kód	Konvencio- nális ¹⁴ C (BP)	Sír- szám	Kalibrált naptári kor (cal BC)	Nem * Életkor	Tájolás	Rítus
I/1263/1	DeA-8013	3228 ⁺ 25	182	1520-1460	Ffi 40-50 év	DNY-ÉK 223°	Zsugorított
I/1263/4	DeA-7940	3218 +- 25	61	1500-1450	Ffi 45-55 év	ÉK-DNY 50°	Nyújtott
I/1263/7	DeA-8012	3211 +- 26	157	1500-1450	Nő 35-45 év	K-NY 87°	Zsugorított
I/1263/12	DeA-8016	3199 +- 23	272	1490-1450	Ffi 30-40 év	NY-K 267°	Zsugorított
I/1263/1	DeA-7937	3171 +- 25	13/B	1490-1420	Ffi 22-30 év	DNY-ÉK 230°	Zsugorított
I/1263/9	DeA-8014	3170 +- 23	210	1490-1420	Nő 35-40 év	ÉK-DNY 48°.	Zsugorított
I/1263/2	DeA-7938	3168 +- 25	25	1490-1420	Nő 25-35 év	ÉK-DNY 42°	Nyújtott
I/1263/5	DeA-7941	3167 +- 24	113	1490-1420	Ffi 22-25 év	ÉK-DNY 38°	Nyújtott
I/1263/6	DeA-7942	3157 +- 25	140	1450-1410	Nő 45-50	ÉK-DNY 37°	Zsugorított
I/1263/3	DeA-7939	3135 +- 23	30	1430-1400	Gyermek 1,5-2,5 év	ÉK-DNY 38°	Zsugorított

3. táblázat: Bronzkori borostyánkő leletek katalógusa Magyarországon (1. ajkait minta) (Jaeger et al. 2023, Appendix).

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
1	Iharkút	Dinosaur locality	Late Cretaceous	n.d.	1	piece of an amber (ajkait master sample)	Botfalvai et al. 2021; this study	n.d.	Botfalvai et al. 2021
Early and Middle Bronze Age Finds in Hungary									
2	Baks-Levelény	hoard	MBA 3 Koszider period, Vátya c.	cca. 1600–1500/1450 BC	20	Group III and V D=25 mm, 22 mm	Beck and Sprincz 1981, Table 1 and Fig. 1	Móra Ferenc Museum (Szeged) Inv. No 66.2.19, 19a, 20. 3 beads remained in Museum	Trogmayer 1967, Abb. 3. 1–2, 4; Sprincz and Beck 1981, 206–207; Mozsolics 1988, 51.

¹ n.d. – no available data; cca.: without AMS radiocarbon data from the site, the estimated absolute dates based on the relative archaeological chronology

² D= diameter, L=Length, W= width, We= weight; S = small, less than 10 mm; M = medium, 10 mm. to less than 20 mm; L= large, 20 mm or more (according to Sprincz and Beck 1981).

³ If the inventory number is available.

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
3	Battonya-Vörös Október TSZ	Grave No 68; inhumation burial of a mature woman	MBA 1–2 Maros/Mureş c.	site dated to 2000–1700 BC based on 16 radiocarbon dates after Allentoft <i>et al.</i> 2015; O'Shea <i>et al.</i> 2019	1	Group IXA D= cca. 20 mm	Beck and Sprincz 1981, 208 (unpublished)	Munkácsy Mihály Museum (Békéscsabai); Inv. No (see Szabó 1999, 26)	Sprincz and Beck 1981, 208; Szabó 1999, 38–39, Abb. 22. 68/2; O'Shea <i>et al.</i> 2019, Table 2, Fig. 4.
4	Bólske-Vörösgyőr	hoard	MBA 3 Koszider phase, Vátya c.	cca. 1600–1500/1450 BC	47	Group IB, III, IV, VIIIB D=11–32 mm	–	Hungarian National Museum (Budapest) Inv. No 1883.52.1–9.	Wosinsky 1896, 395–396; Mozsolics 1967, 131, Taf. 34, 7–43; Sprincz and Beck 1981; Kovács 1994; Kiss 2012b, 100, 102
5	Budajenő-Hegyi-szántók	settlement	MBA 2–3 Vátya III–Koszider phase	cca. 1800/1700–1500/1450 BC	1	fragment	–	Ferenczy Museum Centre (Gödöllő)	Repiszky 2004, 184; Gucsi and Szabó 2018

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
6	Budakalász-Csajszke	Grave No 1025; urn burial of a 23–30 year-old male	EBA 2 Bell Beaker c.	site dated between 2580–1780 cal BC; based on 10 radiocarbon dates: Czene 2017, Fig. 17; Olalde <i>et al.</i> 2018	1	probably Group I D=9 mm	Horváth 2017, Fig. 12.46	Ferenczy Museum Centre (Gödöllő); Inv. No 2005.14.10 25.	Horváth 2017; Czene 2017; Olalde <i>et al.</i> 2018
7	Budapest-II. Máriaremete (Nagykovácsi)-Remete Cave	hoard	MBA 3 Koszider phase, Vátya c.	cca. 1600–1500/1450 BC	17	Group IB, III, IV, VIIIB D=10–20 mm	this study	Budapest Historical Museum Inv. No 73.2.1–17.	Gáboriné Csánk 1984; Mozsolics 1988, 28, Abb. 4
8	Csepreg-Kavicsbánya	Grave No 3 inhumation burial of a genetic ally identified	EBA 2 Somogyvár–Vinkovci or Leithaproder sdorf c.	2270–2040 cal BC; (Szécsényi-Nagy <i>et al.</i> forthcoming)	1	irregular piece of amber	–	Savaria Museum (Szombathely) Inv. No 69.20.	Károlyi 1975, 173–174; Ilon 1996, 19–20, Fig. 7, Pl. III. 12; Szécsényi-Nagy <i>et al.</i> forthcoming

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
		ed male child aged 4–5							
9	Csongrád-Felgyő	settlement pit	MBA 2–3 Vatya III–Koszider c.	cca. 1800/1700–1500/1450 BC	1	Group VIII D=16 mm	–	Katona József Museum (Kecskemét) Inv. No 66.6.45.	Sprincz and Beck 1981, 481, Fig. 4. 16; Fischl and Guba 2010, 47. kép 6.
10	Dunaújváros-Dunadűlő	Grave Nrs 251, 948	MBA 1 Vatya I c.	cca. 2000/1900–1800/1700 BC	47	Group II and III D=10, 12 mm	–	Intercisa Museum (Dunaújváros)	Bóna 1975, 56; Sprincz and Beck 1981, 478, 484, Fig. 2.5, Table 2; Stahl 2006, 108; Vicze 2011, 108, Pl. 37. 9, Pl. 99. 12
11	Dunaújváros-Kosziderpadlás	Hoard No 1	MBA 3 Koszider phase, Vatya c.	cca. 1600–1500/1450 BC	21	Group IB, IIA, III, V, VI, VIIIB D=9-33 mm	–	Intercisa Museum (Dunaújváros)	Mozsolics 1967, 134, Taf. 48, 1-20; Sprincz and Beck 1981, 484, Table 2; Stahl 2006, 108

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
12	Encs-Mémőki-teleptől délre	Cemetery with 1093 graves	MBA 1–3 Füzesabony c.	cca 2000/1900–1600/1500 BC	2	n.d.	–	Herman Ottó Museum (Miskolc)	Mengyán and Dávid 2018; Mengyán and Dávid 2019
13	Füzesabony-Öregdomb	settlement	MBA 2–3 Füzesabony B–C period, Koszider	site dated between 1800–1500 cal BC; based on dates Szathmári <i>et al.</i> 2019	1	Group VIIB, D=12 mm	Horváth <i>et al.</i> 2017	Hungarian National Museum (Budapest) Inv. No 1948.46.68.	Sprincz and Beck 1981, 476, Fig. 4.2, Table 2; Horváth 2013; 2016; Szathmári <i>et al.</i> 2019
14	Győr-Ménfőcsanak-Szeledülő	Grave No 33 cremation burial with 35 ceramic vessels	MBA 2–3 Transdanubian Encrusted Pottery c.	cca. 1800–1500/1450 BC	1	probably Group III	–	Rómer Flóris Art and Historical Museum (Győr)	Figler 1996; Melis 2023, 62. ábra a
15	Hegyeshalom-Újlakótelep	Grave No. 5	EBA 3– MBA 1–2	cca. 2100/2000–1700 BC	1	probably Group VI	this study	Hansági Museum	Szathmári 1988, Fig. 8.1–15; Nagy and Figler 2009, 257–258,

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
		inhumation burial of an adult woman	Gáta–Wieselburg c.			D=11 mm		(Mosonmagyaróvár) Inv. No 65. 4.3.1.	Fig. 1; Melis 2020a, Fig. 2.13
16	Hernádkak-Temető	Grave Nos 16, 67, 74, 81, 94, 95, 96, 103, 105, 110, 123 (Bóna 1975; Grave Nos 67, 74, 81, 110)	MBA 1–2 Füzesabony A–B period, Füzesabony c.	cca. 2000/1900–1700 BC	40	Group IB D= 9 mm	Horváth 2017; and this study	Hungarian National Museum (Budapest) Inv. No 1952.3.32.	Bóna 1975, 148, 159–160, Taf. 164. 5–6, 22, 27; – Sprincz and Beck 1981, 478, 484, Fig. 2. 5, Table 2; Schalk 1992, 139, 183–188, Abb. 54; Stahl 2006, 108–109; Horváth 2017
17	Jászdózsza-Kápolnahalom	Hoard No 1 (from	MBA 1–2	cca. 2000/1900–1700 BC	24	Group VIIIB	–	Hungarian National	Hampel 1896; Mozsolics 1967, 142; Sprincz and Beck 1981,

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
		the settlement, 1895)	Hatvan c.					Museum (Budapest) Inv. No 125.1895.191.	Fig. 4. 2; Fig. 7; Stahl 2006, 109; Tárnoki 2015, 17
17	Jászdózsa-Kápolnahalom	Hoard No. 2 (from the settlement, 1966, Level 11, upmost Hatvan layer)	MBA 1–2 Hatvan c.	site dated between 2450 and 1750 cal BC (based on 8 dates for early and late Hatvan period, excluding Koszider phase)	168	probably Group II, III, VI D= 4–16 mm	this study	Damjanich János Museum (Szolnok) Inv. No 76.1.40.	Stanczik and Tárnoki 1992, 124–125, Abb. 368. 2–10; Csányi <i>et al.</i> 2000, 154, Abb. 4–6, Abb. 5. 2; Stahl 2006, 109 erroneously mentions 10 amber beads; Tárnoki 2015
18	Kakucs-Turján	settlement from 8, and 9–11 phases	MBA 2–3 Vatya III-Koszider, Vatya c.	site dated between 1800–1650 cal BC	5	Group IB or II D=7 mm	Jaeger 2016; Jaeger <i>et al.</i> 2018; Jaeger <i>et al.</i> 2020	Ferenczy Museum Centre (Gödöllő)	Jaeger 2016; Jaeger <i>et al.</i> 2018

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
19	Kópháza-Szélesföldek	Grave No S-1625 inhumation burial	EBA 3–MBA 1–2 Gáta–Wieselburg c.	cca. 2100/2000–1700 BC	3	different types, but not identifiable based on the excavation report	–	Rómer Flóris Art and Historical Museum (Győr)	Ujvári 2019, 20–21. 7–9
20	Kőlesd-Nagyhangos	hoard	MBA 3 Koszider phase, Transdanubian Encrusted Pottery c.	cca. 1600–1500/1450 BC	4	probably Group VIIB, IXC, X	–	Hungarian National Museum (Budapest) Inv. No 1903.11, 1903.13.	Hampel 1903, Abb. 427, 430. 3–6; Mozsolics 1967, 151–152; Stahl 2006, 227.
21	Kőtegyán-Sarkadi út (Gyepespart)	hoard	MBA 2–3 Gyulavarsánd c.	cca. 1800–1500/1450 BC	11	Group IB, II, III, IV, VIIC	Horváth <i>et al.</i> 2017	Hungarian National Museum (Budapest) Inv. No 1965.32.11.	Kovács 1968, 210, Abb. 2.9; Mozsolics 1967:145–146; Sprincz and Beck 1981, 480, 483, Table 2; Stahl 2006, 109; Horváth 2017, Fig. 13, A.
22	Megyaszó	Grave Nos 95 and 121	MBA 2–3 Füzesabony B–C,	cca. 1800–1500/1450 BC	7	Group IB, VIIB	Horváth 2017, and this study	Hungarian National Museum (Budapest)	Bóna 1975, 148, 160, Taf. 189.9; Schalk 1992, 139, note 322; Schalk 1994;

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
			Füzesabony c.					Inv. No 1952.1.152, 188.	Horváth 2017, Fig. 13, E
23	Mende-Leányvár	settlement	MBA 3 Koszider phase, Vátya c.	cca. 1600–1500/1450 BC	1	Group VIII	–	Hungarian National Museum (Budapest)	Kovács 1975; Sprincz and Beck 1981, 481, Fig. 4.17, Fig. 7, Tab. 2; Horváth 1999, Table 1; Stahl 2006, 227.
24	Nagycenk-Lapos-rét	Grave No. 61 inhumation burial of a male, aged 48–54	MBA 1–2, Gáta–Wieselburg c.	1894–1697 cal BC		probably Group VI D=18 mm	this study	Museum of Sopron Inv. No 2006.1.61.3	Gömöri <i>et al.</i> 2018, 24, Fig. 14.61/3
25	Ópályi-Tangazdaság	Grave inhumation burial of a male with	MBA 3, Koszider phase, Füzesabony c.	cca. 1600–1500/1450 BC	n.d.	n.d.	–	Jósa András Museum (Nyíregyháza)	Németh 1966, 85–88, Abb. 1.1, 2. 5a–b; Mozsolics 1973, 165; Sprincz and Beck 1981, Fig. 8; Horváth 1999

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
		vessels, necklace (bronze spirals and amber beads), axe and dagger							
26	Polgár-Kenderföld-Majoroshalom	Grave No. 301 inhumation burial of a senilis woman	MBA 3, Koszider phase, Füzesabony c.	cca. 1600–1500/1450 BC	3	Group II–VII?	–	Déri Museum (Debrecen)	Dani <i>et al.</i> 2004, 95, Abb. 14. 1.

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
27	Sóskút-Barátház (26/4)	settlement from mixed mass finds	MBA 1–3, Vatyá I–III, Koszider phase, Vatyá c.	site dated between 1900–1600 cal BC	1	fragment	–	Ferenczy Museum Centre (Gödöllő)	Earle <i>et al.</i> 2012; Kulcsár <i>et al.</i> 2022
28	Szakony-Kavicsbánya	Grave Nos 2 and 6 inhumation burial No. 2 belongs to a 22–25 year-old female ; burial No. 6 and 7 was a consecutive burial	MBA 1–2 Gáta-Wieselburg c.	1924–1743 cal BC (one radiocarbon date from Grave No. 1)	2	Grave No. 2: probably Group VI, D=10 mm Grave No. 6: probably Group I or VII, D=10 mm	–	Museum of Sopron Inv. No 60.66.2, 60.70.1.	Ilon 1996, 25, Fig. 5, Table 4, Table 5; Melis 2019, Fig. 5, Fig. 9, 3.

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
		of a female (Individual I) aged 45–60 and an unidentified Individual II aged 8–30, with only a couple of bone fragments and an amber bead							
29	Százhalombatta-Földvár	settlement	EBA 3–MBA 1–2	cca. 2100/2000–1700 BC	3	n.d.	Horváth 1999	Matrica Museum (Százhalombatta)	Horváth 1999; Vicze 2002, 137

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
		several layers	Nagyrév and Vátya c.						
30	Szigetszentmiklós-Felső Űrge-hegyi dűlő	Grave Nos 84, 162, 176, 532, 539, 609	EBA 2 Bell Beaker c.	Grave 539: 2560–2470 cal BC, Grave 176: 2340–2210 BC	9	Group I, IB, and discoid beads without perforation, and unique lozenge-shaped beads	this study	Ferenczy Museum Centre (Gödöllő) Inv. No. 2009.11.84.4. 2009.11.16.2.23. 2009.11.17.6.2-3. 2009.11.53.2.1-3. 2009.11.53.9.9. 2009.11.60.9.4.	Patay 2013
31	Szőreg-C	Grave Nos 2 and 114, 181, 211	EBA 3–MBA 1–2 Maros/Mureş c., Szőreg phase 2–3	early dated between 2100–1800 cal BC the whole site dated between	10	Group IB, III, IV, VIIB D=15, 13.8, 11 mm	Beck and Sprincz 1981, 207, Table 1	Móra Ferenc Museum (Szeged) Inv. No 53.115.599	Bóna 1975, Taf. 94–127, Taf. 128. 5–10, Taf. 129. 1–3, 5–7, Taf. 130. 1, 3, 5; Sprincz and Beck 1981, 476, Fig. 2. 8; Fig. 3. 9, 13; Fig. 4. 1, 5, 7; Fischl 2000, 80;

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
		inhumation burial Nos 2 and 114 are adultus woman		2100–1700 cal BC based on 16 dates in Allentoft <i>et al.</i> 2015; O'Shea <i>et al.</i> 2019				(1), 599(2), 581, 625.	Allentoft <i>et al.</i> 2015; O'Shea <i>et al.</i> 2019, Fig. 2.
32	Takácsi-Református-erdődűlő	hoard	MBA 1–2, Transdanubian Encrusted Pottery c.	cca. 2000/1900–1700 BC	17	n.d.	–	Esterházy Károly Museum (Pápa)	https://papa-ma.papaesvideke.hu
33	Tatabánya-Bánhida (Dinnyeföldek)	Grave No. 18	MBA 1–2 Transdanubian Encrusted Pottery c.	cca. 2000/1900–1700 BC	2	n.d.	–	Kuny Domokos Museum (Tatabánya)	Cseh 1996, 28; Cseh 1999, 32, Pl. 1. 1, Pl. 2. 1, Pl. 5. 5; Kiss 2012b, 183, 260
34	Tiszapalkonya-Erőmű	Grave No. 7 or 8	MBA 3, Koszider phase, Füzesabony c.	cca. 1600–1500/1450 BC	2	Group IX or X?	–	Herman Ottó Museum (Miskolc) Inv. No. 60.4.1–41.	Kovács 1979, 60–62, Abb. 4. 5; Horváth 1999

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
35	Tiszakeszi-Szódadomb	hoard	MBA 3, Koszider phase, Füzesabony c	cca. 1600–1500/1450 BC	3	Group IB, II, III D=15–20 mm	this study	Herman Ottó Museum (Miskolc) Inv. No 53.432.2–4.	Bóna 1957, 214, 216, 233, Taf. 4; Mozsolics 1967, 87, 170; Sprincz and Beck 1981; Fischl and Beck 1981; Fischl 2014
36	Újhartyán-Vatya	cemetery (no grave number known)	MBA 2–3, Vatya II–III., Vatya c.	cca. 1800/1700–1500/1450 BC	6	n.d.	–	Katona József Museum (Kecskemét)	Bóna 1975 Taf. 33, 12–13; Sprincz and Beck 1981, 476, Fig. 7–8; Horváth 1999, Table 1
37	Veszprém-Rákóczi tér	Grave Nos II and XII (cream ation burials)	MBA 2–3, Transdanubi an Encrusted Pottery c.	cca. 1800–1500/1450 BC	2	Group II or III?	–	Laczkó Dezső Museum (Veszprém) Inv. No 53.5.111.	Éri <i>et al.</i> 1969, 243, Site 51/40; Kiss 2012b, 183, Pl. 50.9.

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
EBA–MBA									
					486 pieces				
Late Bronze Age finds in Hungary									
38	Battonya-Vadaszán tanya	Grave No 1 (inhumation burial)	LBA 1, Tumulus c.	cca. 1500–1400/1300 BC	1	Group IXA D= 20 mm	–	Munkácsy Mihály Museum (Békéscsab a)	Sprincz and Beck 1981, 476, Fig. 5.48; Kállay 1983, 45–47, Fig. 5. 12; Horváth 1999, Table 1; Stahl 2006, 108
39	Budapest-Békásmegyér	Grave No 51 (cremation burial)	LBA Urnfield c.	cca. 1200–1000 BC	1	a large amber disc, Group 1B? D=cca. 20 mm	–	Budapest Historical Museum Inv. No 64.46.192.	Kalicz-Schreiber <i>et al.</i> 2010, Abb. 84, Taf. 28. 4
40	Detek	Grave No 6 (cremation)	LBA 1 Püliny c.	cca. 1500–1400/1300 BC	3	Group I A, D=7 mm Group X, D=7 mm and 9 mm	this study	Herman Ottó Museum (Miskolc) Inv. No 63.12. 1–3.	Kemenczei 1968, 170, 174, Fig. 6. 25, Fig. 9–11; Sprincz and Beck 1981, 477–478, Fig. 8, Table 2; Horváth 1999; Stahl 2006, 108

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
41	Fertőszentmiklós-Ikvapart	Grave No. S340 (inhumation burial)	LBA I Tumulus c.	cca. 1500–1400/1300 BC	5	more types, before restoration Group VI, V, III?	–	Rómer Flóris Art and Historical Museum (Győr)	Savanyú 2020; B. Savanyú pers. comm.
42	Jánoshida-Berek	Graves Nos 113, 134, 140, 273	LBA I Tumulus c.	Grave No. 113: 1500-1406cal BC, Grave No. 140: 1499-1326 cal BC	74	probably Group IA, D=5–8 mm; Group IB, V, VI, D=13–22 mm; a big semi-spherical disc: new type: Group XII, D=54 mm; a triangular, new type: Group XI, L=28 mm, W=21 mm	this study	Damjanich János Museum (Szolnok) Grave No. 113: Inv. No 80.2.48–51, Grave No. 140: Inv. No 81.2.76.	Csányi 1980; Sprincz and Beck 1981, Fig. 8; Horváth 1999, Table 1 (mentions 71 beads); Csányi 2013; 2017, Fig. 5, Fig. 10; Csányi 2019, 50–51.

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
43	Jobbágyi-Hosszú-dűlő 3. Tenk	Grave No. 158 (Str. No 187) (cremation burial)	LBA I Tumulus c.	cca. 1500–1400/1300 BC	1	Group IB D=18.6 mm	–	Dornyay Béla Museum (Salgótarján)	Fülöp and Vácz 2014; Fülöp and Vácz 2016
44	Kurd	hoard	LBA Urnfield c.	cca. 1200–1000 BC	131	Group IA (9 pieces), IB (1), VIIA (4), IXA (S: 7), IXB (76), IXC (27), IXD (4), IXE 2), X (1)	–	Wosinsky Mór County Museum (Szekeşárd) Hungarian National Museum Inv. No B25.1933.1-65, 22.18951-278.	Müller 1972 mentions 226 amber beads; Mozsolics 1985, Taf. 26. 3–4; Sprincz and Beck 1981, Fig. 5, Fig. 8, Table 2.
45	Nyírkársz-Gyulaháza	burial mound, excava	LBA	cca. 1500–1400/1300 BC	n.d.	n.d.	–	Jósa András Museum	Mozsolics 1973, Taf. 67.

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
		ted in 1901	Felsőszőcs/Suciu de Sus c.					(Nyíregyháza)	
46	Regöly-Kesziallás	hoard with bronze, gold and amber finds	LBA Urnfield c. (Ha A1)	cca. 1200–1000 BC	172	Group IA (4 pieces), VIIA (1), VIIIB (1), VIIC (3), VIII (1), IXA (S: 7, L: 1), IXB (S: 73, M: 12, L: 1), IXC (S: 38, M: 6), IXD (S: 1, M: 1), IXE (9), (1)	–	Wosinsky Mór County Museum (Szekszárd)	Mészáros 1977, 71, VII. t.; Sprincz and Beck 1981, Fig. 5, Fig. 8, Table 2; Stahl 2006, 110.
47	Sükösd-Árpás-dűlő V.	Grave No.1, inhumation burial of a female aged 20–25;	LBA I Tumulus c.	1540–1430 cal BC (95.4%) (Pásztor <i>et al.</i> 2022)	6	Group IB, V, D=12 mm new type: Group XI, L=28 mm new type: Group XII, D=35–37 mm	this study	Türr István Museum (Baja) Inv. No 2021.1.42, 45, 97, 150.	Pásztor <i>et al.</i> 2022.

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
48	Szécsény-Benczúrfalva-Majorhegy	Hoard no. 2	LBA Late Püliny-early Kyjatice c. (RBD-Ha A1)	cca. 1350–1100 BC	770	Group IA, IB, II, III, IV, V, VI, VIIA, VIIB, VIIC, IXA, IXB, IXC, IXD, IXE D=3 mm–31 mm	-	Hungarian National Museum Forgách-Lipthay Castle Museum (Szécsény) uninv.	Guba–Tankó in print
49	Szilvásvárad-Kelemen-széke	hoard with bronze ornaments, 2 big amber beads	LBA Kyjatice c.	cca. 1200–1000 BCE	2	Group IXE new type: Group XII; D=?	–	Dobó István Castle Museum (Eger)	Szabó 2019, Fig. 168.
50	Szurdokpüspöki-Hosszú-dűlő	Grave No 1 Inf. II child inhumation burial	LBA I Tumulus c.	1600–1420 cal BC	6	Group IA, IB, D=6–8 mm; Group variant of X?, D=24 mm	this study	Hungarian National Museum Forgách-Lipthay Castle	Guba and Bácsmegi 2009, Taf. 2. 4–5.

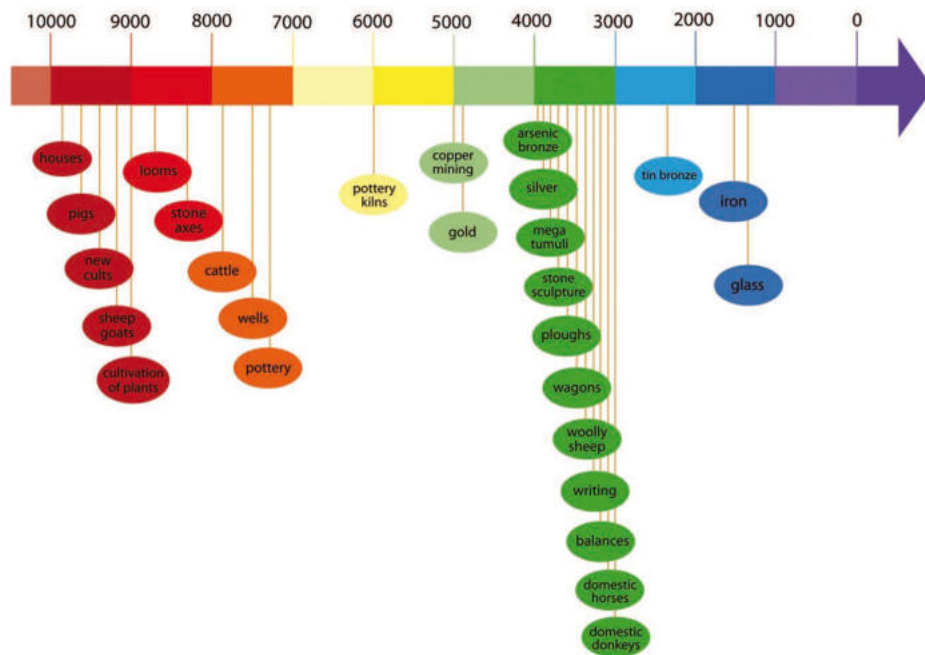
No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
								Museum (Szécsény) Inv. No 2008.4.3.15, 16.	
51	Tápe-Széntégláigető C	Grave Nos 184, 215, 412, 666	LBA Tumulus c.	cca. 1500–1200 BC	6	W=17 mm, amber cube, Size: 16×15×15 mm, We=0.8 g (Group V, and one unique cubic ornament	Beck and Sprincz 1981	Móra Ferenc Museum (Szeged) Inv. No 65.1.209, 249	Trogmayer 1975, 46, 52–53, 92, 141, Taf. 16. 2, Taf. 19.7; Taf. 217.7; Sprincz and Beck 1981, Table 2: 184. 2; Csányi 2017, 210; O'Shea <i>et al.</i> 2019.
52	Tiszafüred-Majoros-halom	Grave No. 342 D 342 inhumation burial belongs to a 22–25 year-	LBA 1 Tumulus c.	site dated between 1530–1270 cal BC (Dani <i>et al.</i> forthcoming)	1	amber nugget L= 35 mm	–	Hungarian National Museum (Budapest)	Kovács 1975a, 35–36, 55, Fig. 25a-b, Pl. 31.17; Sprincz and Beck 1981, Fig. 5.45, Table 2; Hajdu 2012, 2. táblázat; Csányi 2017, 210; Dani <i>et al.</i> forthcoming

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
		old female							
53	Zalaszentmihály-Pötréte	hoard hoard found in 1967 during peat-bog mining : 250 amber beads and 247 bronze artifact s, textile remain s: ceremonial dress	LBA Urnfield c. (Reinecke BD-Ha A1)	cca. 1200–1000 BC	250	Group IA (67 pieces), IB (1), VIIA (10), VIIC (4), IXA (S: 10, M: 6, L: 1), IXB (S=81, M=42, L=2), IXC (S=13, M=6), IXD (1), IXE (2), X (1); largest: 43×37×19 mm, W=3 mm, D=4 mm	–	Göcseji Museum (Zalaegerszeg) Inv. No 69.11.1.	Müller 1972, Fig. 5; Sprincz and Beck 1981, Fig. 5, Fig. 8, Table 2; Szabó 2019, 32, Fig. 18.

No.	Site	Context	Relative chronology	Absolute chronology ¹	Number of amber finds	Type and Size of amber finds (Fig. 5) ²	Analysis	Place of deposit; Inv. No ³	References
		(pontificals)							
LBA									
					1429 pieces				

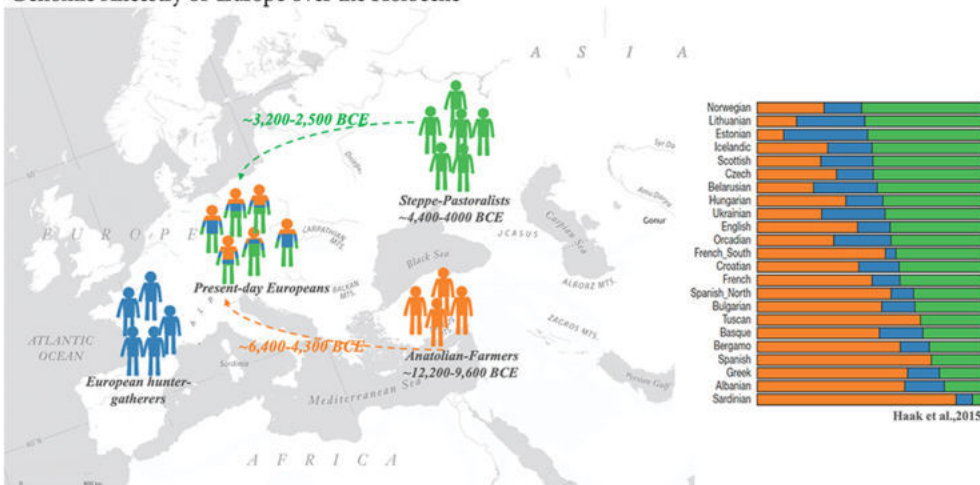
kiss.viktoria_323_25

Main innovations



1

Genomic Ancestry of Europe over the Holocene



2

1. t. 1. A nagyarányú innovációk megjelenése az őskorban (Hansen 2014, Fig. 1. nyomán); 2. a mai európaiak holocén kori genetikai örökségének három összetevője (Chintalapanti 2022 nyomán)

Kr.e.	Közep-Európa	Magyarország	Nyugat-Magyarország	Duna-vidék	Kelet-Magyarország
1500/1450	RB B	Késő bronzkor 1	Halomsíros	Halomsíros	Halomsíros
		Középső bronzkor	3	Dunántúli mészbetétes kerámia	Füzesabony
	2		Vatya		Gyulavarsánd/ Otomani Hatvan Maros
	1				
2000/1900	RB A1	Kora bronzkor	Kisapostag Gáta-Wieselburg I	Kisapostag Késő Nagyrév	Késő Nagyrév Hatvan Szaniszló, Otomani I Maros
2200/2100			Harang alakú edények Makó, Korai Nagyrév	Makó, Nyírség Korai Nagyrév, Korai Maros	
2300/2200	RB A0				Eneolithic
2500/2400			2	Somogyvár-Vinkovci	
		1	Késő Vučedol/ Korai Somogyvár-Vinkovci	Makó	Makó



2. t. 1. A kora és középső bronzkor régészeti kultúráinak időrendje Magyarországon,
2. A kora bronzkor 2. fázisában elterjedt régészeti kultúrák (1-2. P. Fischl et al.
2015 nyomán, módosítva)



1

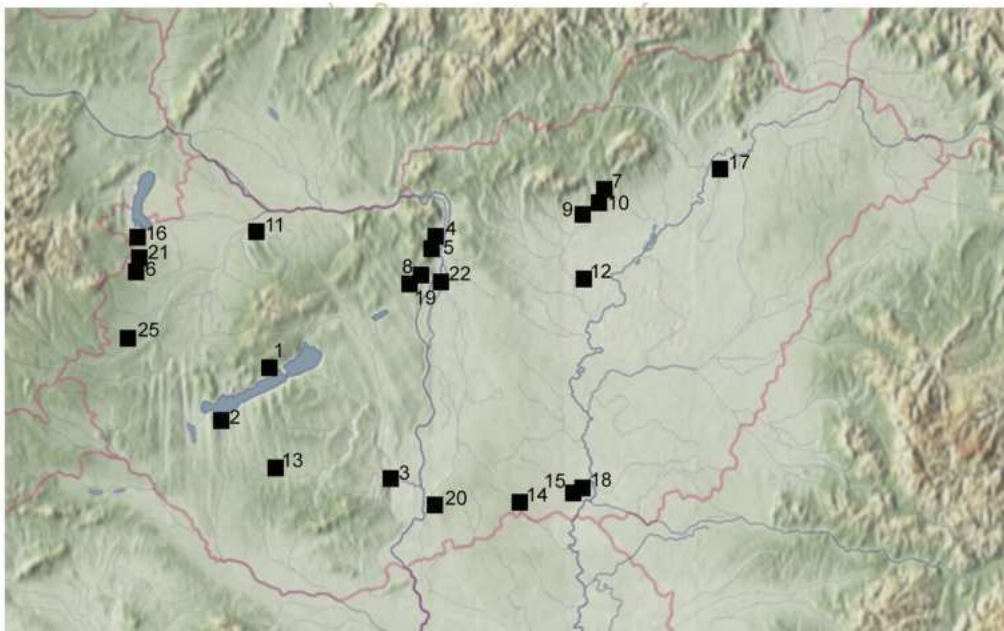


2

3. t. 1. A kora bronzkor 3. fázisában, 2. a középső bronzkorban elterjedt régészeti kultúrák (P. Fischl et al. 2015 nyomán, módosítva)



1

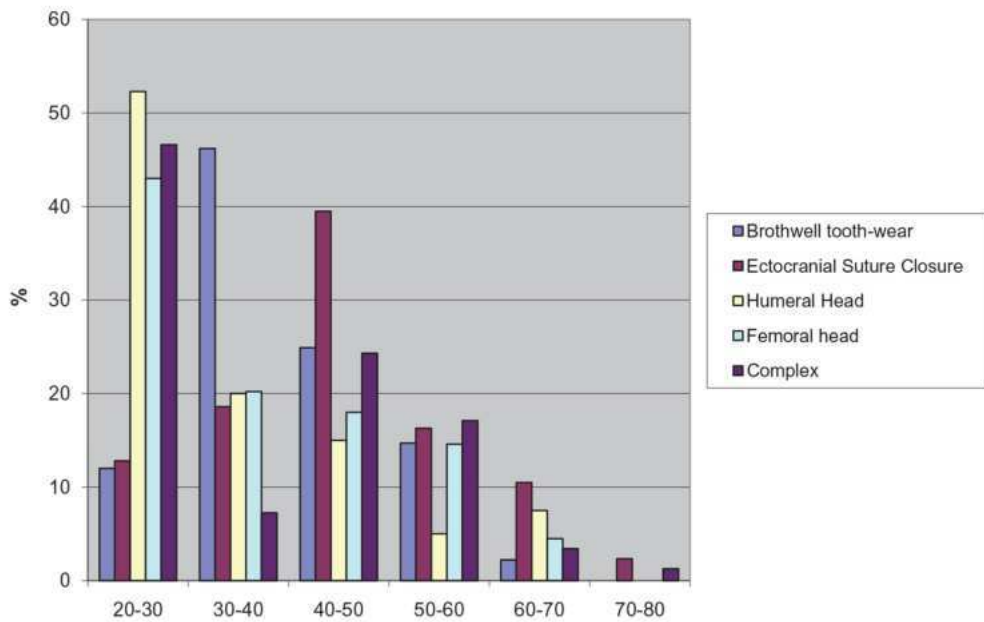


2

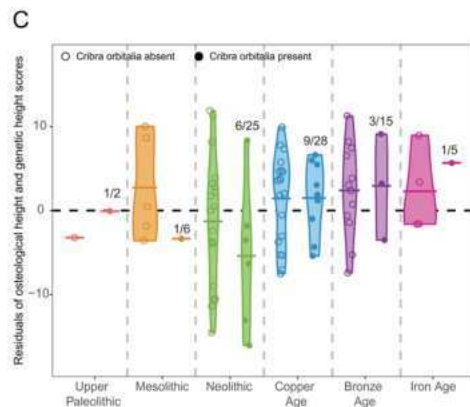
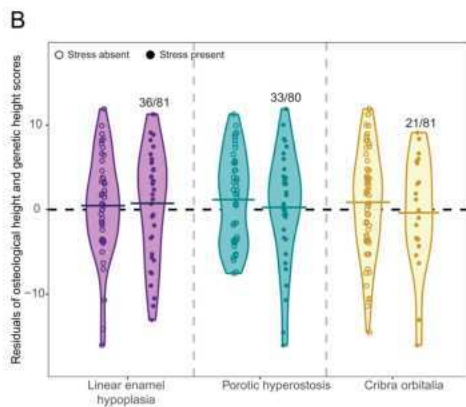
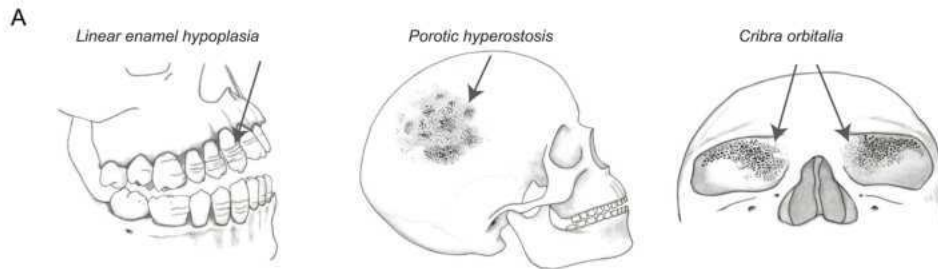
4. t. 1. A késő bronzkor kezdetén elterjedt régészeti kultúrák (Kovács 1988; Bóna 1992 nyomán, módosítva), 2. a tárgyalt esettanulmányok lelőhelyei:
1. Balatonakali, 2. Balatonkeresztúr 3. Bonyhád, 4. Budapest-Békásmegyer, 5. Budakalász, 6. Csepreg, 7. Emőd, 8. Érd, 9. Füzesabony, 10. Gelej, 11. Győr-Ménfőcsanak, 12. Jánoshida, 13. Kaposvár, 14. Kelebia, 15. Kiskundorozsma, 16. Nagycenk, 17. Polgár, 18. Sándorfalva, 19. Sósút, 20. Sükösd, 21. Szakony, 22. Szigetszentmiklós, 23. Tiszafüred, 24. Zsennye

Method	Institution
microstructure analysis (thin section)	University of Miskolc, University of Debrecen
SEM-EDS, SEM-EDX (scanning electron microscopy - energy-dispersive X-ray spectroscopy)	University of Miskolc, University of Debrecen
EMPA/EPMA (electron microprobe analysis)	University of Debrecen, Institute for Geological and Geochemical Research, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences (HAS)
microstructure analysis (thin sections, polished blocks embedded in Duracryl resin), optical emission spectrometer	Centre for Energy Research (HAS); Research Centre for Natural Sciences (HAS); Institute for Geological and Geochemical Research, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences (HAS)
NR (neutron radiography, 2D)	Centre for Energy Research, Hungarian Academy of Sciences (HAS)
NT (neutron tomography, 3D)	Centre for Energy Research (HAS)
PGAA (prompt-gamma activation analysis)	Centre for Energy Research (HAS)
PGAI (prompt-gamma activation imaging)	Centre for Energy Research (HAS)
TOF-ND (Time-of-flight neutron diffraction, 2D)	Wigner Research Centre for Physics (HAS)
PIGE (proton-induced gamma emission analysis)	Institute for Nuclear Research (HAS)
PIXE (proton-induced X-ray emission analysis)	Institute for Nuclear Research (HAS)
micro-PIXE (proton-induced X-ray emission micromanalysis)	Institute for Nuclear Research (HAS)
ED-XRF (energy dispersive XRF analysis)	Budapest University of Technology and Economics
p-XRF (portable X-ray fluorescence analysis)	Institute for Geological and Geochemical Research, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences (HAS) Centre for Energy Research (HAS) Budapest University of Technology and Economics
XRD, micro-XRD	Institute for Geological and Geochemical Research, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences (HAS)
FTIR (Fourier-transform infrared spectroscopy)	Institute for Nuclear Research, Laboratory of Ion Beam Physics (HAS) Institute for Geological and Geochemical Research, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences (HAS)
UV-VIS (ultraviolet-visible) spectrometry	Institute for Nuclear Research, Laboratory of Ion Beam Physics (HAS)
secondary neutral mass spectrometry (SNMS)	University of Debrecen, Institute of Physics

5. t. 1. Régészeti korú fémtárgyak archaeometriai vizsgálatának legfontosabb módszerei és helyszínei Magyarországon (módszerek szerint; Szabó et al. 2019)

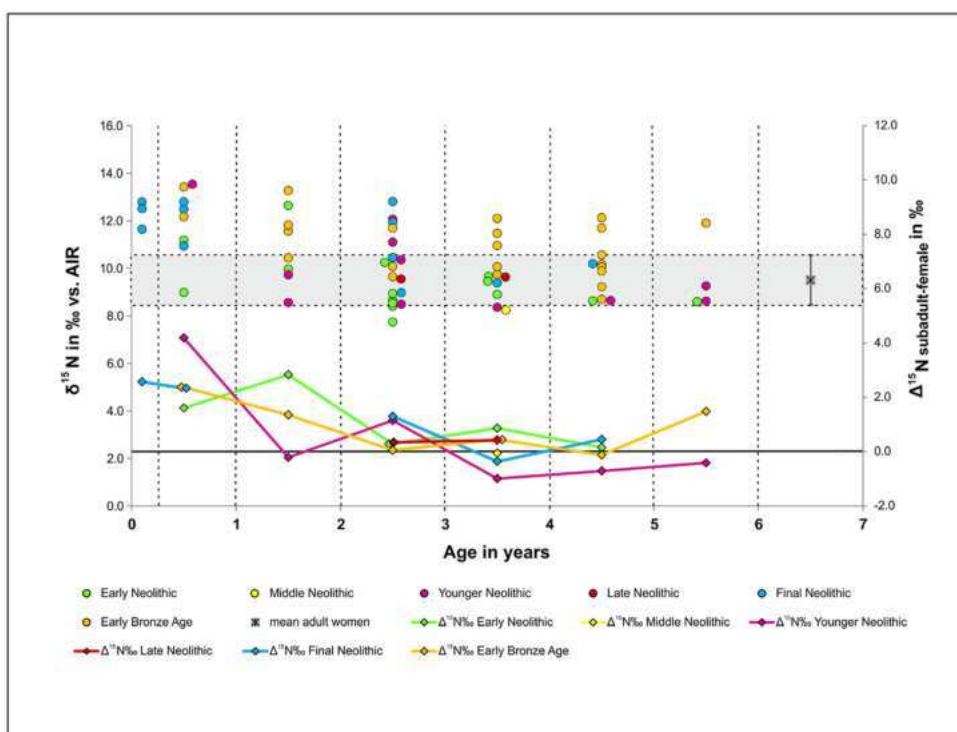


1

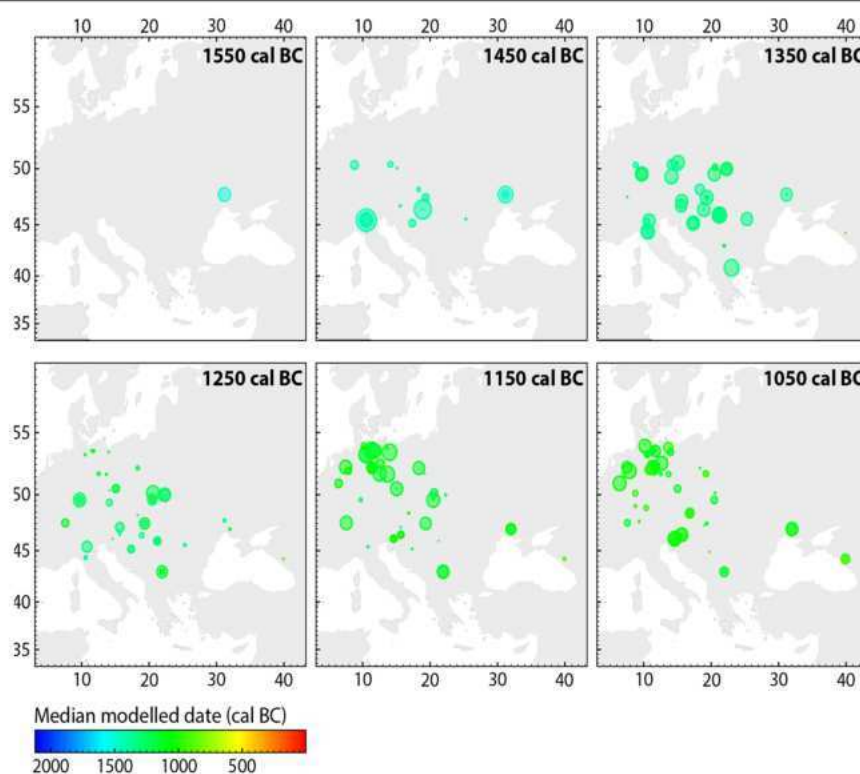


2

6. t. 1. Az életkorok meghatározásának módszerei és az életkori megoszlás a kora bronzkori Franzhausen I. temetőben (Ausztria; Appleby 2011, Fig. 1),
 2. A. Alultápláltságra, vérszegénységre utaló csonttani tünetek a fogakon és a koponyán, B-C. A csonttani tünetek gyakorisága és a testmagasság változása a mezolitikumtól a vaskorig Európában (Marciniak et al. 2022)

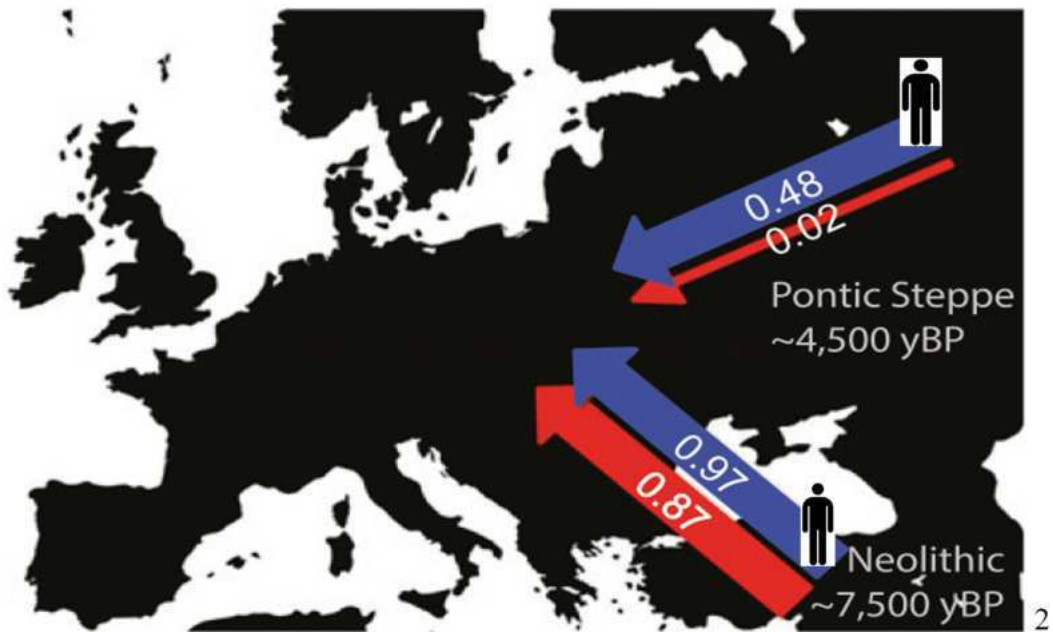
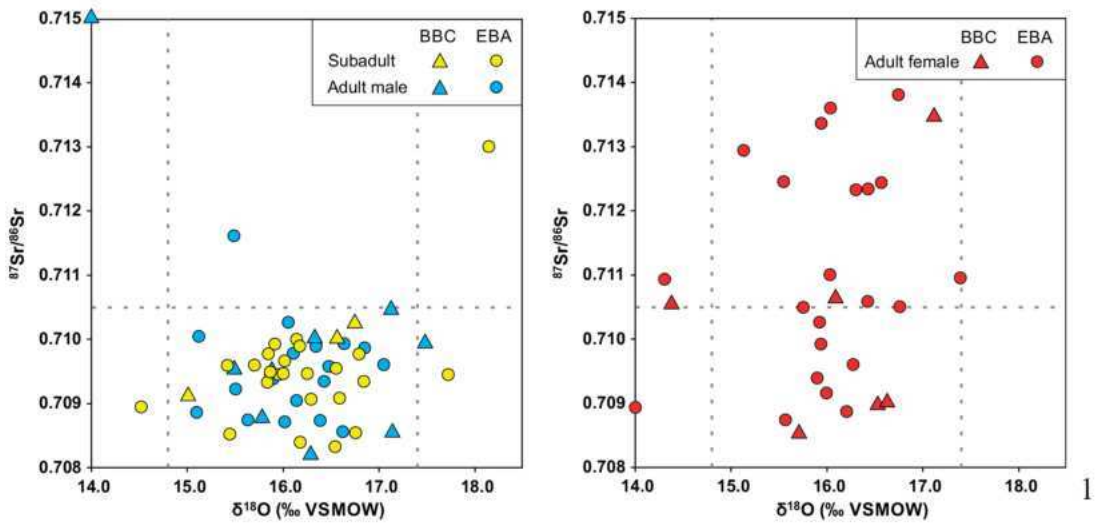


1

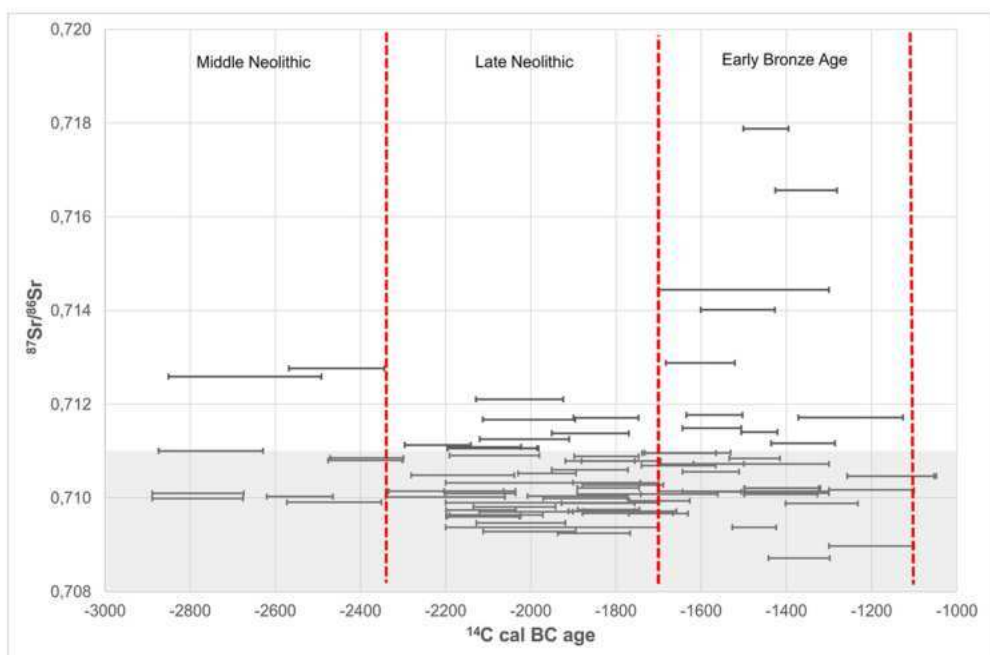


2

7. t. 1. Bronzkori gyerekek $\delta^{15}\text{N}$ izotóparány mérése alapján a szilárd táplálékra való áttérés életkori adatai (Münster et al. 2018, Fig. 5),
 2. A köles fogyasztásának terjedése Euráziában (Filipović et al. 2020, Fig. 4)



8. t. 1. Férfiak és nők eltérő mobilitására utaló Sr és O izotópos adatok (Knipper et al. 2017, Fig. 3), 2. Nem-specifikus migráció adatai a kora neolitikum és a késő neolitikum-kora bronzkor időszakában (férfiak szimbólummal jelezve; Goldbert et al. 2017, Fig. 3. C. 4)

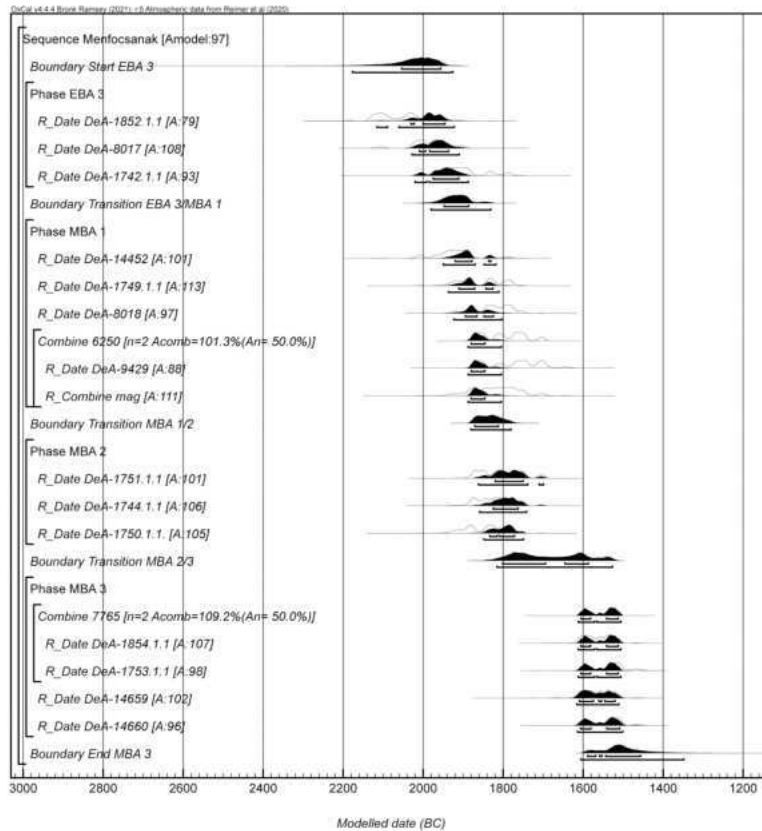


1

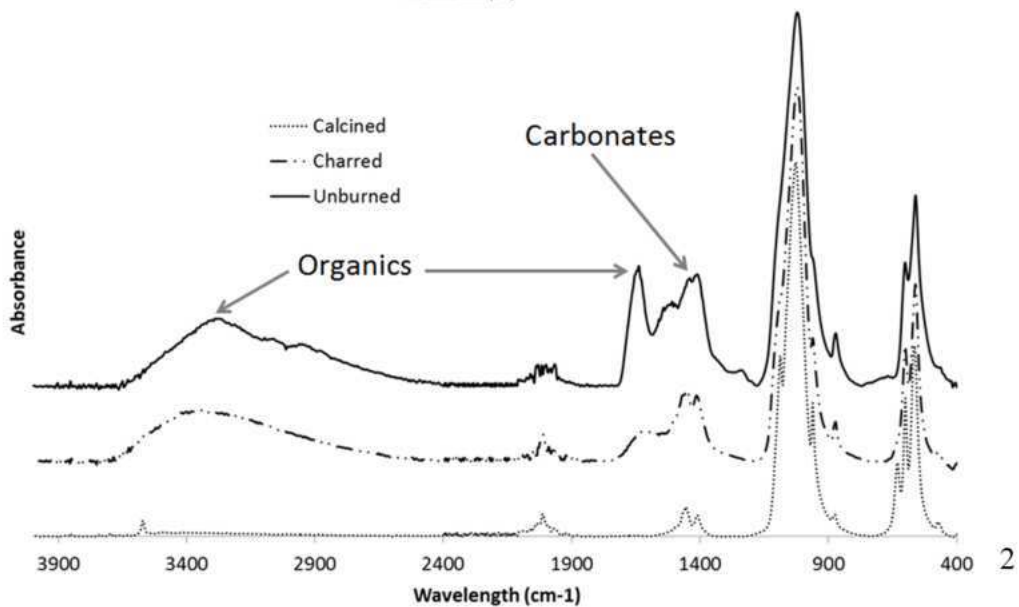
	Troja	Helas	Ungarn	Tószeg	Ungarn u. Tószeg (Mozsölcs)	Süddeutschland (Reinecke)	Nordeuropa (Montelius)
2000	IV V	EH III	Pécel				
1900							
1800		MH I	Frühe BZ	1			
				2			
1700		II		3	A	(1800)	
1600		III		1			
			Mittlere BZ	2	B	I A	A/1
1500	VI	LH I		3	C	II B	A/2
		LH II					I
1400		LH III A	Späte BZ	1		III C	B
1300	VII A	LH III B		2		(1200)	
1200						C	II
1100	VII B	LH III C	Durchgangs- period		IV	D	

2

9. t. 1. A dániai őskor Kr. e. 3000–1100 közé eső időszakának stroncium izotópos vizsgálati eredményei korszakonként (a szürke sáv a lokális geológiai háttér adatait jelzi; Frei et al. 2019, Fig. 4), 2. A magyarországi bronzkor relatív kronológiai rendszere (Bóna 1958, 223. nyomán)

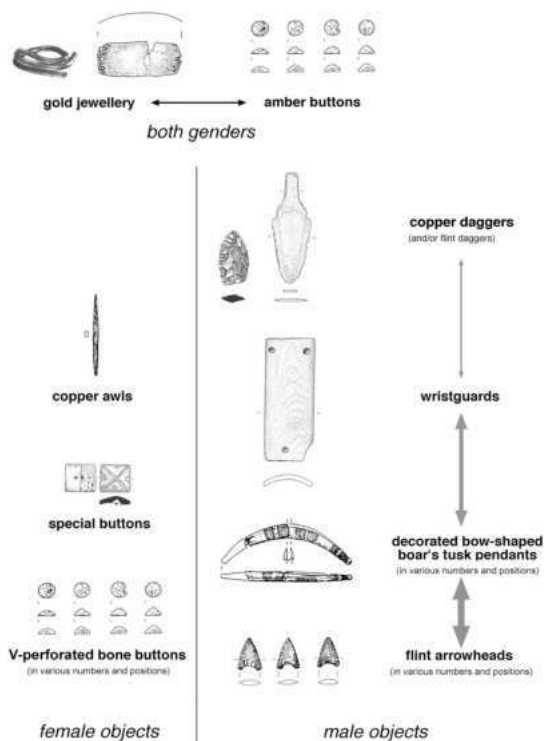


1

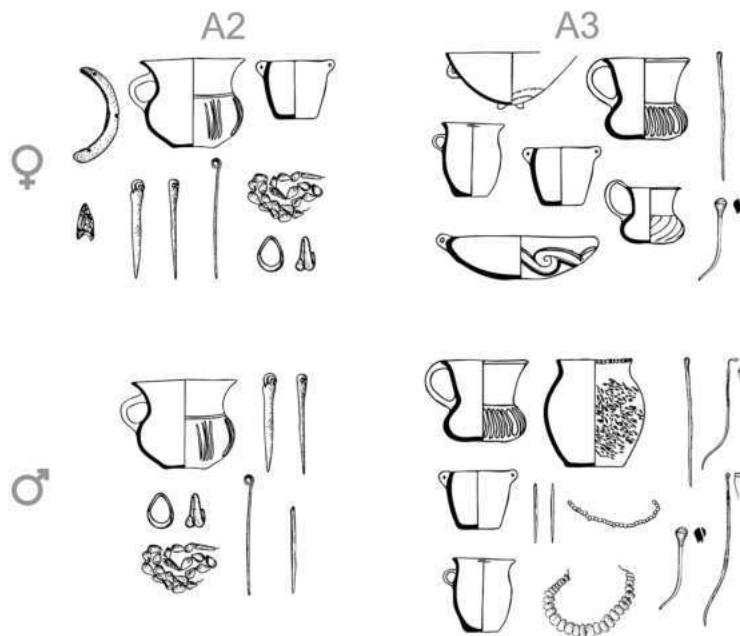


2

10. t. 1. Győr-Ménfőcsanak-Széles-földek radiokarbon adatainak Bayes-modellje a magyarországi kora és középső bronzkor relatív kronológiai fázisai alapján (Melis 2024, 5. ábra), 2. Nem égett, elszenesedett és égett csontok infravörös spektruma (Schnoeck-Schulting 2013, Fig. 6)

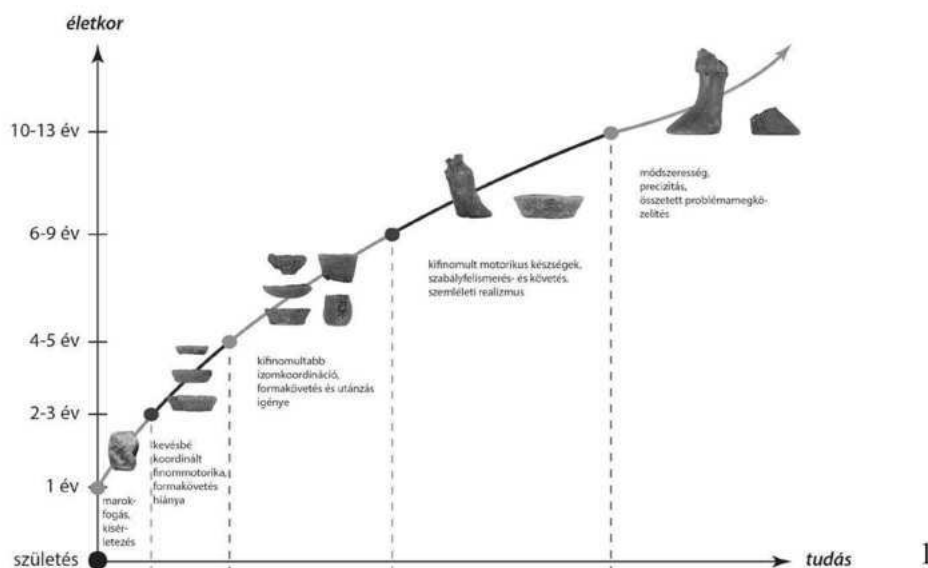


1

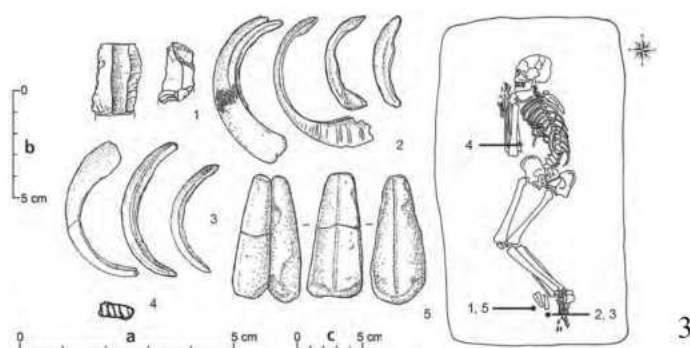


2

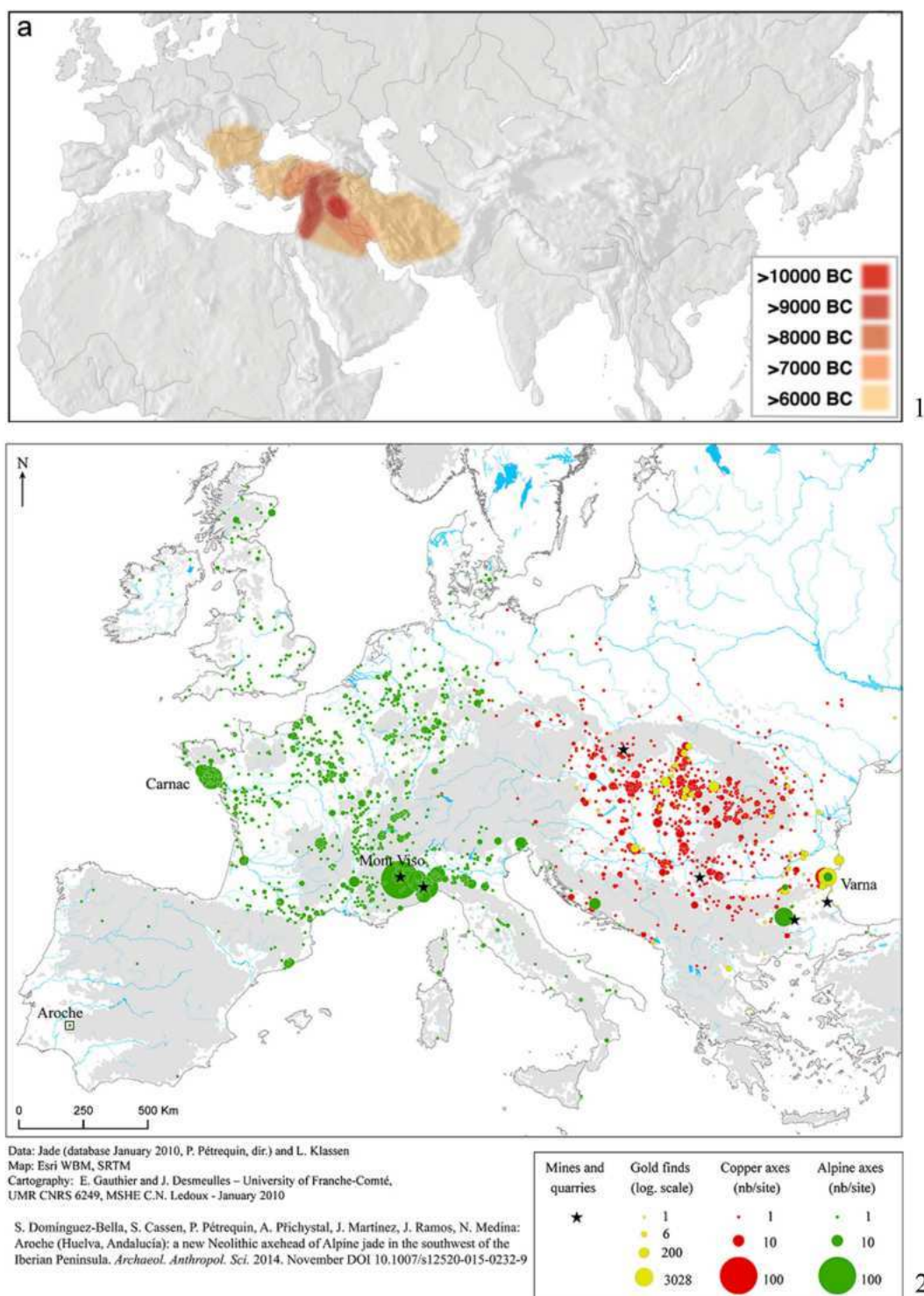
11. kép 1. A harang alakú edények kultúrája gender-specifikus sírmellékletei (Heyd 2007, fig. 9), 2. Jellemző férfi és női sírmellékletek, Alsómislye/Nížna Myšľa, Szlovákia, R BzA és A3 fázis (Jaeger et al. 2021, Fig. 4)



Sex	Cemetery	% >40	% >60	Life expectancy at 50 years	Life expectancy at 70 years
Female	Franzhausen I	18.2	3.2	14.2	10
	Pottenbrunn	21.4	7.2	17.3	10
	Gemeinlebarn F	27.9	10.1	17.2	10
Male	Franzhausen I	20	3.7	12.8	10
	Pottenbrunn	19.2	1.5	11.4	10
	Gemeinlebarn F	24.8	8.1	14.2	10



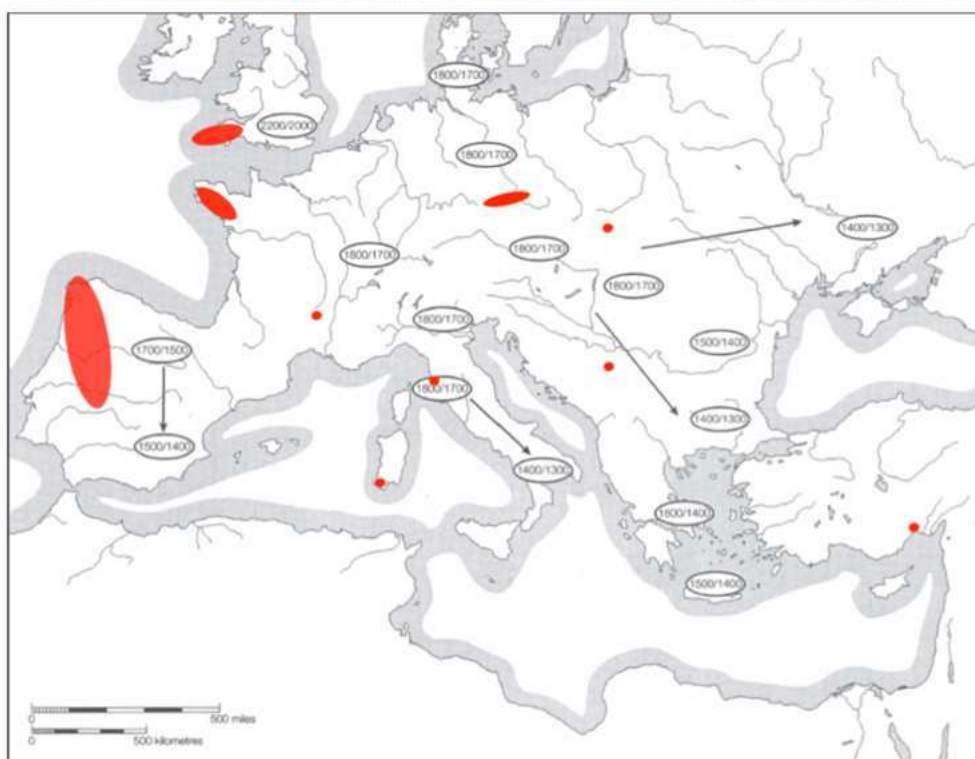
12. t. 1. Az edénykészítési képességek fejlődésének rekonstrukciója (Fülöp 2016, 5. kép), 2. A Traisen völgyi kora bronzkori temetők demográfiai profilja (Appleby 2018, Table 1), 3. Fémműves sírja Alsómislye/Nižná Myšľa (Szlovákia) 133. sír (Jaeger-Olexa 2014, Fig. 3)



13. t. 1. A rézércék felhasználásának és kitermelésének legkorábbi eurázsiai adatai (Roberts et al. 2009); 2. 5.-4. évezreדי presztizsárúk(jade balták és nagy rézeszközök horizontja Európában (Domínguez-Bella et al. 2015, Fig. 1)

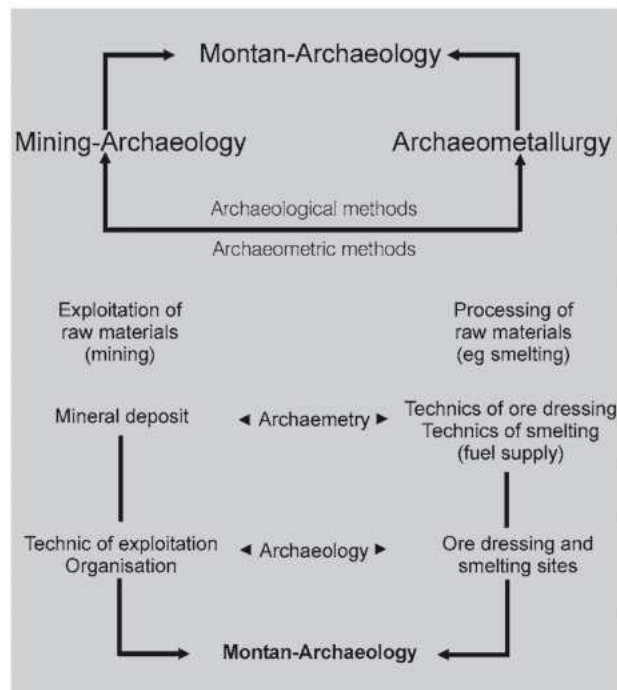


1

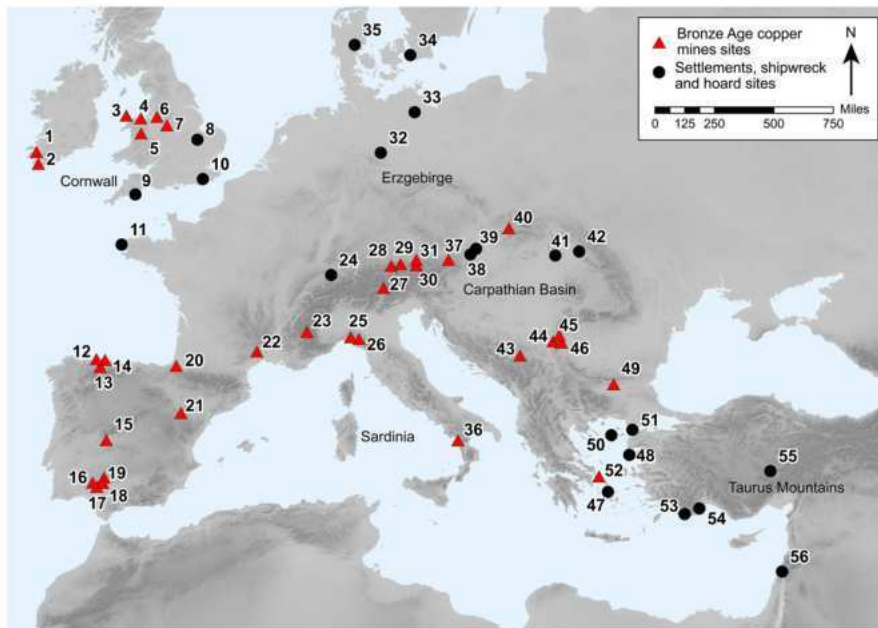


2

14. t. 1. a fémművesség kezdetei Európában (Rosenstock et al. 2016, Abb. 1, Matuschik 1997 nyomán), 2. az ónbronzo elterjedése Európában (Pare 2000 nyomán), az ónforrásokkal kiegészítve (Brügmann et al. 2017)



1



2

15. t. 1. A nyersanyagok bányászata régészetéhez (montánarcheológia) kötődő vizsgálatok módszerei (Stöllner 2008, Fig. 4), 2. Rézkori és bronzkori bányák áttekintése további jelentős, pl. hajóleletek és kincsleletek előkerülési helyével kiegészítve (Radivojević et al. 2018, Fig. 1)

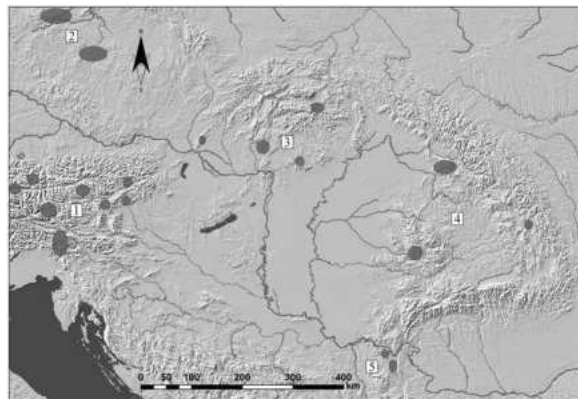
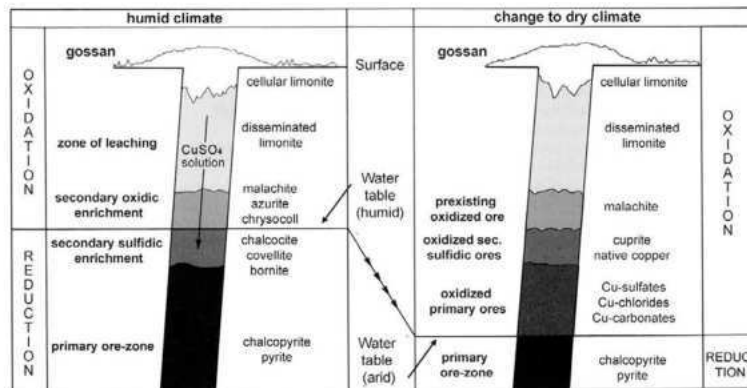
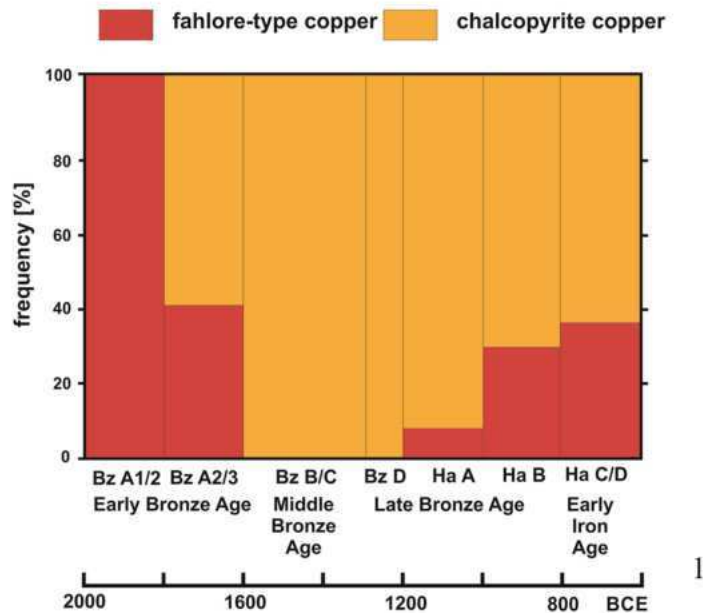
Cluster no.	Copper type	No. of analyses	Trace elements (main elements printed bold)	Class
1	Classic 'Ösenringkupfer'	3804	As, Sb, Ag , (Bi), no Ni	Fahlore copper without Ni (IIa)
2	Purest copper	3329	no measurable trace elements	Pure copper (IIIa)
3	With occasional traces of Ag	2740	As , no Sb, Ni, Bi	Arsenic copper (Va)
4	Eastern alpine copper	6505	As , Ni, Sb, no Bi	Fahlore copper with Ni (Ib)
5		774	As, Ni , no Sb, Ag, Bi	Pure copper, low As and Ni content (IIIb)
6		1275	Sb, As , Ag, no Ni, Bi	Arsenic copper (Vb)
7	Copper with traces of Sb and Ag	522	Sb, Ag , no As, Ni, Bi	Antimony copper (IVa)
8	Singen copper	2882	As, Sb, Ni, Ag	Fahlore copper with Ni (Ia)
9		32	Sb, Ni , no As, Bi	Antimony copper (IVc)
10	Similar to 'Ösenringkupfer'	2929	As, Sb, Ni, Ag , no Bi	Fahlore copper without Ni (IIb)
11		375	Sb, Ag, Ni , no As, Bi	Antimony copper (IVb)
12	Fahlore copper without Ag	42	As, Sb , no Ag	Arsenic copper (Vc)
13		68	As, Bi , scarcely Ni, no As, low Sb	Pure copper (IIIc)
14	Possibly pure copper	82	Ni, Ag, scarcely Sb, no As, Bi	Pure copper (IIId)
15		42		Pure(st) copper (?)
16		2		Pure copper (?)
17	Arsenic copper with Ni, Bi	284	As, Sb, Ni, Bi	Fahlore copper with Ni (Ic)
18		10		?
19	White metal	16	As, Ni, Sb , scarcely Bi	Fahlore copper with Ni (Id)
20		110	As, Ni, Ag, Bi , no Sb	Arsenic copper (Vd)
21		26	As, Bi , scarcely Ag, no Sb, Ni	Arsenic copper (Ve)
22	Unalloyed copper with Ag	40	Ag, As, Ni , scarcely Sb, Bi	Fahlore copper with Ni (Ie)
23	Copper, low Sb and Ag content	20	Sb, Ni , no As, Ag, Bi	Antimony copper (IVd)
24		7		?
25		3		?
27		4		?
28	Copper, Sb and Ag high	7	Sb, Ag, Ni, Bi	Antimony copper (IVe)
30		4		?
31		3		?
32		4		?

1

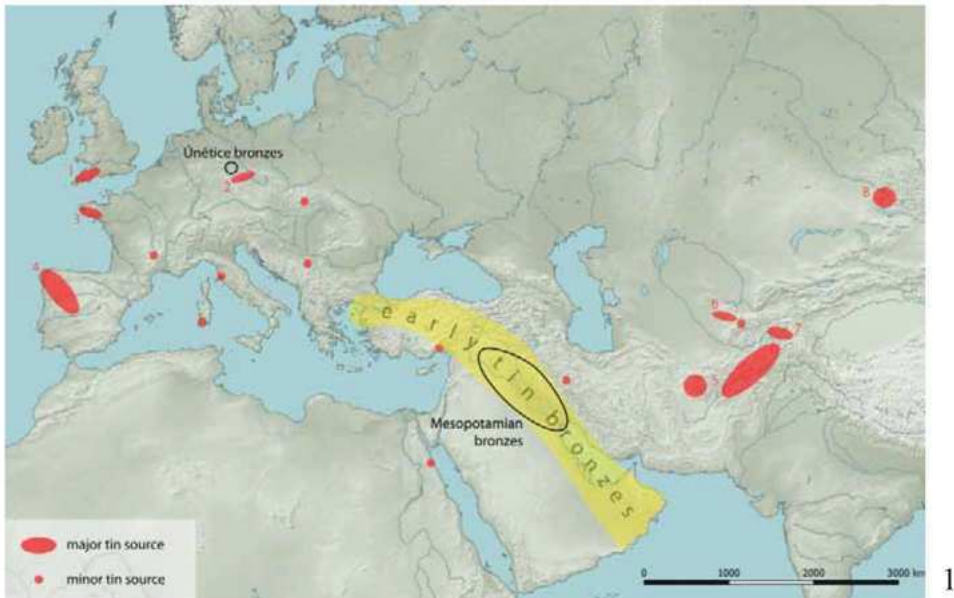


2

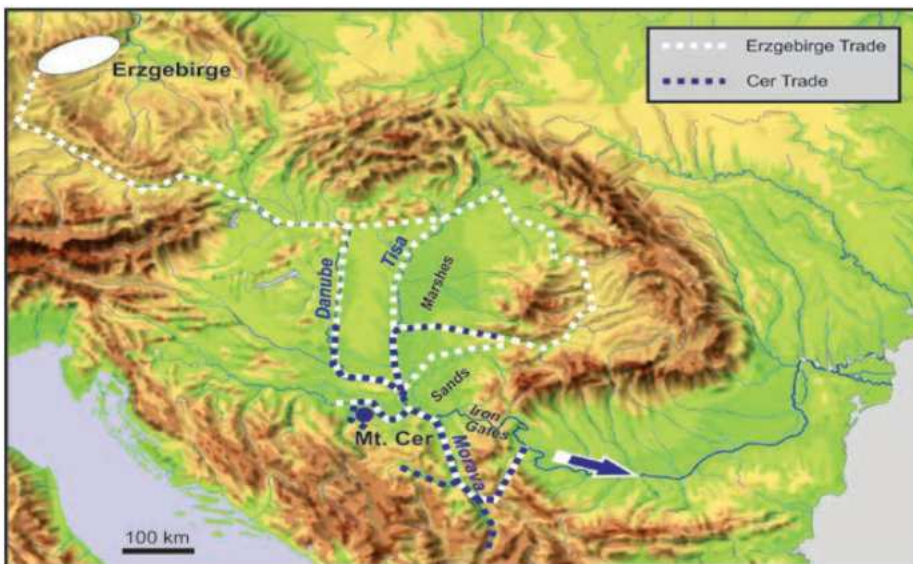
16. t. 1. A stuttgarti törzsfaklaszteranalízissel csoportosított fő réztípusai gyakoriságuk és elemösszetételük alapján (Szabó et al. 2019, Krause 2003, Abb. 39 nyomán), 2. Az *Ösenring* fémtípus feltételezett forrásrégiói (Höppner et al. 2005, Fig. 7)



17. t. 1. Fakóércsek és szulfidércsek használatának tendenciái a bronzkor kezdetétől a kora vaskorig a Keleti-Alpok és Dél-Bajorország térségében (Radivojević et al. 2018, Fig. 10), 2. Rézérctelep oxidációs-cementációs zónája (Strahm–Hauptmann 2009), 3. Őskori művelésre alkalmas rézlelőhelyek a Kárpát-medencében és környezetében (Czajlik 2012, 2. ábra)

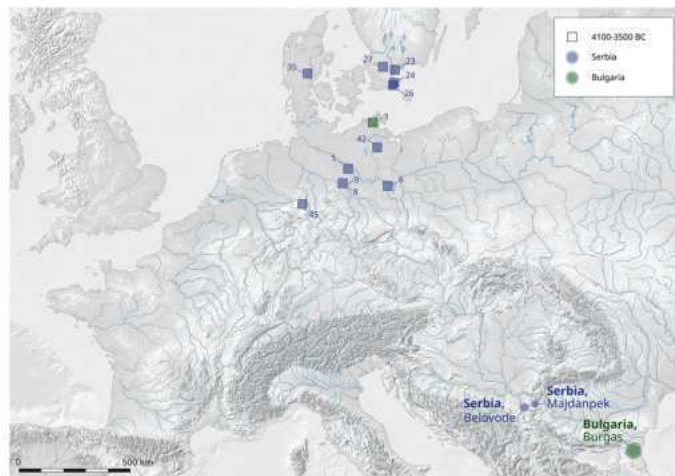


1

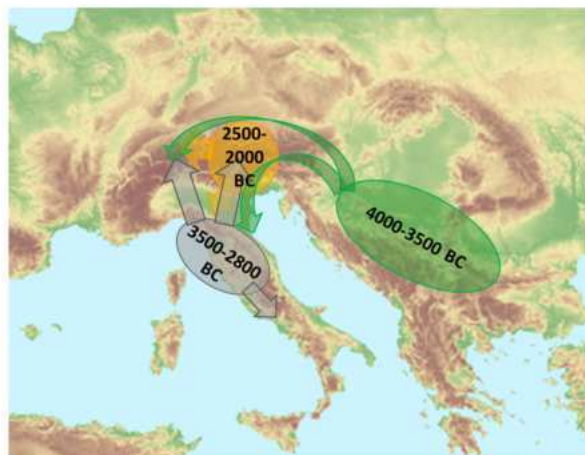


2

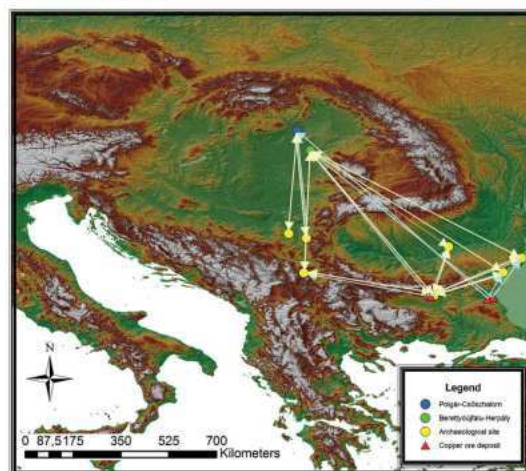
Fig. 18. 1. Nagyobb és kisebb ónforrások elterjedése Euráziában, sárgával jelezve a legkorábbi ónbronzok megjelenése, pirossal a Bronze Age Tin projekt által elemzett ónlelőhelyek: 1. Cornwall/Devon; 2. Cseh-Szász-érchegység, 3. Bretagne, 4. Ibériai félsziget, 5. Nyugat- és Kelet-Afganisztán, 6. Üzbegisztán; 7. Tadzsikisztán, 8. Kazahsztán (Brüggmann et al. 2017, Fig. 1), 2. a közép-európai és szerbiai ón forrásokat érintő kereskedelmi utak (a tárgyak $\delta^{120}\text{Sn}$ összetevője alapján (Powell et al. 2018, Fig. 4)



1

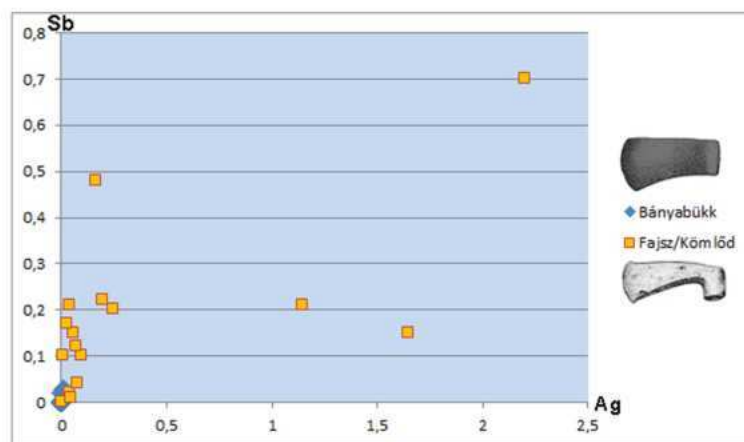
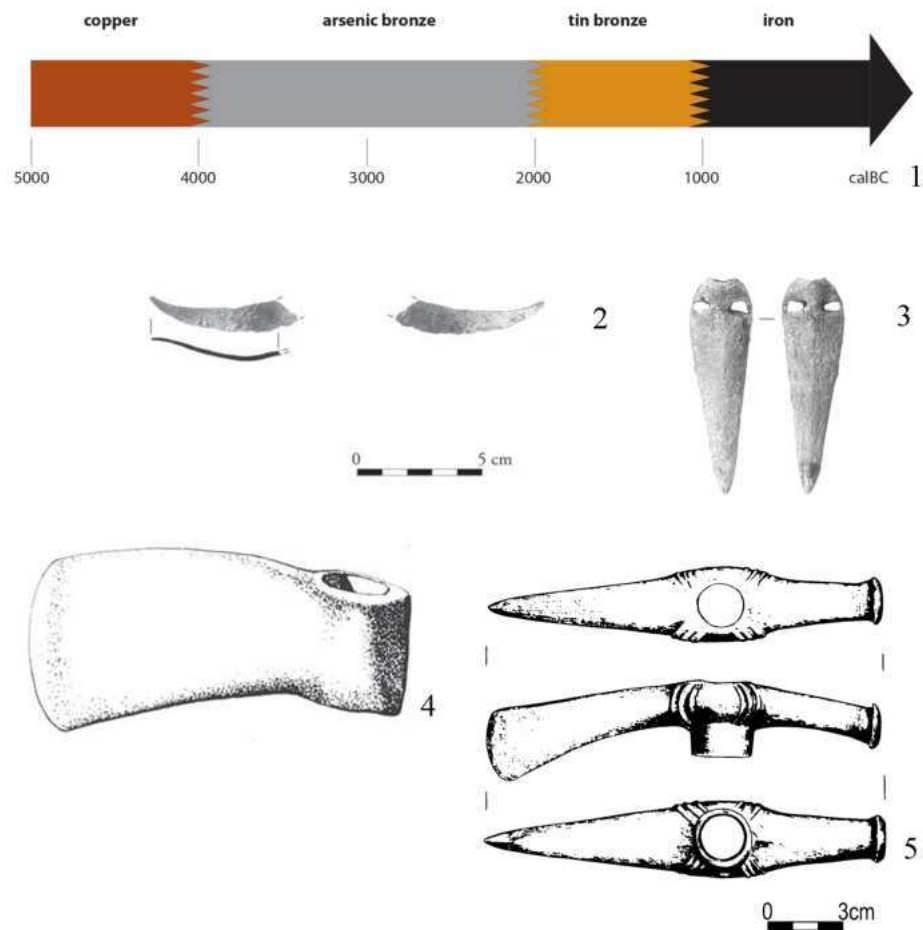


2

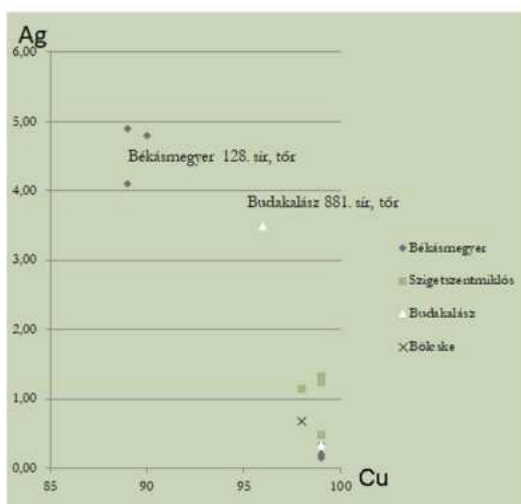
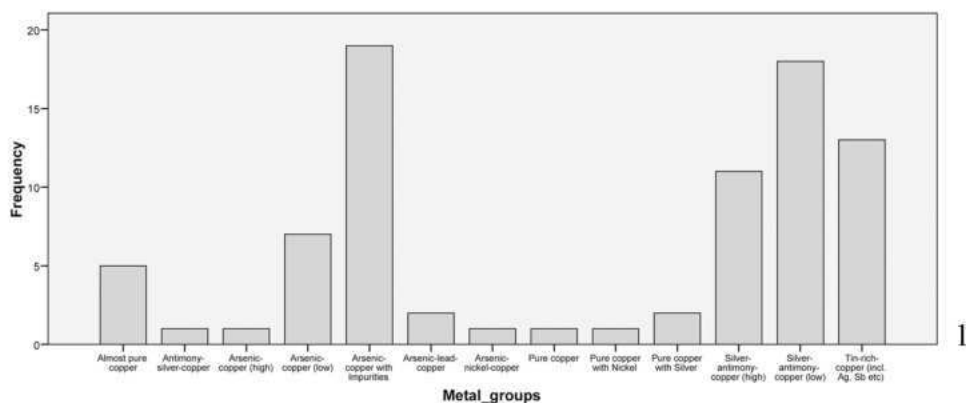


3

19. t. 1. Ólomizotóp elemzések adatai alapján a szerbiai és bulgáriai réz-
 lelőhelyekhez köthető tárgyak elterjedése 1. Észak-Németországban és
 Skandináviában (Kr. e. 4100–3500 között; Brozio et al. 2023), 2. Észak- és
 Közép-Olaszországban (Kr. e. 4100–3500 között; Artioli et. al. 2024, Fig. 4),
 Magyarországon (Kr. e. 4700–4500 között; Siklósi et al. 2015),



20. t. 1. Jellegzetes fémkorszakok (Hansen 2021, Fig. 21), 2-3. Sármellék, 4. Keszthely (Bondár 2019), 5. Sárrétudvari 7. sír (Maran 2008), 6. bányabükki és fajszi balták nyersanyagösszetétele (Ag, Sb adatok: Junghans, Sangmeister, Schröder 1968; Shalev, Kovács, T. Biró 2012 alapján)



21. t. 1. A harang alakú edények kultúrája fémtípusai Közép-Európában (Merkel 2010), 2-3. Szigetszentmiklós-Felső-Ürge hegyi-dűlő (Patay 2013), 4. A harang alakú edények kultúrája a Lendület Kutatócsoport által végzett fémvizsgálatainak eredménye (Cu-Ag diagram)



22. t. 1. Bonyhád-Biogáz üzem 242. sír, 2. Ordacsehi-Csereföld 400. sír,
3-10. Balatonakali, 11-12. Bonyhád-Biogáz üzem 84. és 114. sír,
13. Zalaszentlőrinc bronzkincs (1, 11-13. Kovács et al. 2019; 2. Somogyi 2007;
3-10. Kiss 2020)



1

Inv.nr.	Measured part	Cu		Sn		Ag		As		Sb		Cl		H	
		D.L. (1.0)		D.L. (1.5)		D.L. (0.02)		D.L. (0.5/5)		D.L. (0.6)		D.L. (0.01)		D.L. (0.005)	
		m%	±	m%	±	m%	±	m%	±	m%	±	m%	±	m%	±
65.408.5	special axe, close to the blade	89.0	0.4	8.3	0.3	1.10	0.06	0.40	0.04	1.0	0.2	<D.L.		0.049	0.002
65.408.5	special axe, socket	90.0	0.3	7.3	0.3	1.11	0.04	0.45	0.04	0.7	0.2	<D.L.		0.083	0.003
65.408.6	axe, edge	94.0	0.3	5.6	0.3	0.32	0.01	<D.L.		<D.L.		<D.L.		0.028	0.002
65.408.2	socketed awl, edge	92.0	0.3	7.7	0.3	<D.L.		<D.L.		<D.L.		<D.L.		0.009	0.002
65.408.2	socketed awl, upper part	91.4	0.4	8.4	0.4	<D.L.		<D.L.		<D.L.		0.160	0.006	0.048	0.002
65.408.4	dagger, fragmented blade	89.4	0.4	10.3	0.4	0.08	0.007	<D.L.		<D.L.		0.210	0.003	0.096	0.004
65.408.4	dagger, upper part, close to the handle	89.0	0.4	10.9	0.4	0.09	0.007	<D.L.		<D.L.		0.190	0.006	0.090	0.003

2



3

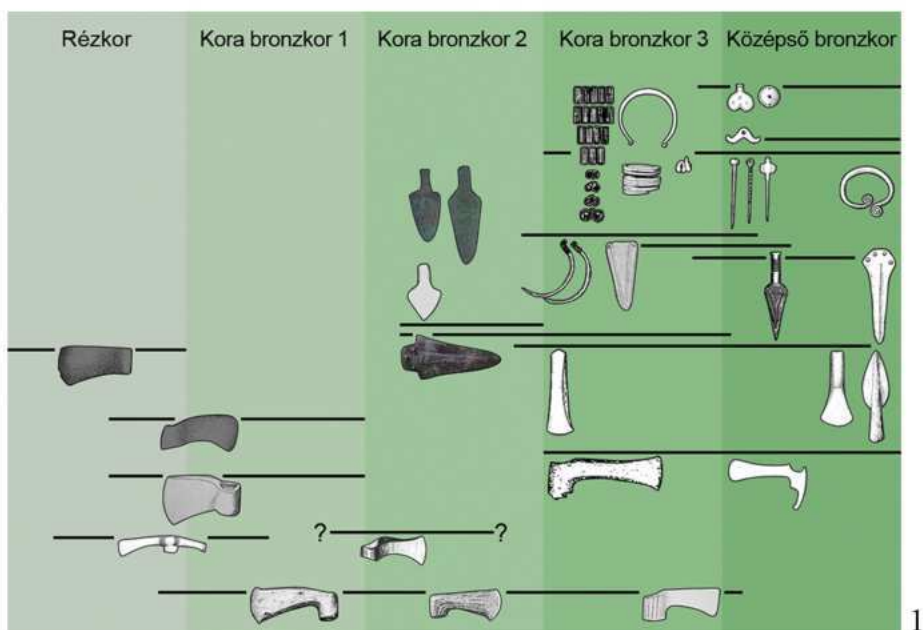


4



5

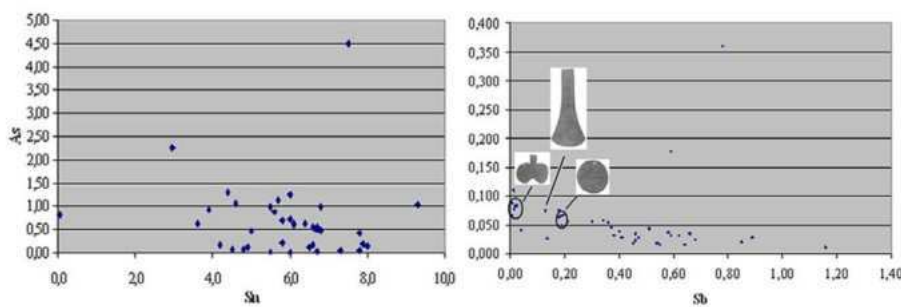
23. t. 1. Ólomizotóp elemzések adatai alapján a Szepez-Gömöri-érchegység rézforrásaihoz köthető tárgyak elterjedése Észak-Németországban (Kr. e. 2800/2300-2000; Brozio et al. 2023), 2. A balatonakali ónbronze tárgyak fémvizsgálati eredményei (Kiss et al. 2024, Table 1-2), 3. Melz (Németország; Rassmann-Schoknecht 1997), 4-5. Variante Statina-Melz és Variante Balatonakali (David 2013, Abb. 6)



2

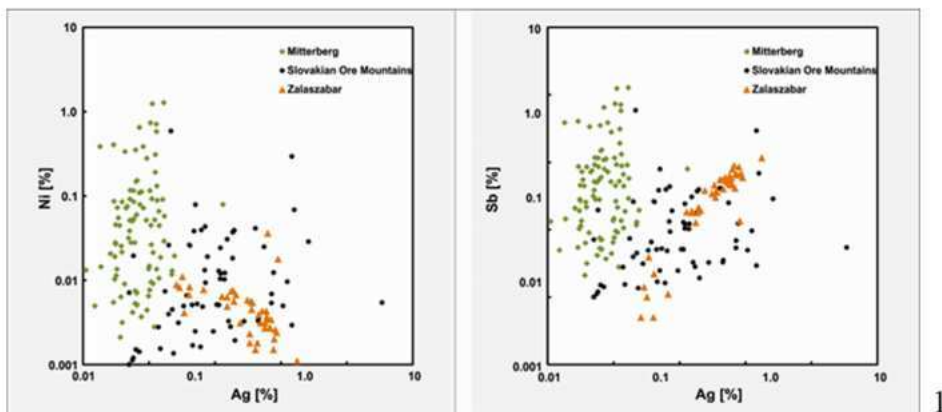


3

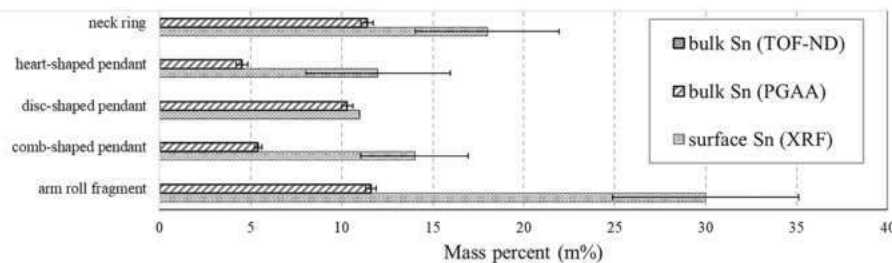


4

24. t. 1. 4. jellemző tárgytípusok tipokronológiája a kora és középső bronzkorban, 2. a párkányi/sturovoi kincs, 3. a zalasabari kincs, 4. a zalasabari kincsből vett minták összetétel elemzési eredményei az óntartalomra (Sn-As diagram) és a nyersanyag csoportokra (Sb-Ni diagram) nézve



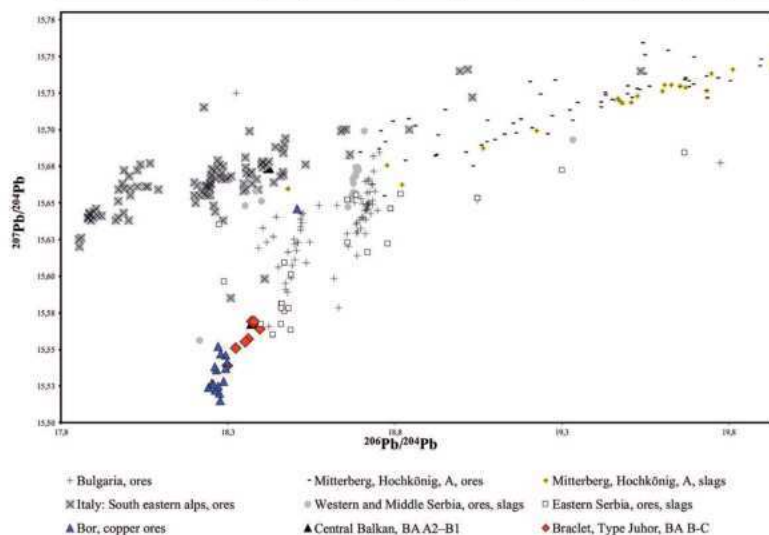
1



2

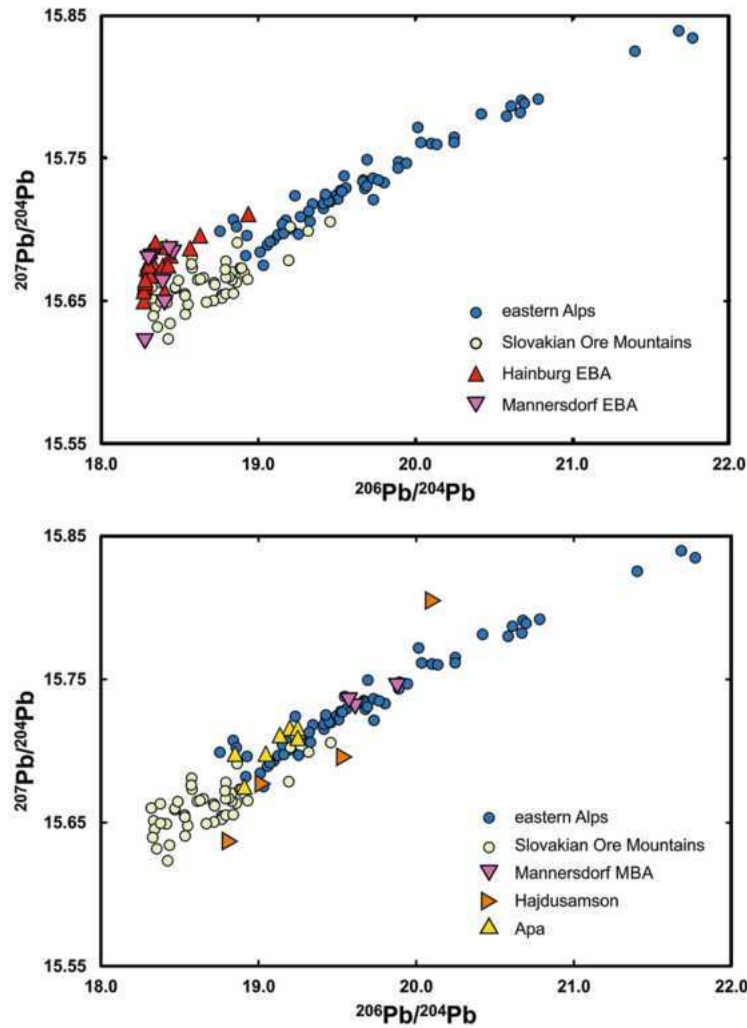
Inv. Nr.	Object	Cu	±	Sn	±	Sb	±	Ag	±	As	±	Ni	±
2013.11.06.	heart-shaped pendant	91	0.5	4.5	0.3	1.7	0.2	1.00	0.04	0.6	0.06	<D.L. (0.04 m%)	
2013.11.09.	disc-shaped pendant	86	0.3	10.3	0.3	1.2	0.1	1.02	0.04	1.1	0.2	<D.L. (0.04 m%)	
2013.11.17.	spiral bracelet fragment	88	0.3	11.6	0.3	<D.L. (0.1 m%)		0.043	0.004	0.09	0.01	0.140	0.004
2013.11.13.	neckring	88	0.4	11.4	0.3	<D.L. (0.1 m%)		0.094	0.004	0.18	0.03	0.053	0.001
2013.11.14.	comb-shaped pendant	93	0.4	5.2	0.4	0.50	0.03	0.81	0.03	0.32	0.02	0.068	0.005

3

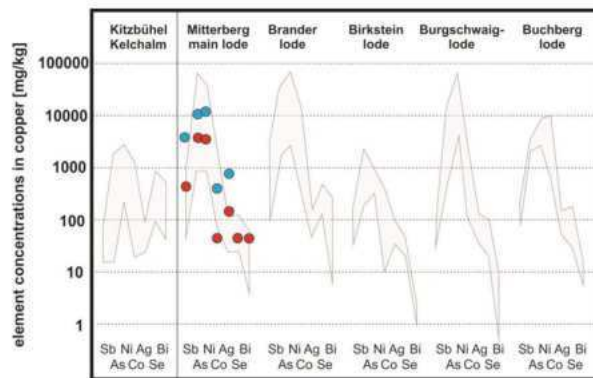


4

25. t. 1. A zalaszabari kincs Ag-Ni és Ag-Sb összetételének összehasonlító diagramja (Kiss et al. in prep), 2. óntartalom elemzése a tárgyak eltérő részein különböző roncsolásmentes módszerekkel, 3. PGAA vizsgálat elemösszetétel eredményei, 3. Juhor típusú kar- és bokapántok ólomizotóp elemzésének összehasonlító adatsora (Mehofer et al. 2021)



1



2

26. t. 1-2. A Kárpát-medence térségét érintő ólomizotóp elemzések a közép-európai kora bronzkorban (R Br A2) és utána (Radivojevic et al.2018, Fig. 72), 3. A hajdúsámsoni kincs (pirossal jelezve) és a téglási kincs (késsel jelezve) tárgyainak elemösszetétele a kelet-alpi bányák összetétel adataival összevetve (Pernicka 2013, Fig. 4

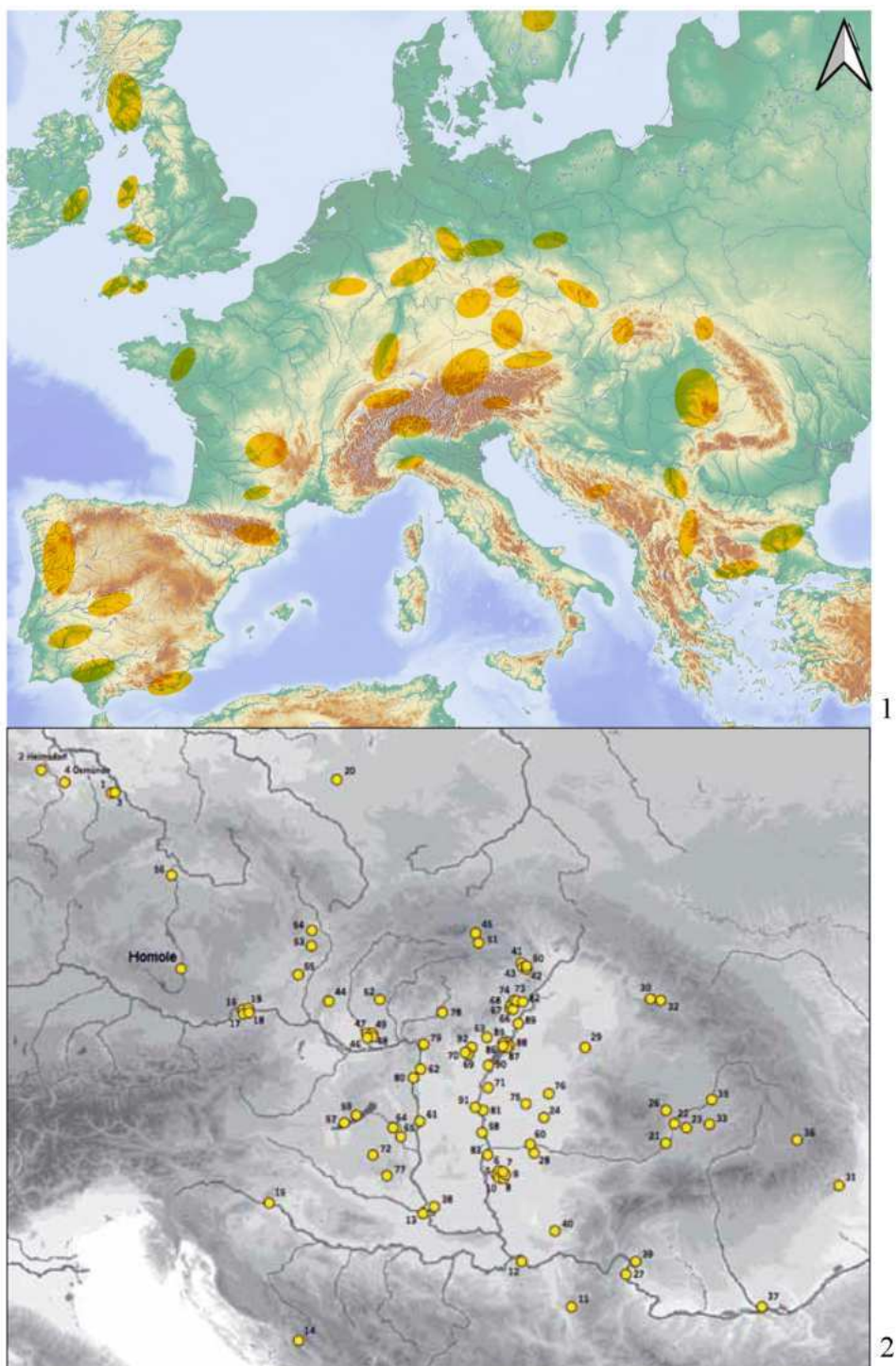


Fig. 27. 1. Elsődleges és másodlagos arányforrások Európában (Czajlik 2012; Müller et al. 2023 nyomán), 2. arany hajkarikák elterjedése a Kárpát-medence tágabb térségében (Meller 2014, Abb. 17 nyomán Chvojka–John 2020, Obr. 2)

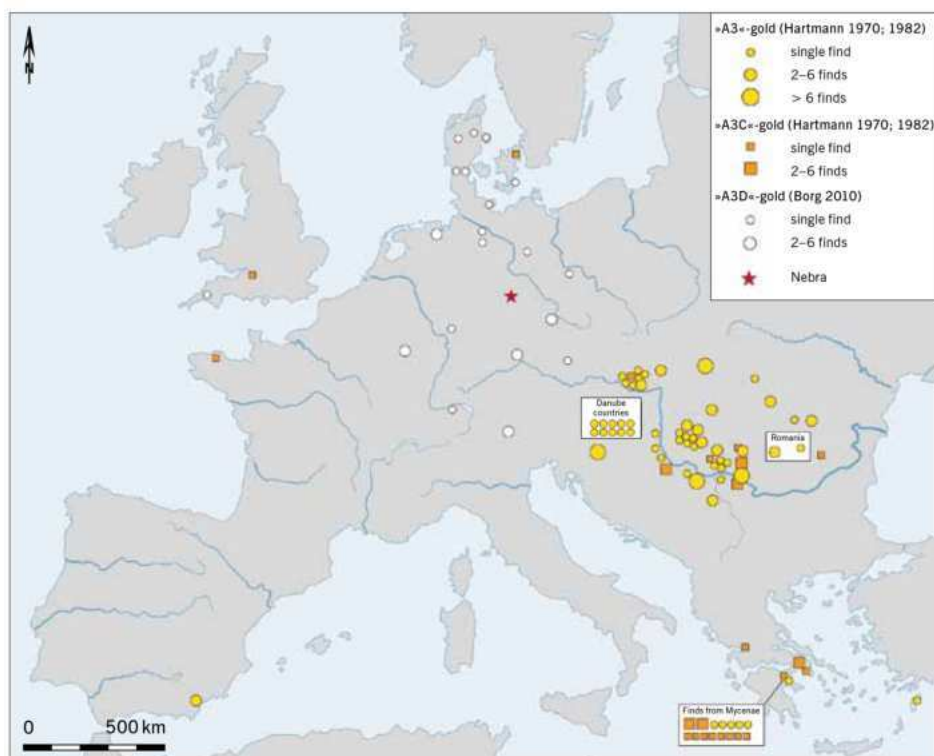
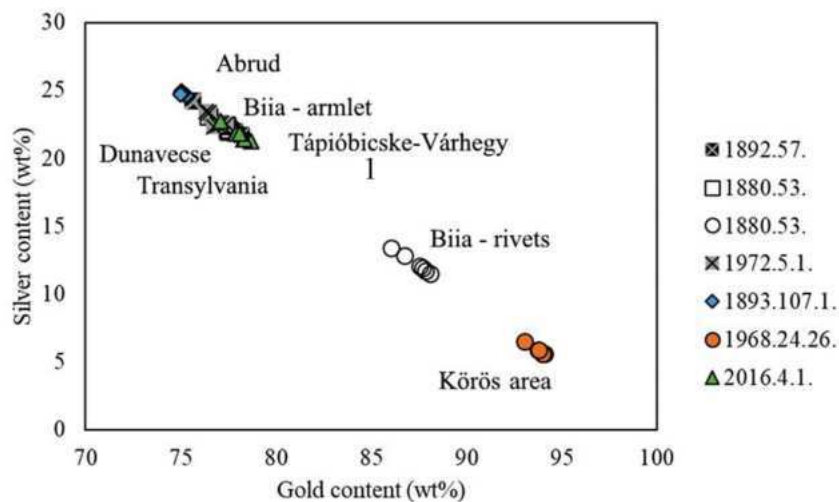


Site	Artefact type	Au (weight%)	Ag (weight%)	Sn (weight%)	Cu (weight%)	References
Bilje	arm ring	69.712	30	0.018	0.27	Hartmann 1968
Dunakeszi-Székesdülő, Grave 391	disc	79.3	19.4	1.3		Kulcsár 2011
Hainburg	<i>Lockenring</i>	89	11	–	–	Ruttkay 1988–1989
Hainburg	<i>Lockenring</i>	88	12	–	–	Ruttkay 1988–1989
Hainburg	ornament	76	24	–	–	Ruttkay 1988–1989
Hainburg	ornament	74	26	–	–	Ruttkay 1988–1989
Kiskundo-rozsma Grave 56	<i>Noppenring</i>	78.6	23.3	–	–	Fischl – Kulcsár 2011
Óbéba/Beba Vecse, Grave A	<i>Noppenring</i>	75.82	24.18	–	–	Fischl – Kulcsár 2011
Óbéba/Beba Vecse, Grave A	<i>Lockenring</i>	85.81	14.19	–	–	Fischl – Kulcsár 2011
Óbéba/Beba Vecse, Grave A	disc	77.43	21.67	1.25	–	Fischl – Kulcsár 2011
Óbéba/Beba Vecse, Grave B	disc	79.61	20.39	–	–	Fischl – Kulcsár 2011
Pécs	<i>Lockenring</i>	77.05	22.95	–	–	Hänsel – Weihermann 2000
Pipea	arm ring	69.701	30	0.009	0.29	Hartmann 1968
Szigetszentmiklós-Údülősor, Grave 863	head ornament	83.25	14.84	–	0.48	Endrődi 2012
Szőreg-Szív utca Grave 40	<i>Lockenring</i>	77.05	22.95	–	–	Fischl – Kulcsár 2011
Velem	ornament	80	17	–	3	Ilon 2015
Vinča	<i>Lockenring</i>	74.828	25	0.012	0.16	Hartmann 1968
Vinča	<i>Lockenring</i>	72.895	26	0.055	1.05	Hartmann 1968
Zsennye, Grave 15	<i>Noppenring</i>	75.82	21.7	–	0.88	Nagy 2013
Zsennye, Grave 15	<i>Noppenring</i>	75.82	18.2	–	0.67	Nagy 2013

5

28. t. 1. Kassziterit Cornwall-i fövényaranyban (a kép mérete: 1,75 x 2,00 mm; Borg 2019, Fig. 6), 2. Arany karpánt Magyarbénye (Biia, Románia) lelőhelyről SAM mintavétel helyével (Tarbay 2020, Fig. 12. 2)

3-4. használati kopás és a beöntőtölcsér leválasztására vagy tompa sérülésre utaló ütés díszített hajkarika végén, Magyarbénye (Biia, Románia; MNM; Szathmári et al. 2024, Fig. 6. 6-8), mánia; MNM; Szathmári et al. 2024, Fig. 6. 6-8), 2)



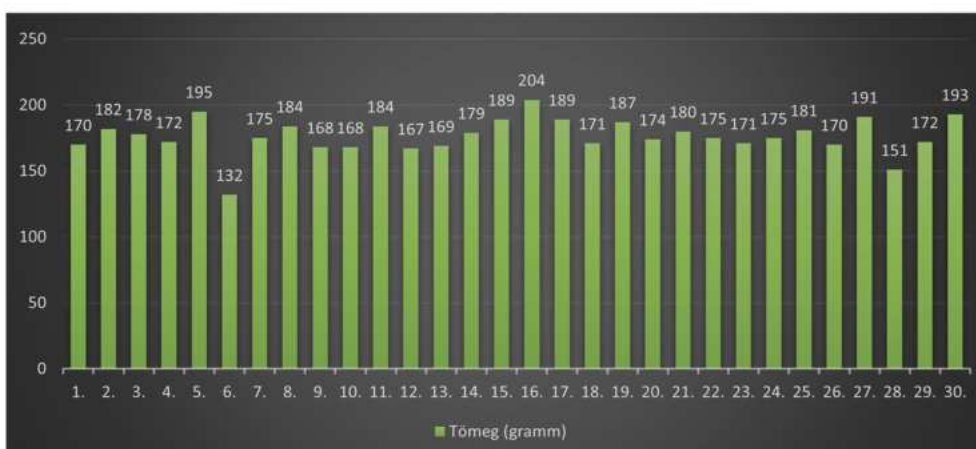
29. t. 1. A holdsarlós arany karpántok arany és ezüst koncentrációi egyedi kézi XRF mérések alapján (Tarbay–Maróti 2020, 1. kép); 2. Az A3, A3C és A3D csoportok lelőhelyeinek elkülönítése (Borg et al. 2019, Fig. 3)



1

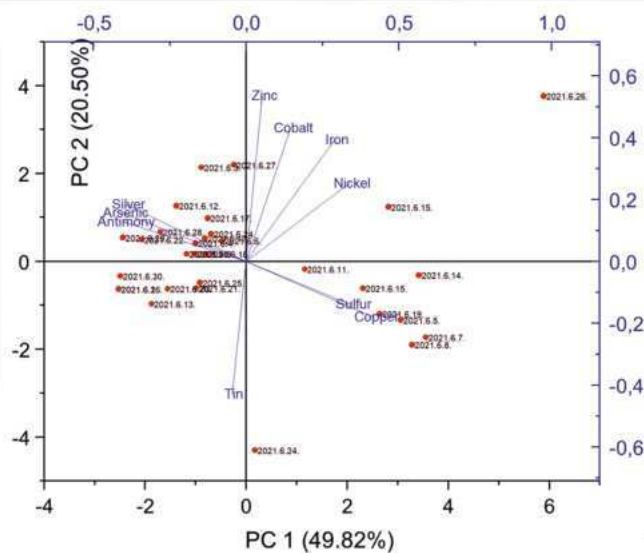


2



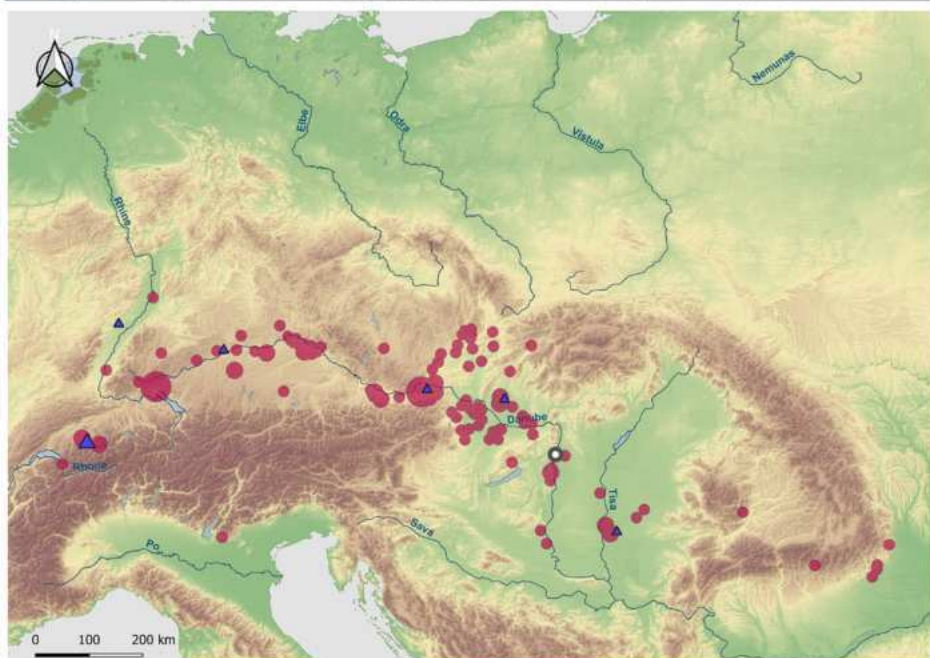
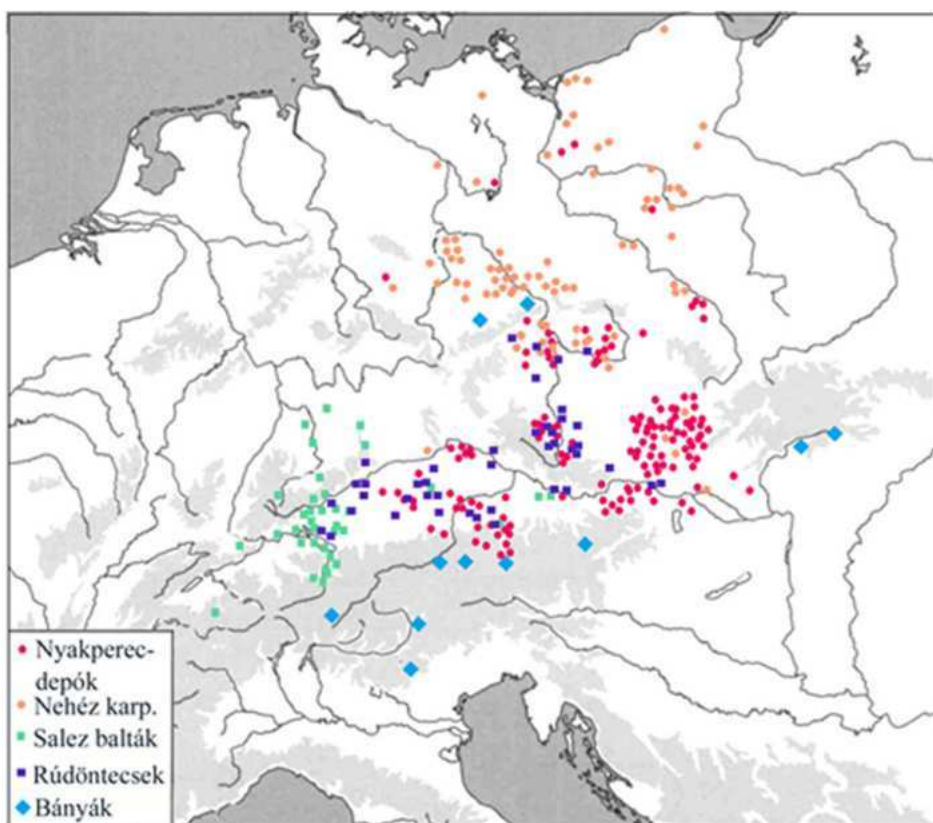
3

	Coefficients of PC1	Coefficients of PC2
S	0,342	-0,140
Fe	0,290	0,393
Co	0,146	0,431
Ni	0,340	0,252
Cu	0,418	-0,181
Zn	0,053	0,534
As	-0,405	0,156
Ag	-0,393	0,182
Sn	-0,046	-0,430
Sb	-0,405	0,128

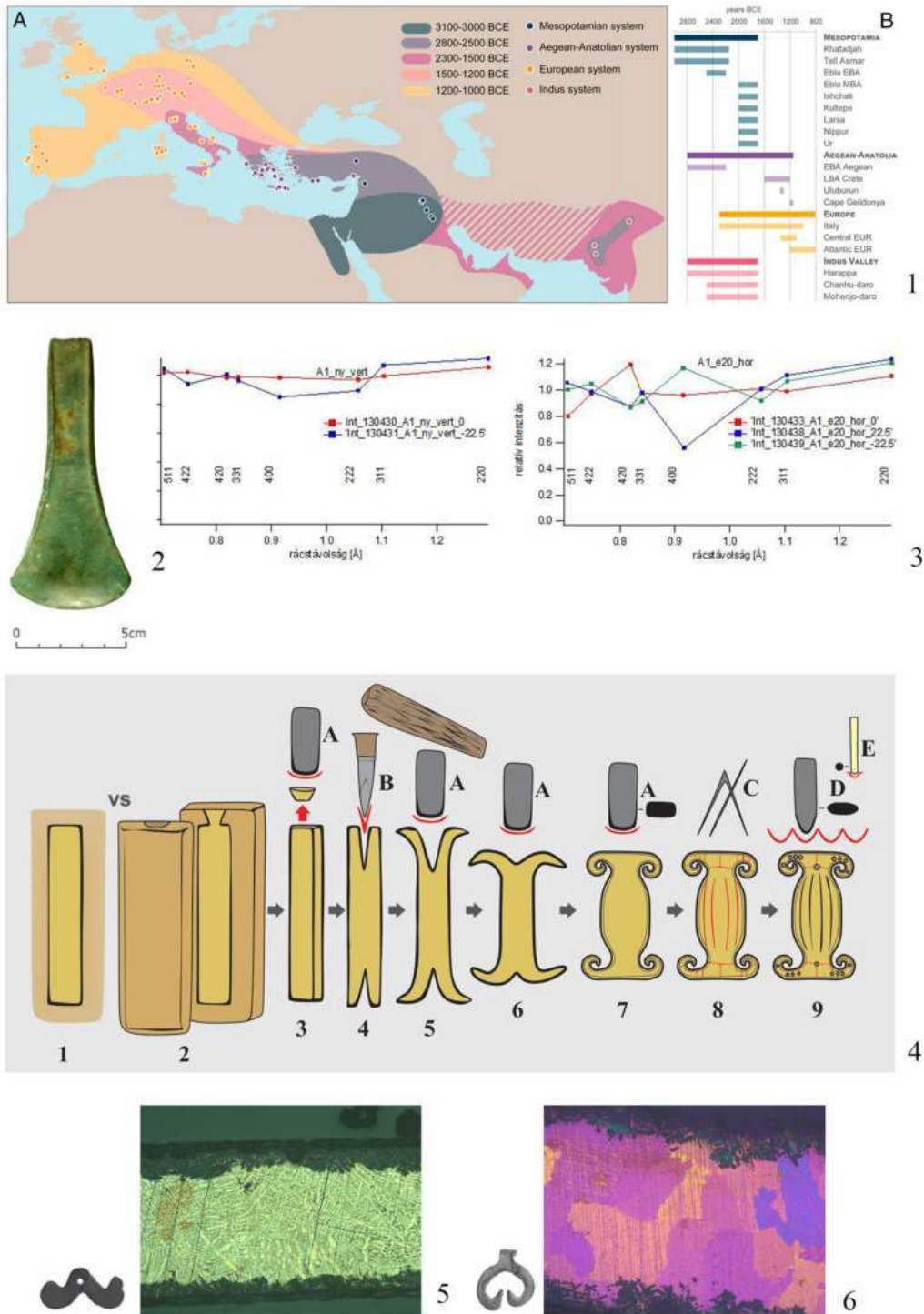


4

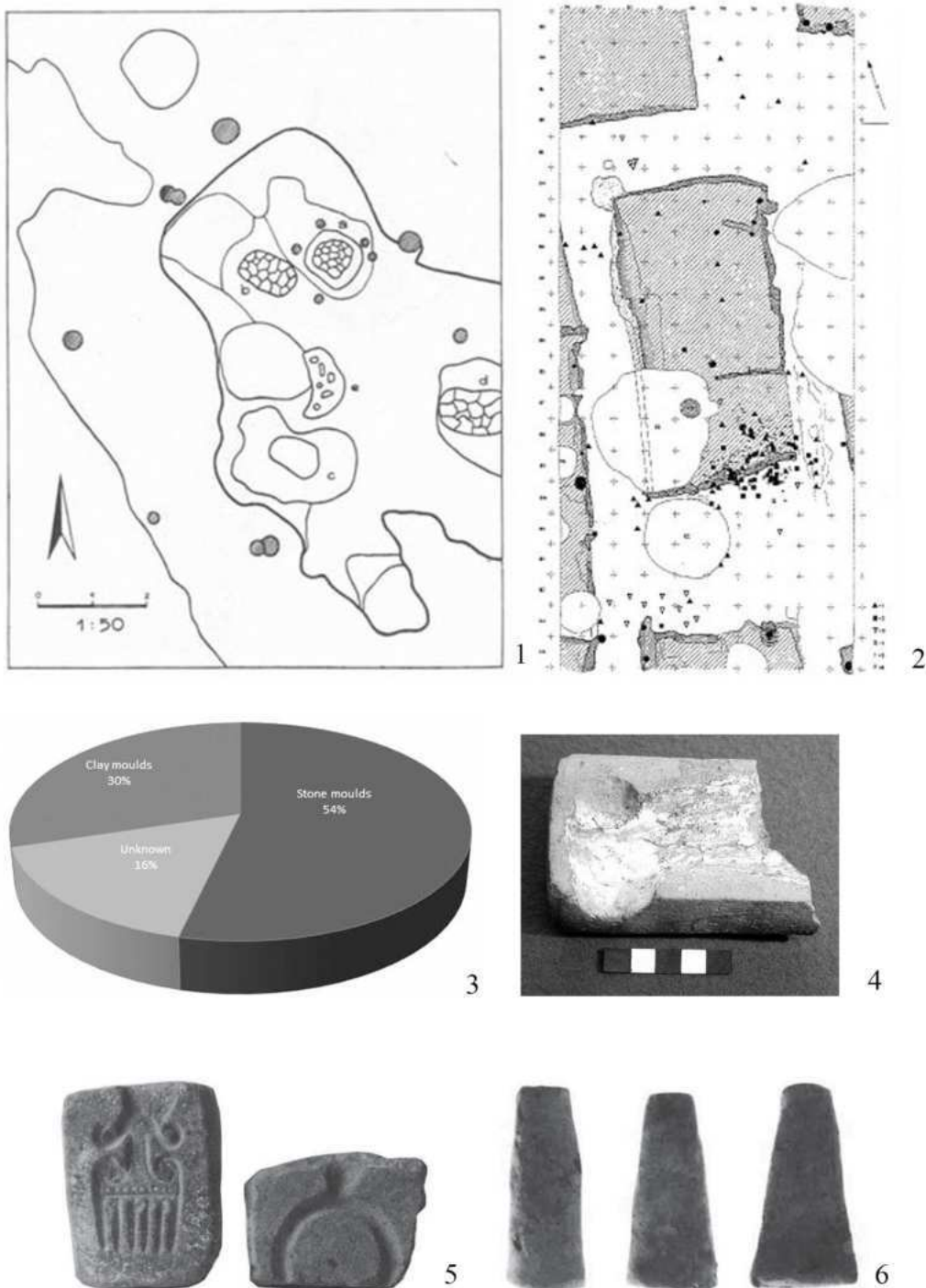
30. t. 1. Röjtökmuzsaj (Mrenka 2023); 2. Nagycenk-Farkasverem (Melis et al. 2024), 3-4. Röjtökmuzsaj, a nyakperecedpó tömeg-adatai és fémvizsgálati eredményei (Mrenka 2023)



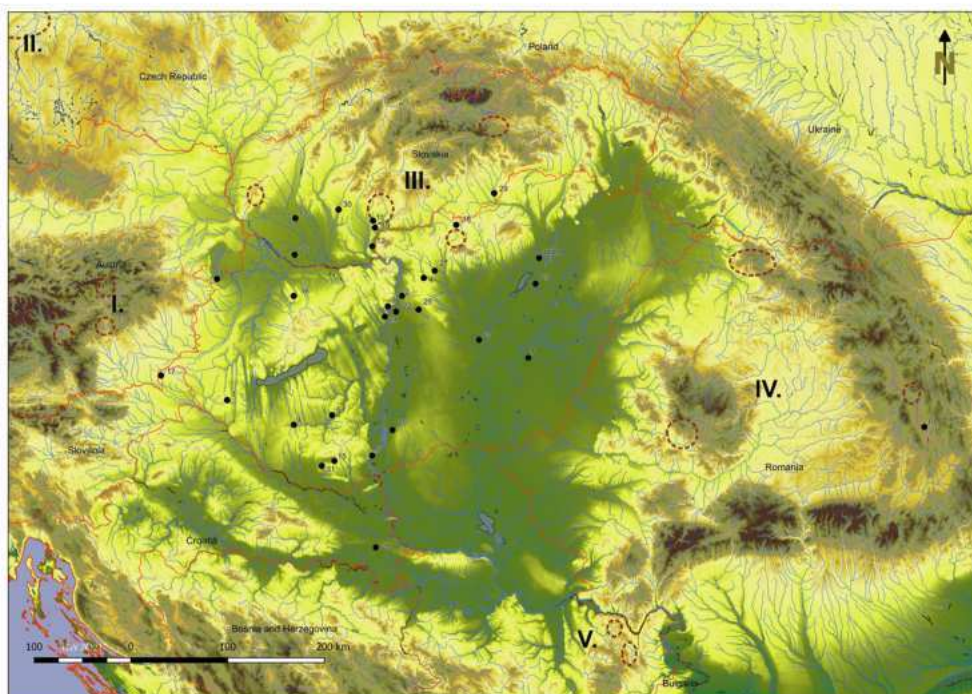
31. t. 1. Félkész termékek elterjedése kincsleletekben, a bányahelyek jelzésével (Kiss-Romhányi 2024), 2. nyakperek elterjedése sírokból (Cavazzuti et al. 2022)



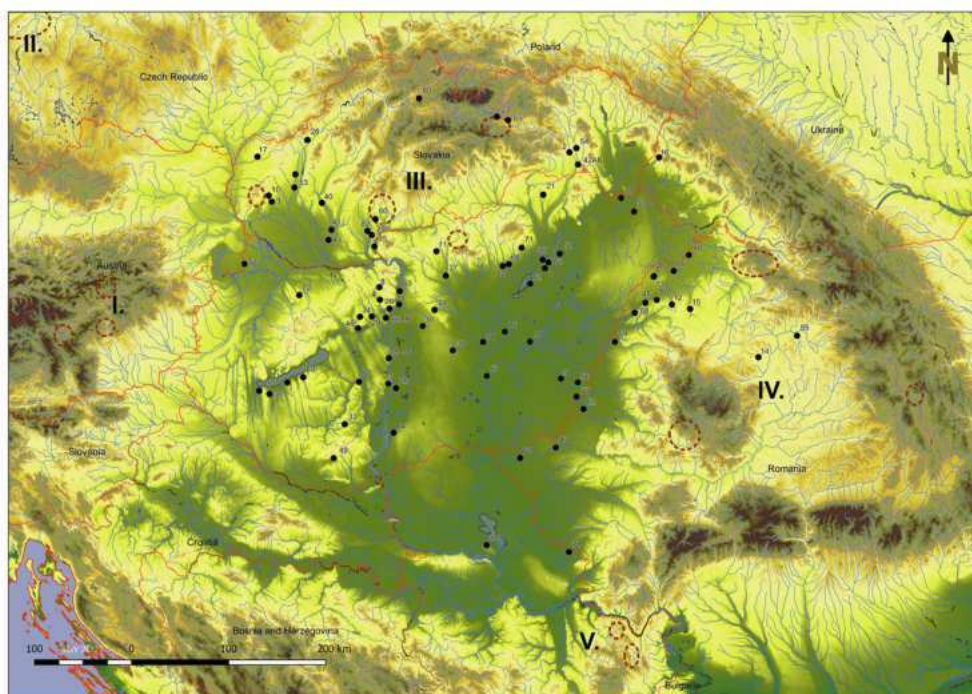
32. t. 1. mérési rendszer kialakulása és elterjedése Euráziában (Ialongo et al. 2021), 2. Zalasabár, 3. a zalasabari balta TOF-ND mérése (Kiss et al. 2015, . kép), 4. a tápióbicskei karpánt készítés technikai sora (Tarbay–Lukács 2020), 5-6. Zalasabár, csüngők archeometallurgiai vizsgálata (Kiss et al. 2013)



33. t. 1. Lovasberény-Mihályvár (Kovács 1995), 2. Mozsor-Földvár (Mošorin-Feudvar, Szerbia; Kienlin 2007), 3. Öntőformák anyagának aránya (Gavan 2015, Fig. 17), 4. Kaposújlak-Várhegy-dűlő (P. Fischl et al. 2012), 5-6. Lengyel, Környe (Kiss 2009, Fig. 3)

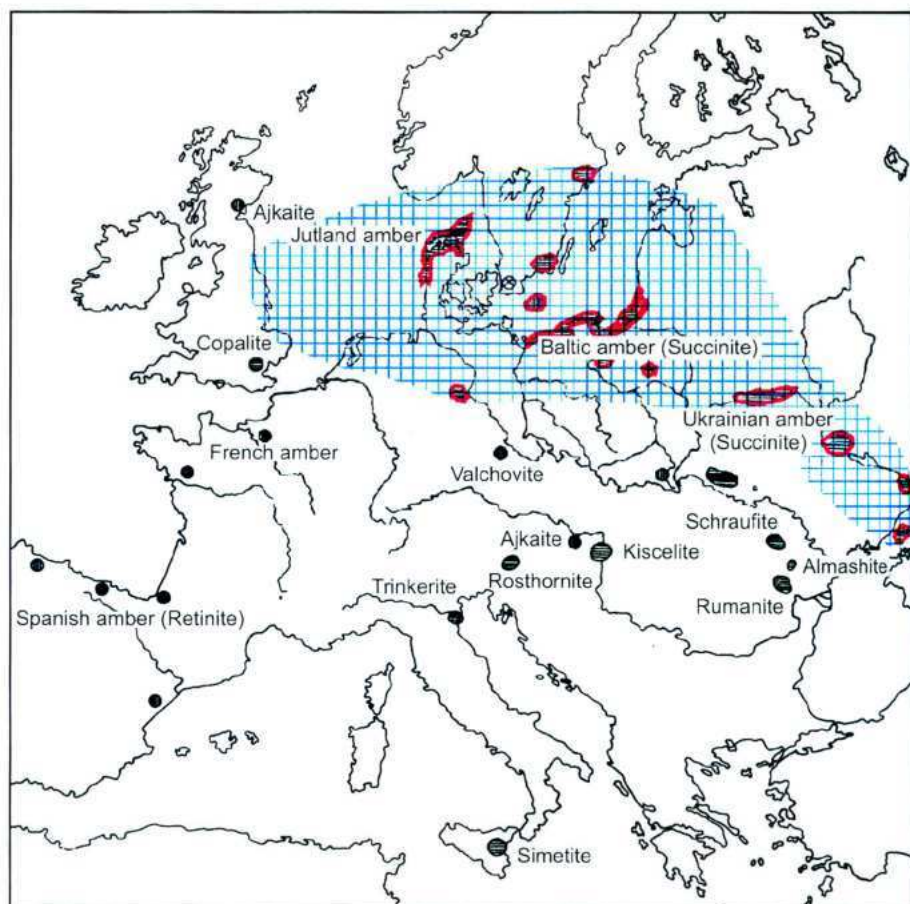


1

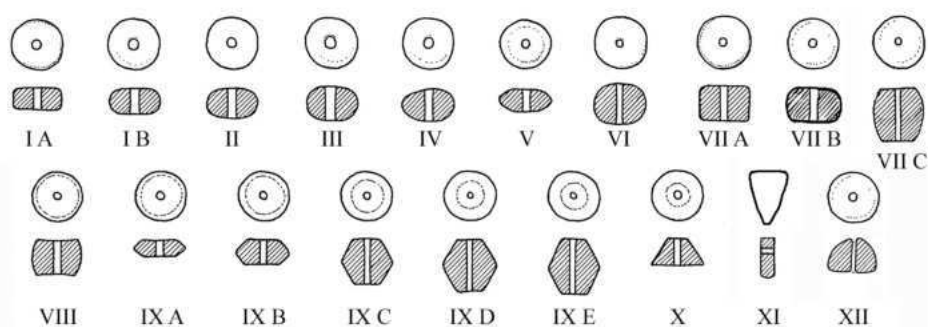


2

34. t. 1. Öntőformák elterjedése a Kárpát-medence kora bronzkorában,
2. öntőformák a Kárpát-medence középső bronzkorában (Ilon 2022, Fig. 1-2)



1



2



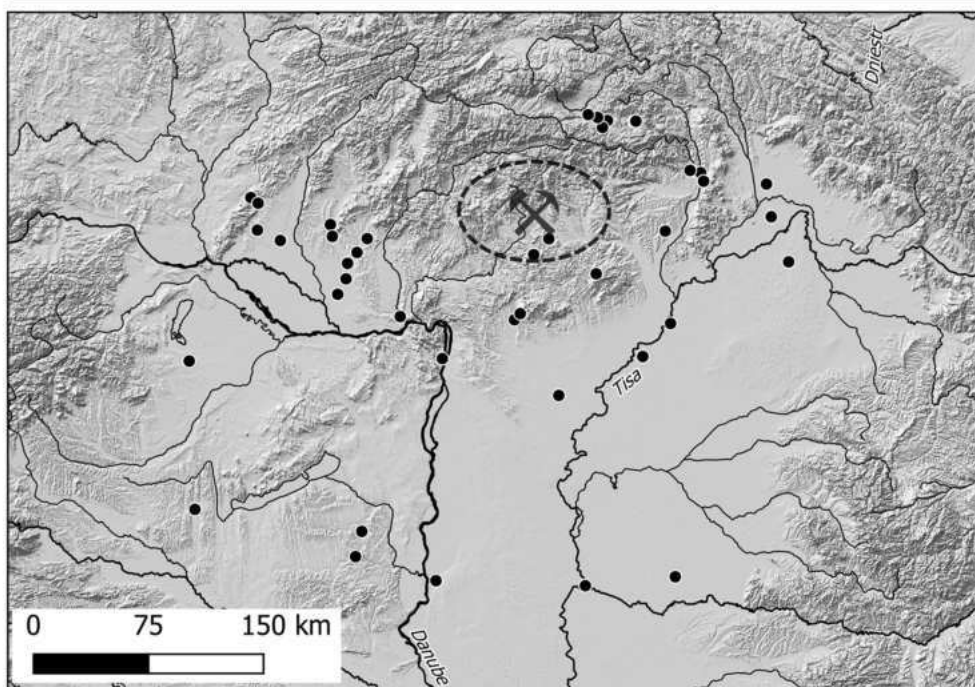
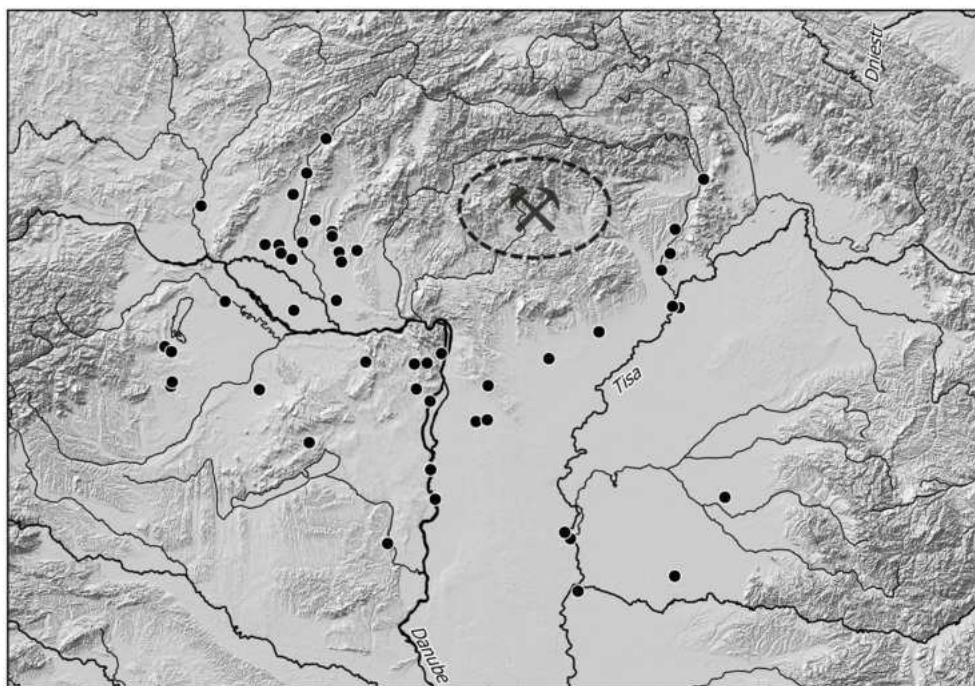
3

0 5 cm

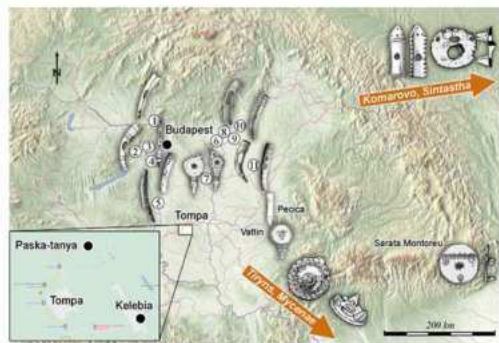
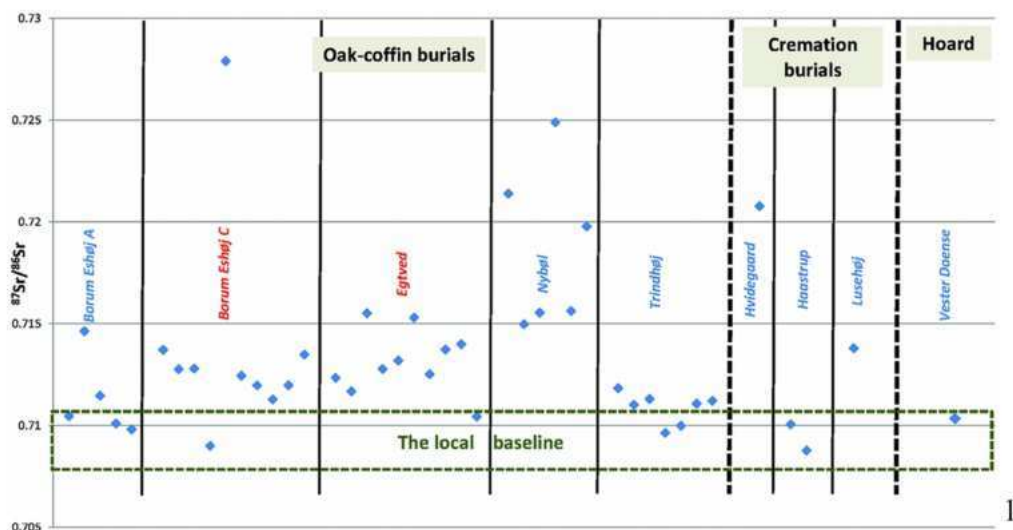


4

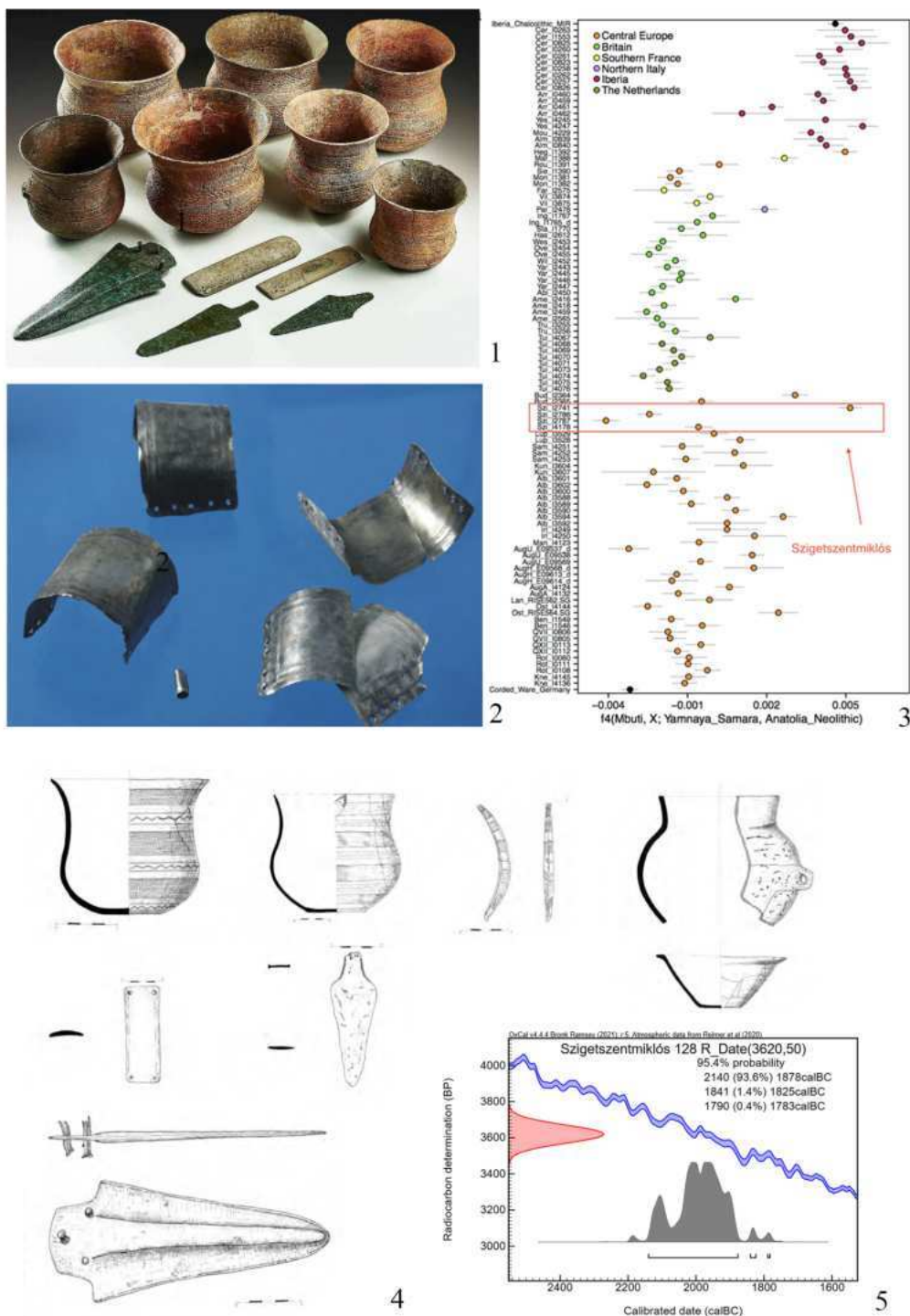
35. t. 1. Borostyán előfordulások Európában (Czebreszuk 2011), 2. gyöngy-tipológia (Jaeger et al. 2023, Fig. 6), 3. Sükösd (Jaeger et al. 2023, Fig. 5), 4. Jászdózsa-Kápolnahalom II. kincs (Jaeger et al. 2023, Fig. 14)



36. t. 1. Borostyánékszerek a Kárpát-medence kora és középső bronzkorában, 2. borostyán leletek a Kárpát-medence késő bronzkorában (Jaeger et al. 2023, Fig. 17. 1-2)



37. t. 1. Dániai bronzkori textilek stabilizotópos vizsgálati eredményei (Frei et al. 2017), 2. eurázsiai lószerszám leletek a Kr. e. 20-18. sz. között (Librado et al. 2021), 3. *in situ* pofazablák, Husiatyn, (Ukraina; Makarowicz et al. 2022), 4. középső bronzkori agancs lószerszám leletek Magyarországon (Bozi-Szabó 2022)

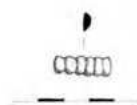
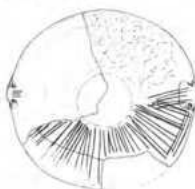
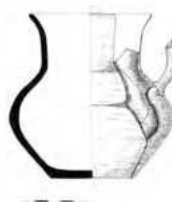
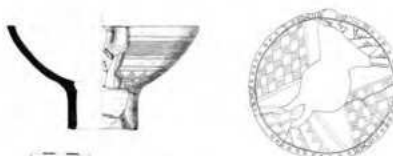


38. t. 1. Szigetszentmiklós-Felső Ürge-hegyi-dűlő, „harangedényes csomag” (V. Szabó 2015), 2. 539. sír, 4. 128. sír (Patay 2013), 3. DNS eredmények (Olalde et al. 2018, Supplementum), 5. 128. sír kalibrált 14C dátuma



Grave 50

- Grave goods:
1. Bowl
 2. Handled jug
 3. Pottery
 4. Stone
 5. Awl
 6. Bone plaque
 7. Bone plaque



1

2

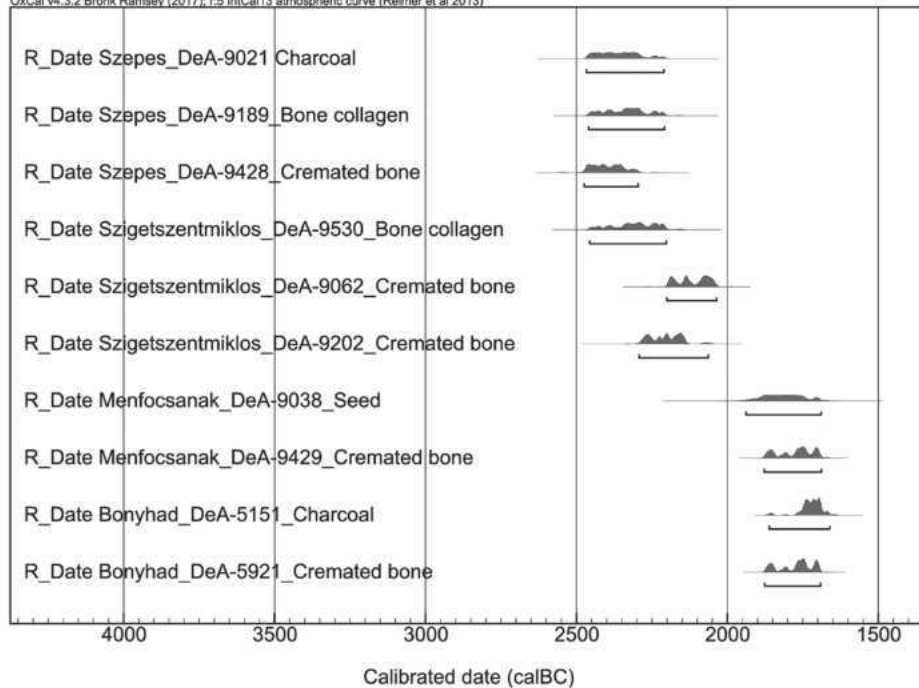
39. t. 1. Körárok a 49. és 50. sír körül, 2. a 49. sír leletei (Patay 2013, Fig. 10, Fig. 20.)

Table 2 Carbon yield and blank corrected ^{14}C results for samples of the reproducibility tests from Szigetszentmiklós.

Sample ID	Lab code	C (%)	F ^{14}C	^{14}C age (yr BP)	Average $\pm$ SD	Location
SSM1-C/1	DeA-9057	0.37	0.6368 ± 0.0020	3625 ± 25	3600 ± 35	Grave 128. Cremated bone fragment no. 1
SSM1-C/2	DeA-9058	0.43	0.6408 ± 0.0020	3575 ± 25		
SSM1-C/3	DeA-9059	0.36	0.6317 ± 0.0020	3690 ± 25	3633 ± 50	Grave 128. Cremated bone fragment no. 2
SSM1-C/4	DeA-9060	0.45	0.6392 ± 0.0020	3595 ± 25		
SSM1-C/5	DeA-9061	0.33	0.6376 ± 0.0020	3615 ± 25		
SSM2-C/1	DeA-9202	0.41	0.6247 ± 0.0023	3780 ± 30	3753 ± 39	Grave 107. Cremated bone (cr.grave)
SSM2-C/2	DeA-9062	0.40	0.6289 ± 0.0020	3725 ± 25		
SSM2-B	DeA-9530	42.30	0.6200 ± 0.0027	3840 ± 35	3840 ± 35	Grave 107. Bone c. (inh.gr.)

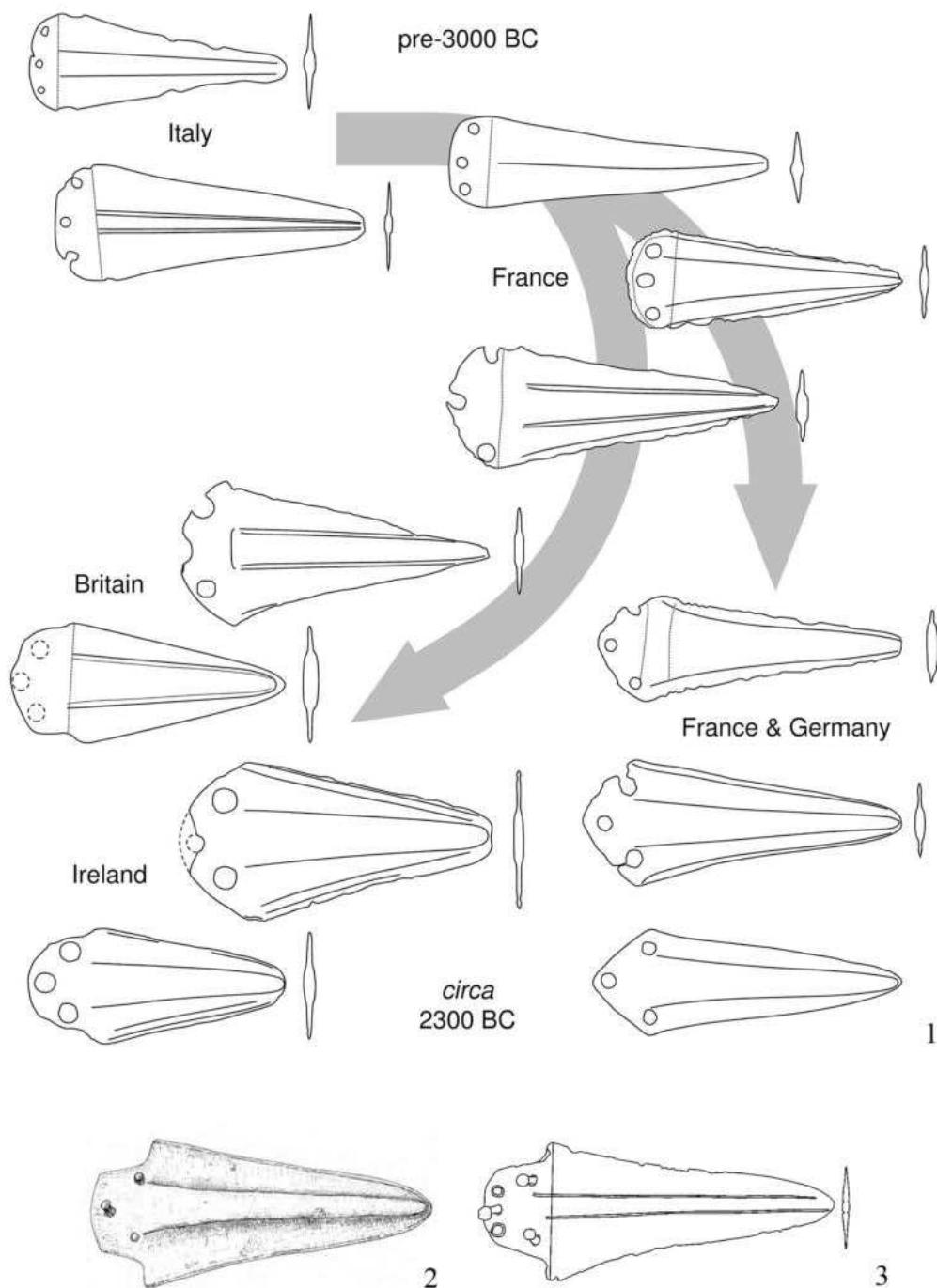
1

OxCal v4.3.2 Bronk Ramsey (2017); r5 IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)

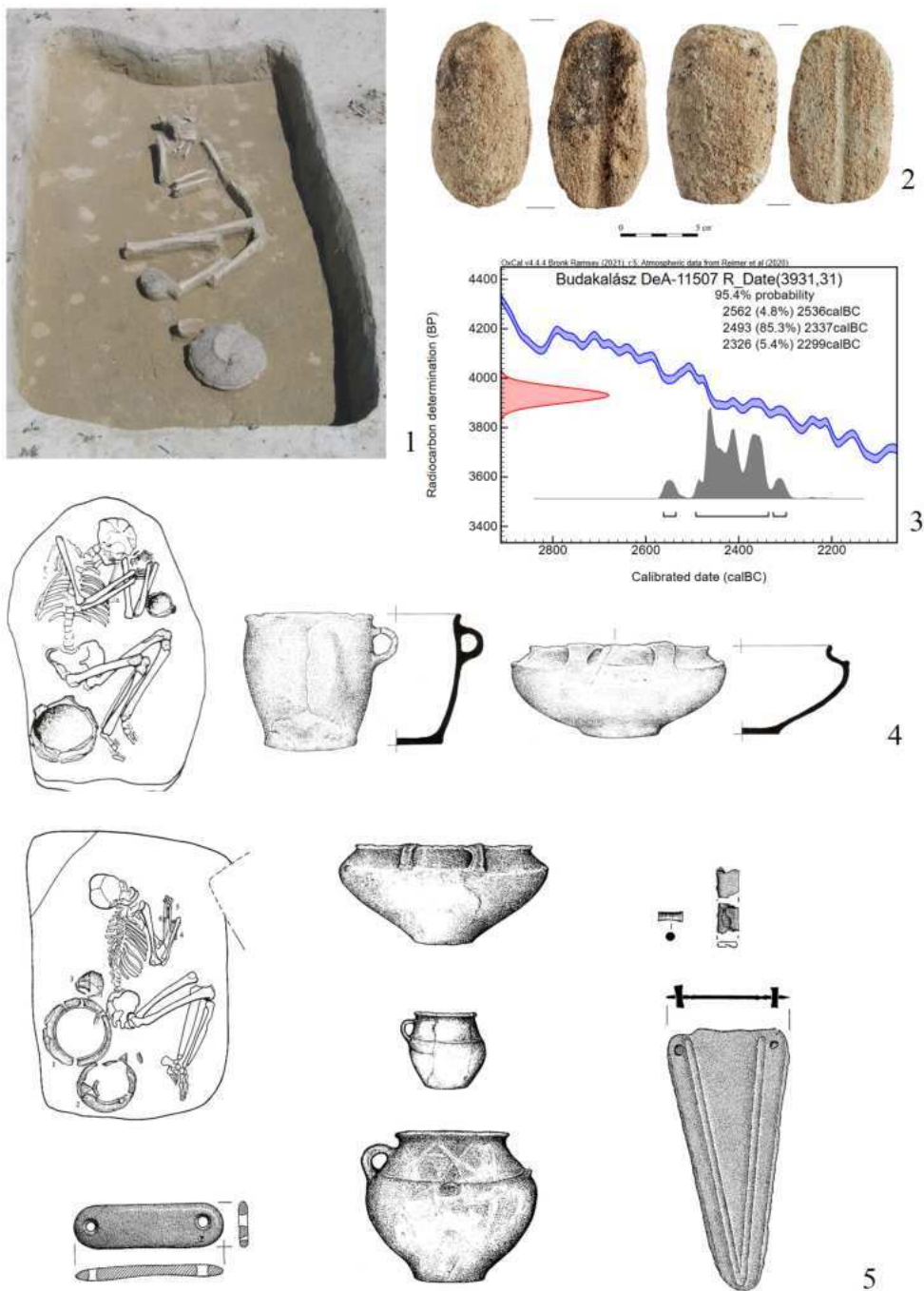


2

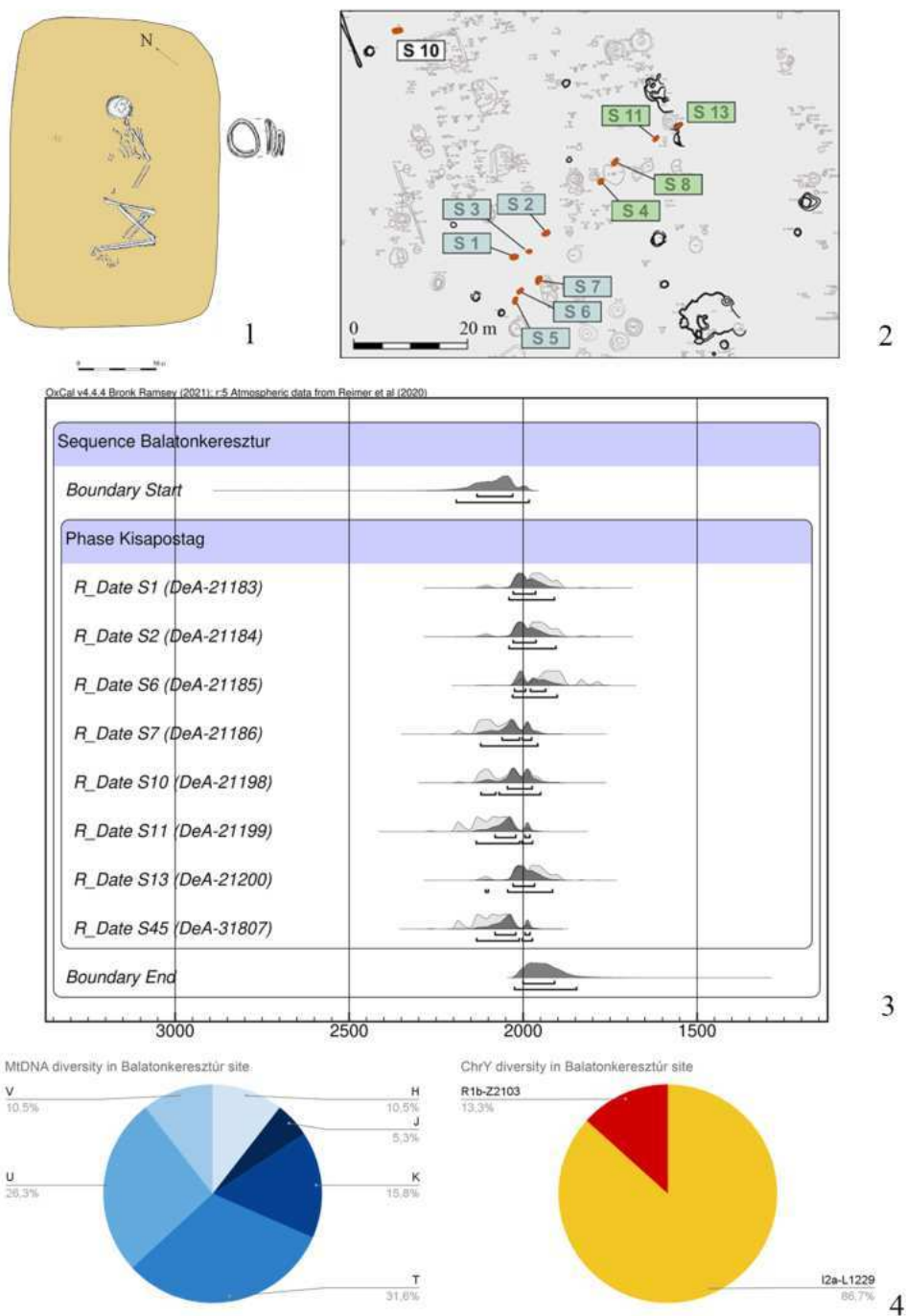
40. t. 1-2. Hamvasztott csontok keltezési esettanulmányai (Dani et al. 2019, Table 1, Fig. 5)



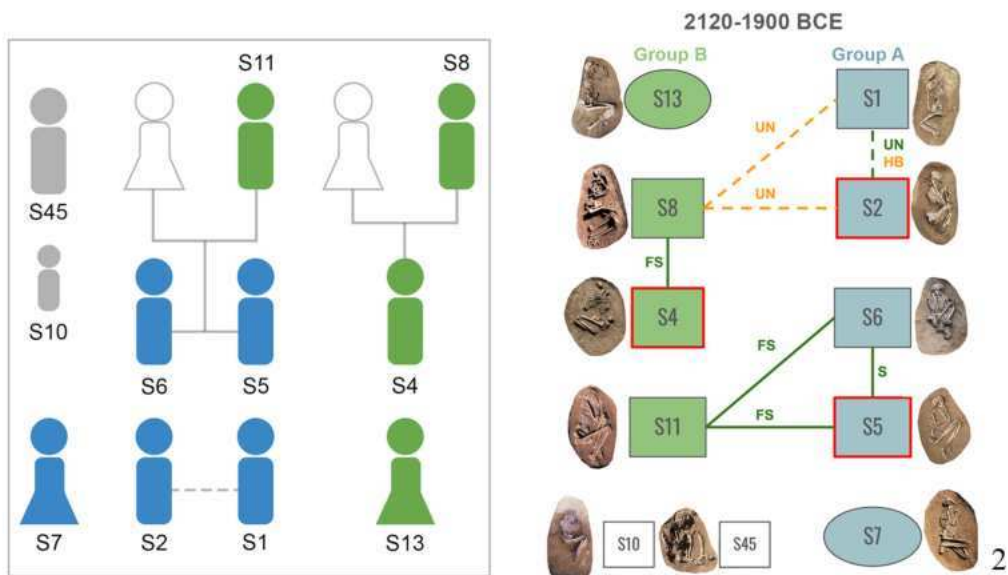
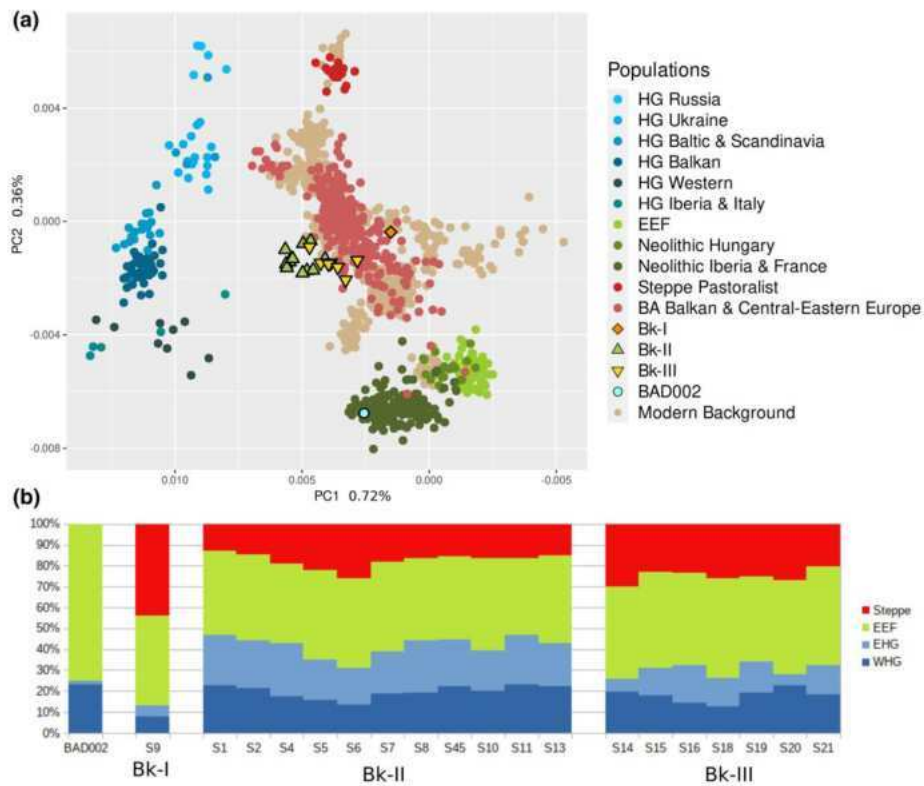
41. t. 1. Alabárdok tipológiája (Needham 2015, Fig. 29), 2. Szigetszentmiklós-Felső Ürge-hegyi-dűlő 128. sír (Patay 2013), 3. Pápa (Horn 2014, Taf. 27)



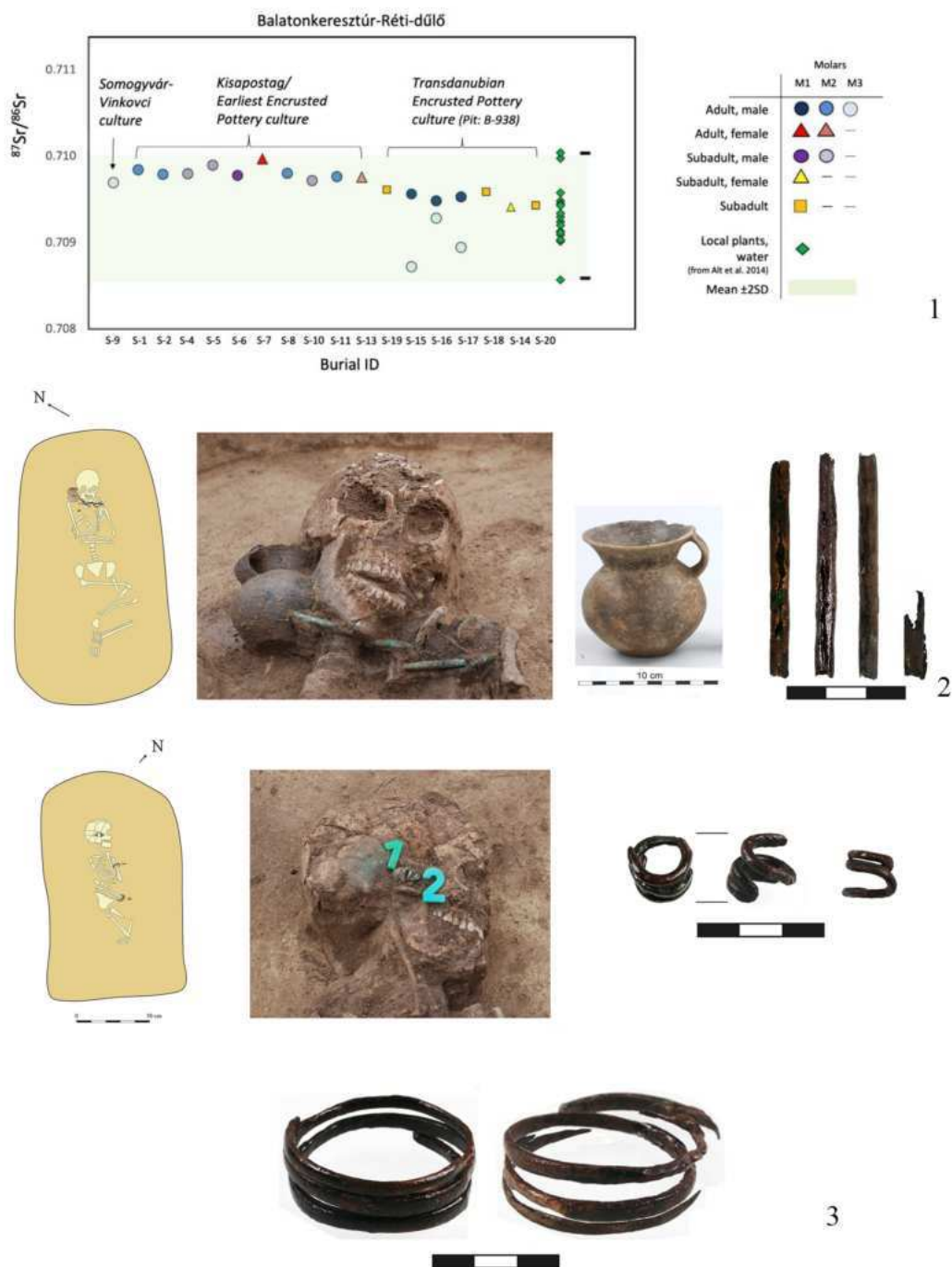
42. t. 1-2. Budakalász-Csajerszke, 276. sír (Horváth 2013), 3. Budakalász, 276. sír kalibrált radiokarbon adata, 4. Sándorfalva-Eperjes, 158. sír (Kiss et al. 2019), 5. Kiskundorozsma, 66. sír (P. Fischl-Kulcsár 2011, 6. kép)



43. t. 1. Kaposvár, 61. út/12. lh. 45 sír; 2-3. Balatonkeresztúr-Réti-dűlő sírcsoportok, Bayes elemzés, 4. DNS vizsgálat, anyai és apai vonalak (Gerber et al. 2023)



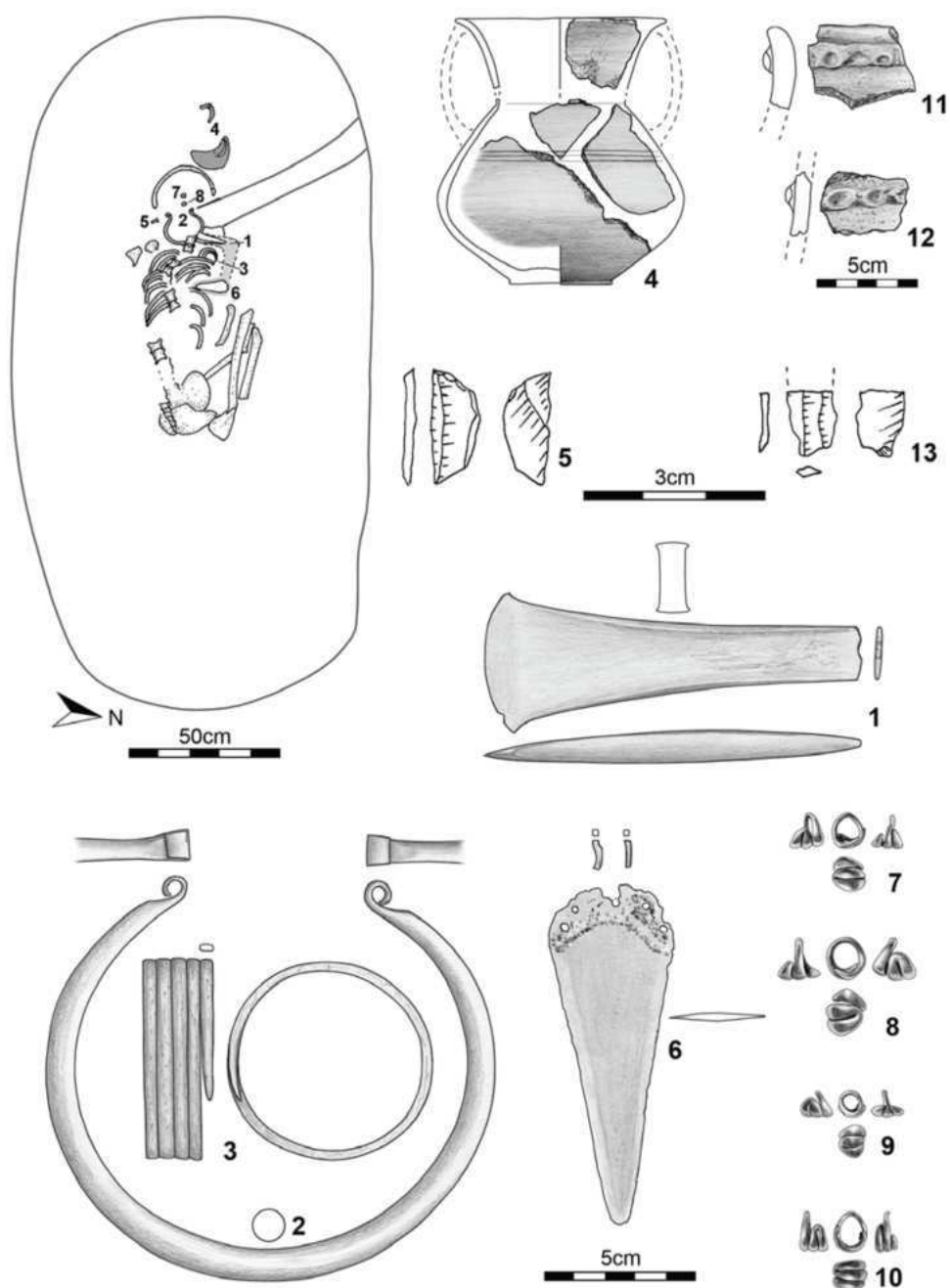
45. t. 1. Balatonkeresztúr-Réti-dűlő populációgenetikai elemzés, 2. rokonság-vizsgálatok eredményei (Gerber et al. 2023)



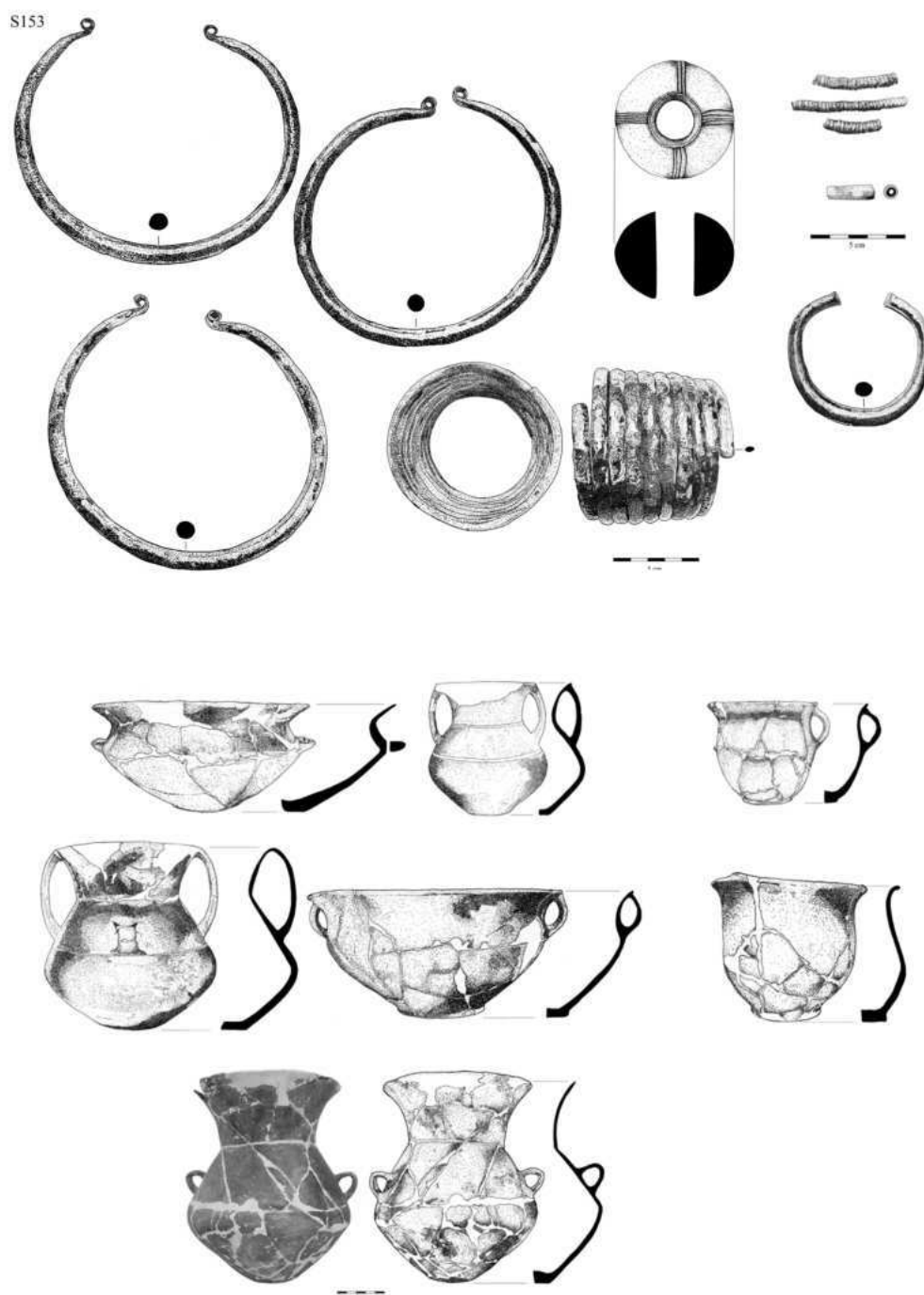
45. t. 1. Balatonkeresztúr-Réti-dűlő stroncium izotópos elemzés, 2-3. Bonyhád-Biogáz üzem 242., 243. sír (Kiss et al. 2019)



46. t. 1. Ménfőcsanak-Széles-dűlő 8464. sír (Melis 2013), 2. Balatonakali-Sósi földek (Kiss 2020)

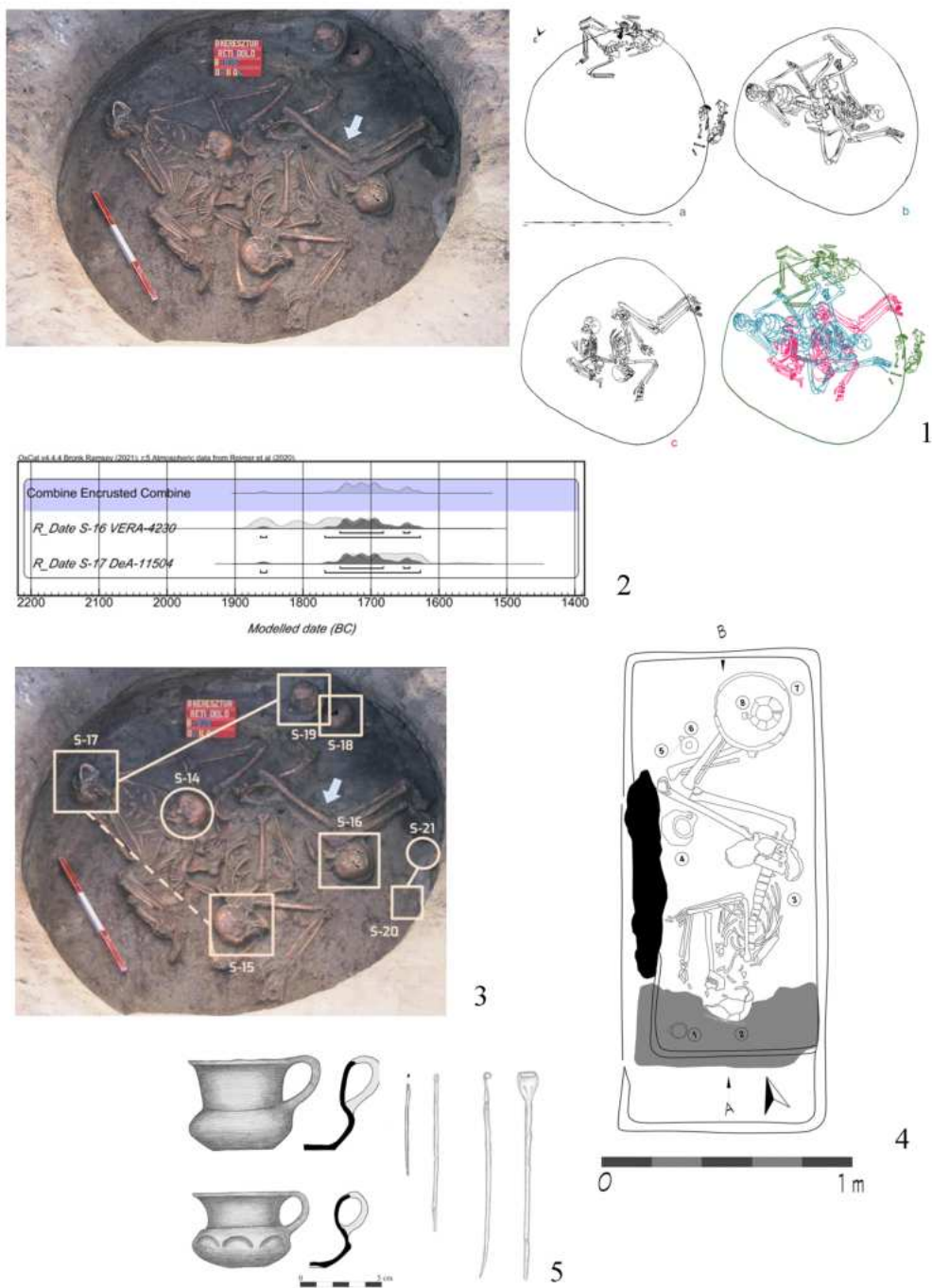


47. t. Nagycenk-Laposrét 55. sír (Kiss et al. 2019)

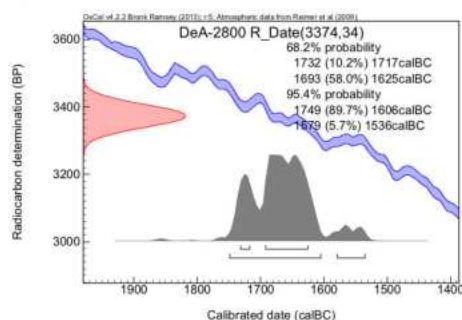
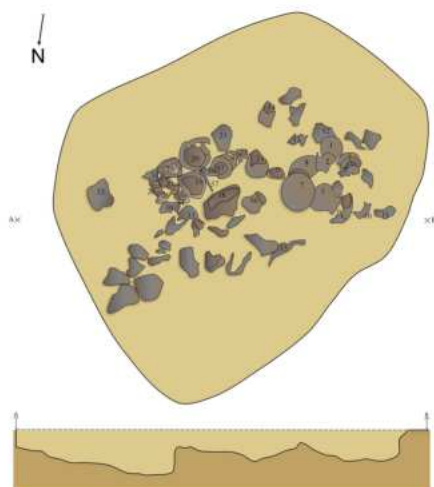


48. t. Nagycenk-Farkasverem, 153. sír (Melis et al. 2024)

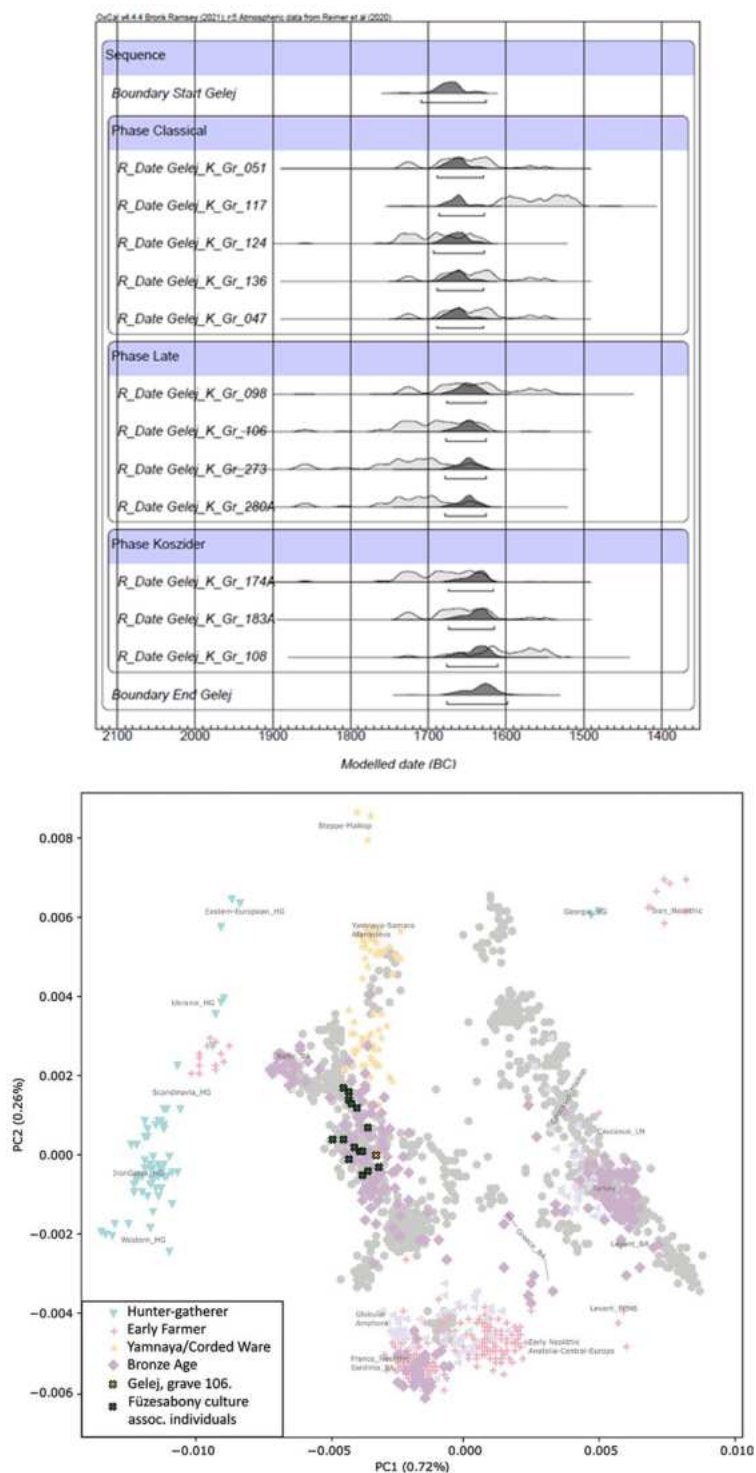
49. t. 1-3.. Szigetszentmiklós-Ürgehegy (Cavazzuti et al. 2021), 4. Érd-Hosszúföldek (Szeverényi et al. 2020)



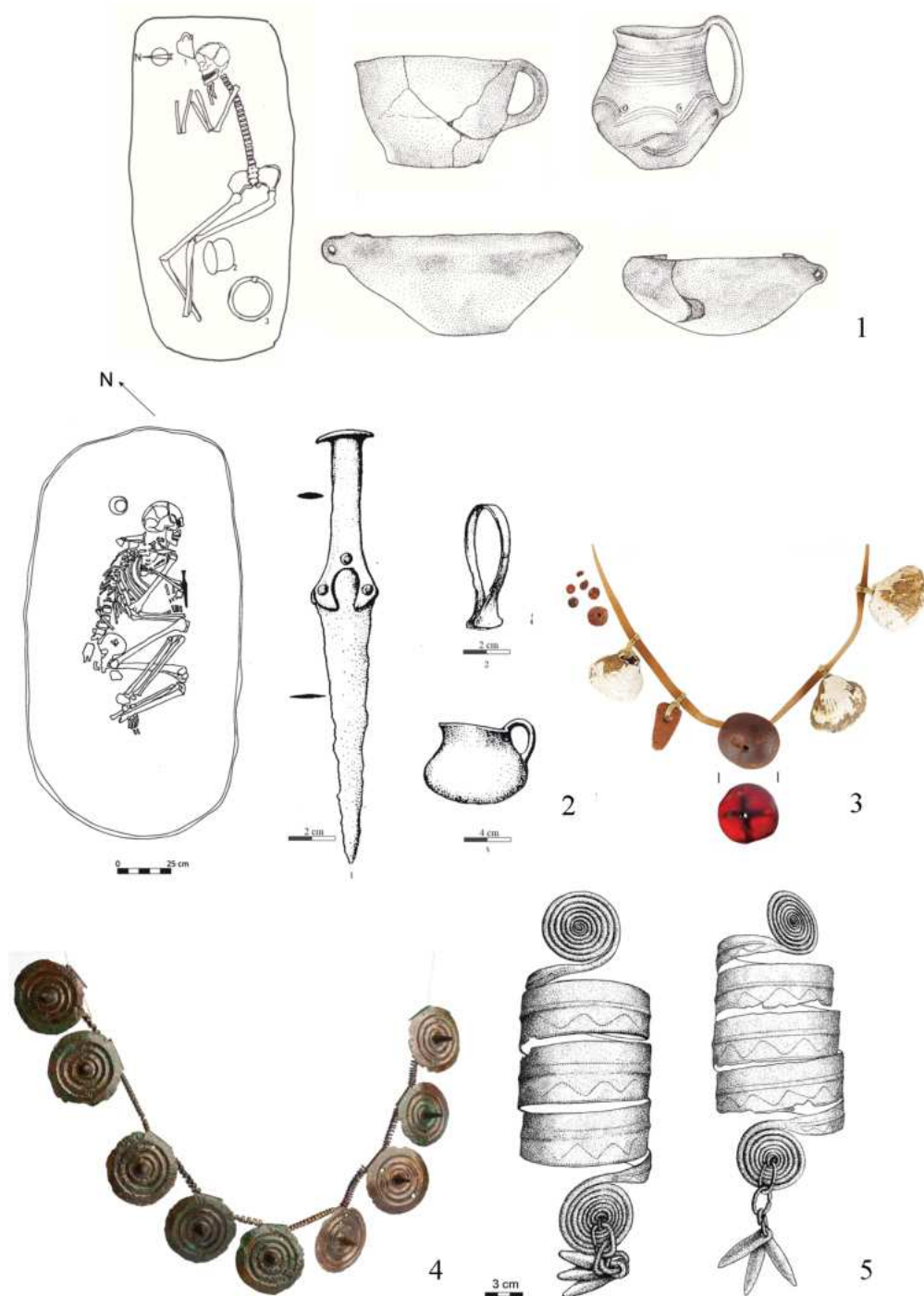
50. t. 1-3. Balatonkeresztúr, B-938. gödör (Gerber et al. 2023), 4-5. Polgár-Homok-dűlő 60. sír (Kiss et al. 2019)



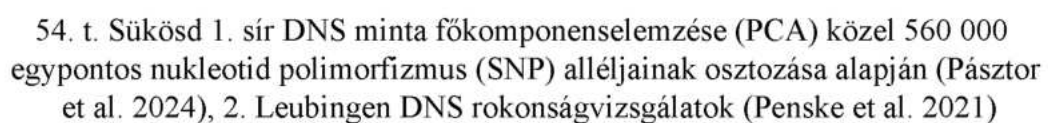
51. t. 1. Bonyhád-Biogázüzem 43. sír (Kiss et al. 2019, Fig. 13), 2. Érd-Hosszúföldek 1039. obj. (Szeverényi et al. 2020), 3-4. Sós-kúr-Barátház 261/314. gödör. (Kulcsár et al. 2022), 5. Kelebia 85. sír (Zalotay 1957), 6. Füzesabony-Pusztaszikszó (Hajdu 2006)



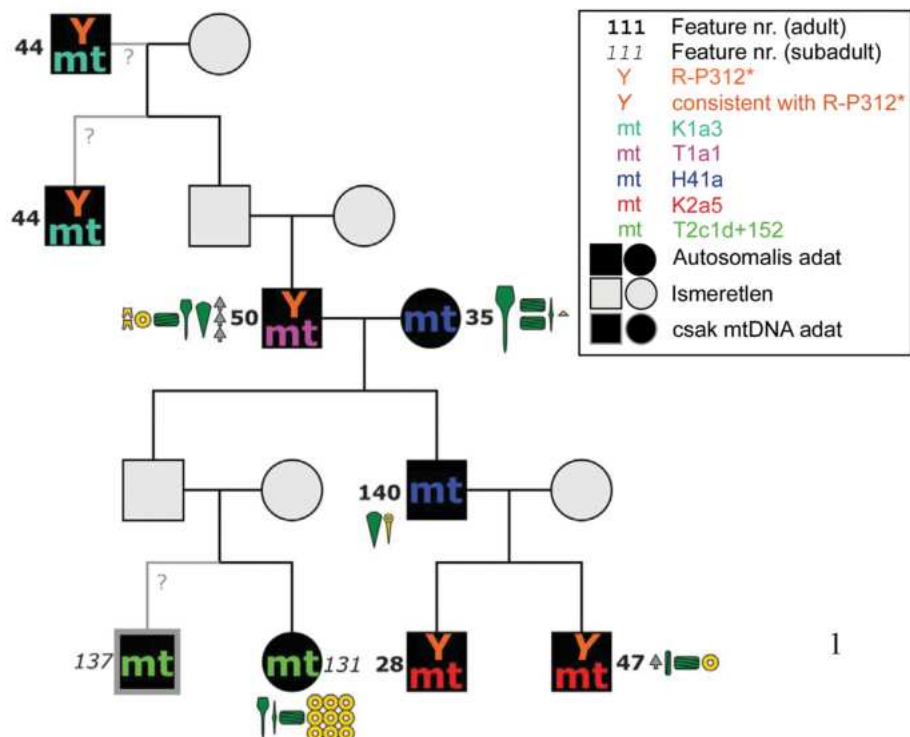
52. t. 1-2. Gelej radiokarbon minták Bayes elemzése és DNS minták főkomponens elemzése tömeges őskori autoszomális SNP adatsorokkal (Kiss et al. 2024)



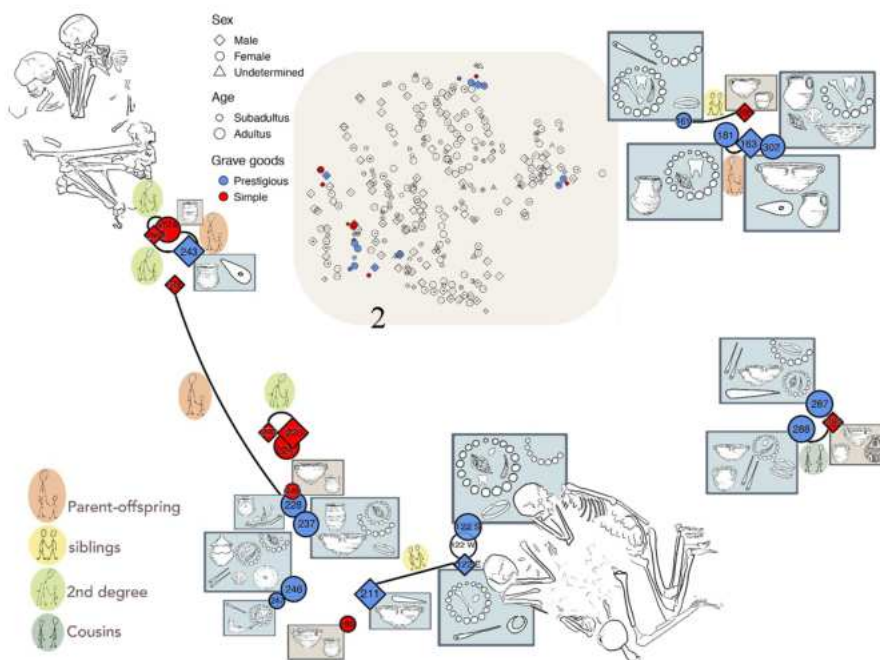
52. t. 1-2. Gelej 273. sír, 2. Jánoshida-Berek 61. sír (Kiss et al. 2019, Fig. 14),
3-5. Sükösd 1. sír (Pásztor et al. 2022, Jaeger et al. 2023)



Haunstetten "Postillionstraße"

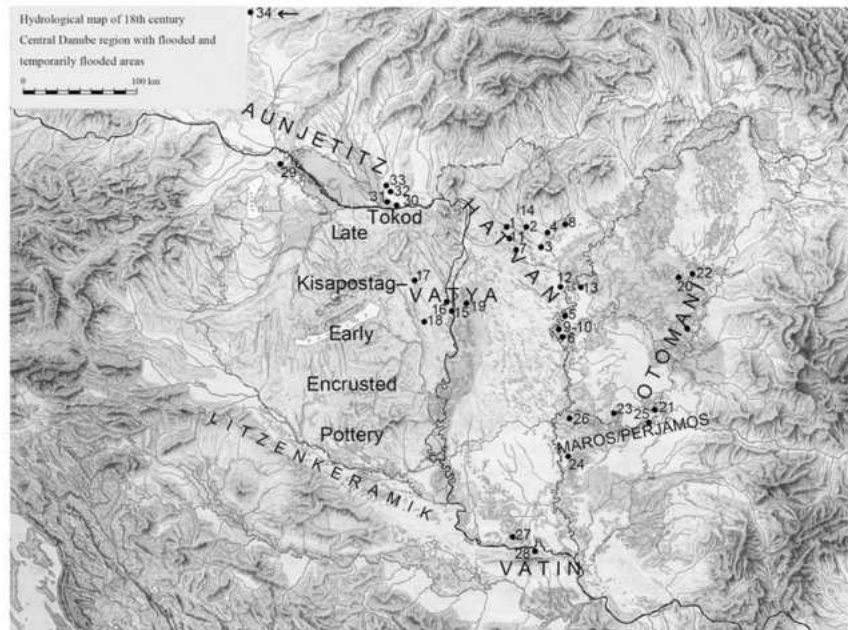


1

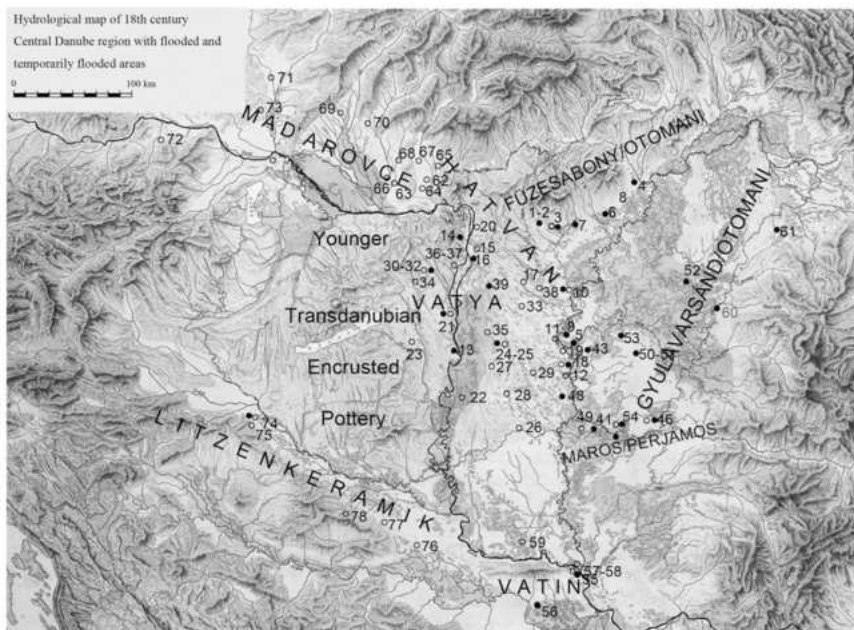


2

54. t. 1. Haunstetten „Postillionstrasse (Mittnik et al. 2019), 2. Mokrin Zegarac et al. 2021)

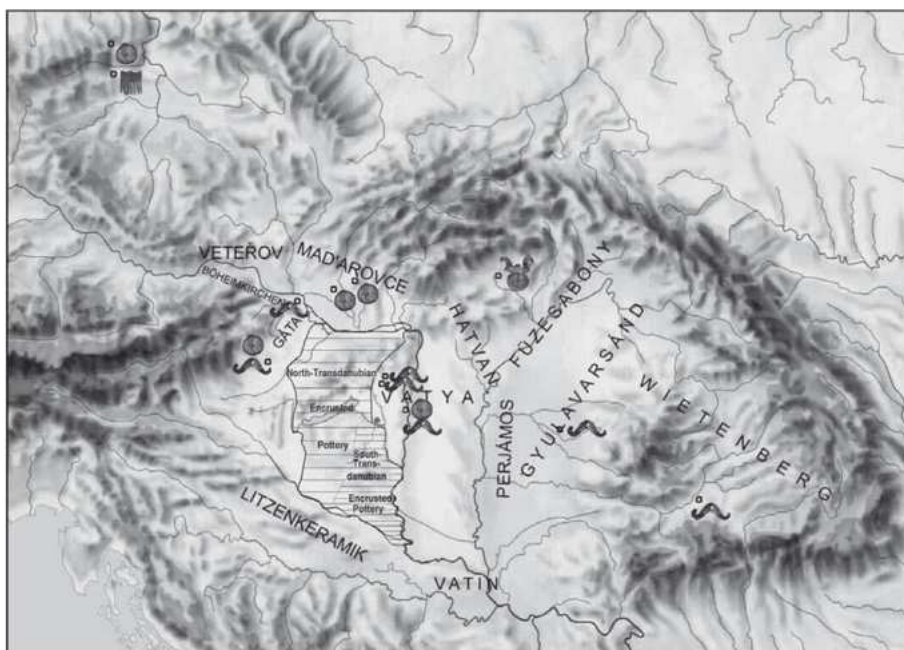


1

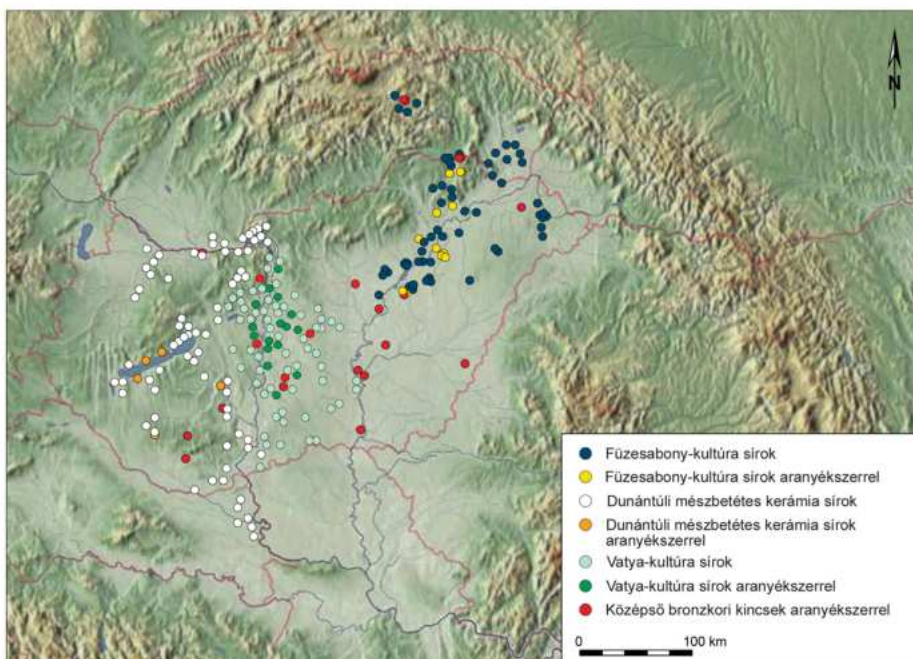


2

56. t. 1. A késő Kisapostagi–korai mészbetétes kerámia, az idősebb dunántúli mészbetétes kerámia és a Tokod-csoport kerámiaimportjainak elterjedése, 2. a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája fiatalabb időszak kerámiaimportjainak elterjedése (1-2. Kiss 2012, Fig. 42, Fig. 44; a számok feloldását ld. a Képalírásoknál)

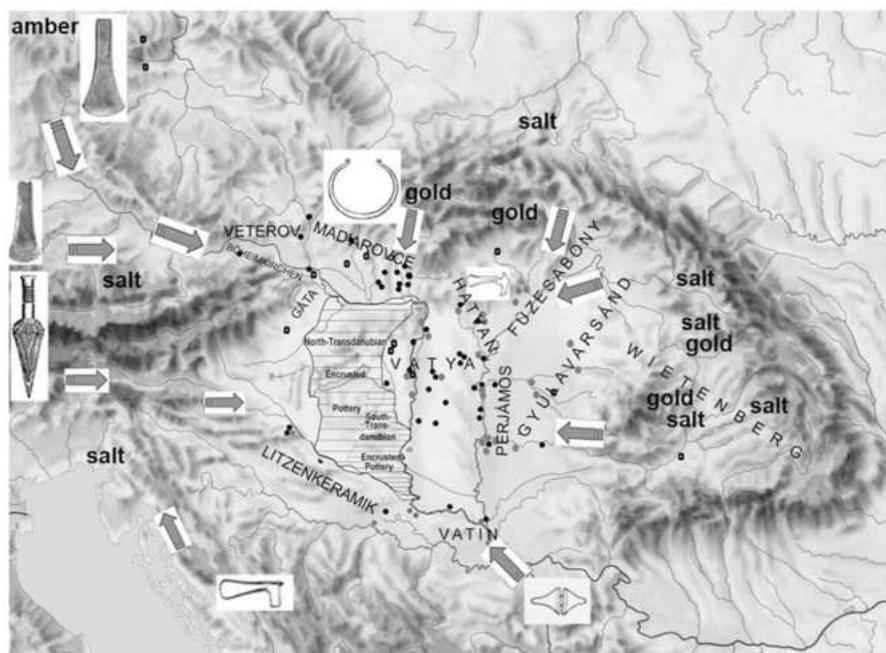


1



2

Fig. 57. 1. A dunántúli mészbetétes kerámia export fém tárgyai (Kiss 2012, Fig. 47), 2. aranyeleletes sírok a dunántúli mészbetétes kerámia kultúrája, a Vatya-kultúra és a Füzesabony-kultúra terjedési területén (Dani et al. in print)



1

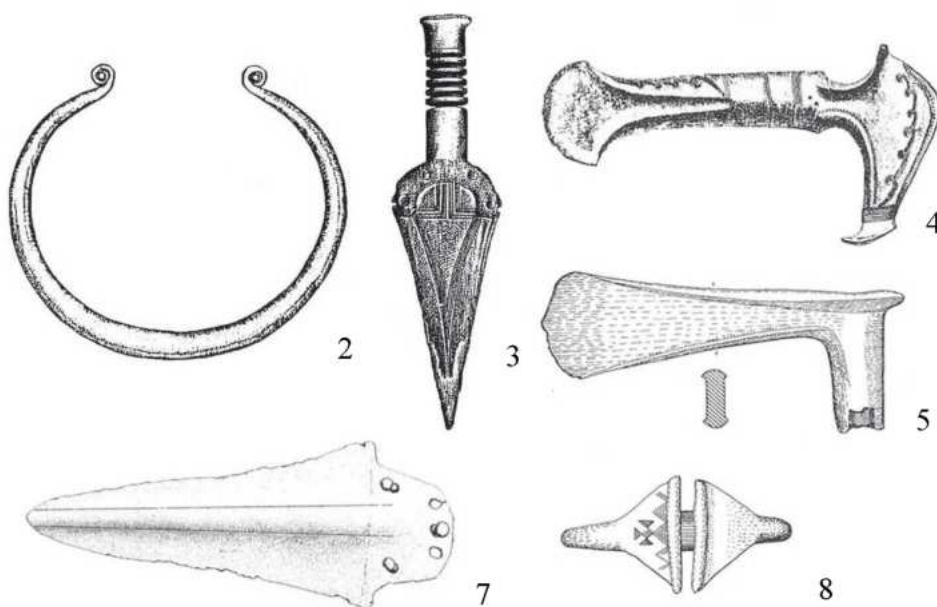
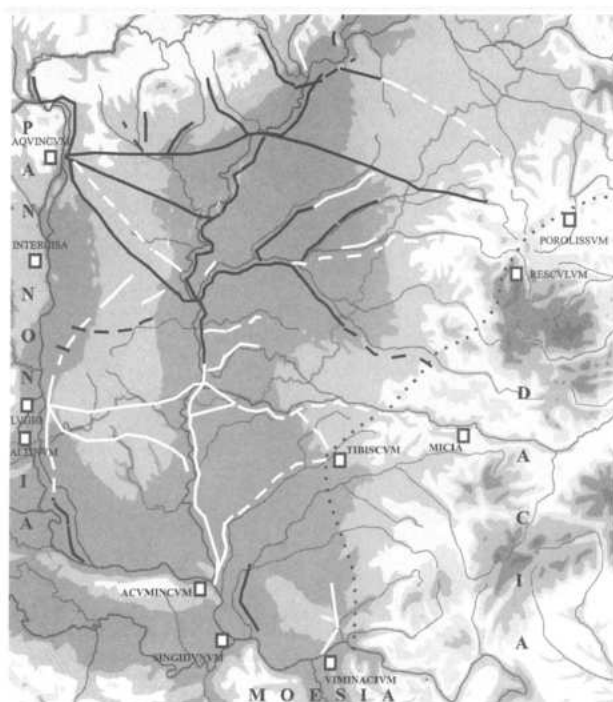


Fig. 57. A dunántúli mészbetétes kerámia exportketrámiája és az importárak (nyersanyagok és kész tárgyak) (Kiss 2012, Fig. 50; források: Boroffka 1994, Karte 3–4; Schalk 1998, Abb. 3; Cavruc–Harding 2012; Mozsolics 1967, Abb. 17; Schubert–Schubert 1967, Abb. 40; Torma 1978, Fig. 4; Cseh 1997, Pl. 1. 3)



1



2

59. t. 1. Római utak a szarmata Barbaricumban a terra sigillata (fekete vonal) és a zománcos fibulák alapján (fehér vonal; Vaday 2003), 2. kapcsolatrendszerek változása a Kárpát-medence középső bronzkorában és késő bronzkor elején (P. Fischl et al. 2013)