



# KÉSŐ RÉZKORI TEMETKEZÉSEK RÉGÉSZETI ÉS BIOARCHEOLÓGIAI ELEMZÉSE

ARCHAEOLOGICAL AND BIOARCHAEOLOGICAL STUDIES  
ON LATE COPPER AGE BURIALS



késő rézkori  
temetkezési rítusok  
genetika, antropoló  
természettudomá  
archeozoológia,  
C14-es korhatá  
késő rézkori te



Késő rézkori temetkezések  
régészeti és bioarcheológiai elemzése

Archaeological and Bioarchaeological Studies  
on Late Copper Age Burials



# **Késő rézkori temetkezések régészeti és bioarcheológiai elemzése**

## **Archaeological and Bioarchaeological Studies on Late Copper Age Burials**

Szerkesztő:  
Bondár Mária

Közreműködő szerzők:

Bondár Mária, Demény Attila, Farkas Csaba, Gál Erika, Gerber Dániel,  
Gugora Ariana, Hegyi István, Horváth Anikó, Jakucs János, Köhler Kitti,  
Marton Tibor, Oross Krisztián, Palcsu László, Rácz Piroska,  
Somogyi Krisztina, Somogyvári-Lajtár Enikő



**HUN-REN**  
Magyar Kutatási Hálózat



HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet  
MTA Kiváló Kutatóhely

Budapest 2023

A kötet megjelenését támogatta:

A Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal K-128413,  
*A Kárpát-medence késő rézkori temetkezéseinek komplex elemzése és a*  
MEC K\_140620, *Késő rézkori temetkezések a Kárpát-medencében –*  
*Régészeti és bioarchaeológiai elemzések új eredményei* című pályázata



Borító:

Fent: mintavétel a HUN-REN BTK AGI-ban; réz karperec (Balatonlelle-Rádpusztá 415. sír);  
kettős temetkezés (Balatonszentgyörgy-Faluvégi-dűlő 2. lh. 774. sír)

Lent: DNS spirál (<https://www.dreamstime.com/royalty-free-stock-image-dna-molecules-beautiful-background-image34490806>); gagát gyöngy (Balatonlelle-Rádpusztá 415. sír);  
a gyöngy mikroszkópos felvétele; gyöngysor (Budakalász-Luppa-csárda 128. sír);  
gyermeksír részlete (Balatonlelle-Rádpusztá 415. sír).

Technikai szerkesztő: Vajda Olga  
Angol fordítás: Seleanu Magdaléna

ISBN 978-615-5766-64-0

© HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet, 2023

© Archaeolingua Alapítvány, 2023

© Szerzők, 2023

© Grafikusok, fotósok, számítógépes grafika és 3D rekonstrukció készítői, 2023

© Seleanu Magdaléna, 2023

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet, illetve annak részeit tilos reprodukálni, adatrögzítő rendszerben tárolni,  
bármilyen formában vagy eszközzel – elektronikus úton vagy más módon – közölni a kiadó engedélye nélkül.

2023



**ARCHAEOLINGUA**

ARCHAEOLINGUA ALAPÍTVÁNY

H-1067 Budapest, Teréz krt. 13.

[www.archaeolingua.hu](http://www.archaeolingua.hu)

Felelős kiadó: Jerem Erzsébet

Borítóterv: Kaszta Móni

Tipográfia és nyomdai előkészítés: Kovács Rita

Nyomda: Prime Rate Kft. Budapest

## Tartalomjegyzék / Contents

BONDÁR MÁRIA	
Előszó .....	7
<i>Introduction</i> .....	10
BONDÁR MÁRIA	
Kutatástörténet – másképp. A reformkortól a bioarcheológiáig .....	15
<i>Research history with a different perspective. From the Age of Reform to bioarchaeology</i> .....	44
BONDÁR MÁRIA	
A temetkezések katalógusa .....	49
<i>Catalogue of burial sites</i> .....	262
1. Győr-Moson-Sopron vármegye .....	53
2. Vas vármegye .....	58
3. Veszprém vármegye .....	62
4. Zala vármegye .....	71
5. Komárom-Esztergom vármegye .....	83
6. Fejér vármegye .....	99
7. Tolna vármegye .....	100
8. Baranya vármegye .....	107
9. Pest vármegye .....	119
10. Budapest .....	135
11. Bács-Kiskun vármegye .....	143
12. Csongrád-Csanád vármegye .....	148
13. Békés vármegye .....	156
14. Jász-Nagykun-Szolnok vármegye .....	157
15. Heves vármegye .....	158
16. Nógrád vármegye .....	161
17. Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye .....	162
18. Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye .....	174
19. Hajdú-Bihar vármegye .....	179
BONDÁR MÁRIA – SOMOGYI KRISZTINA	
20. Somogy vármegye .....	181
BONDÁR MÁRIA	
Irodalom / References .....	269
BONDÁR MÁRIA	
A temetkezési kategóriák és a temetési rítusok látható elemei .....	303
<i>Burial categories and the archaeologically visible elements of the mortuary rites</i> .....	330
RÁCZ PIROSKA	
Dunántúli késő rézkori temetkezések embertani vizsgálatának főbb eredményei .....	339
<i>The main results of the osteoarchaeological study of the Late Copper Age burials of Transdanubia</i> .....	412

## GÁL ERIKA

Dunántúli késő rézkori temetkezésekben talált állatcsontleletek vizsgálatának főbb eredményei .....	423
<i>Main results of the analyses of animal bones from Late Copper Age burials in Transdanubia</i> .....	452

## MARTON TIBOR

Pattintott kőeszközök késő rézkori temetkezésekben .....	455
<i>The chipped stones from the Late Copper Age burials</i> .....	478

## JAKUCS JÁNOS

Az alkalmazott mintavételi stratégia elméleti megfontolásai és gyakorlati kivitelezése .....	481
<i>Theoretical and practical considerations of the employed sampling strategy</i> .....	490

OROSS KRISZTIÁN – JAKUCS JÁNOS – SOMOGYI KRISZTINA –  
RÁCZ PIROSKA – KÖHLER KITTI – BONDÁR MÁRIA

A Baden-komplexum síregyütteseinek abszolút kormeghatározása a Kárpát-medence nyugati területein .....	493
<i>The absolute chronological dating of the funerary contexts of the Baden complex in the western Carpathian Basin</i> .....	554

## GERBER DÁNIEL

Az archeogenomikai vizsgálatok múltja, jelene és jövője Magyarországon .....	557
<i>Archaeogenomic studies in Hungary. Past, present and future</i> .....	589

DEMÉNY ATTILA – GUGORA ARIANA – SOMOGYVÁRI-LAJTÁR ENIKŐ –  
FARKAS CSABA – HEGYI ISTVÁN – PALCSU LÁSZLÓ – HORVÁTH ANIKÓ

Rézkori temetők csontvázleleteinek stabilizotóp-geokémiai elemzése .....	591
<i>Stable isotope analyses of Late Copper Age burials</i> .....	610

## BONDÁR MÁRIA

Epilógus. A késő rézkori temetkezések elemzésének fontosabb eredményei, tanulságai és jövője .....	613
<i>Epilogue. The most important insights drawn from the study of Late Copper Age burials and potential directions for future studies</i> .....	624

A kötet szerzői / List of Contributors .....	631
--	-----



# A BADEN-KOMPLEXUM SÍREGYÜTTESEINEK ABSZOLÚT KORMEGHATÁROZÁSA A KÁRPÁT-MEDENCE NYUGATI TERÜLETEIN

OROSS KRISZTIÁN – JAKUCS JÁNOS – SOMOGYI KRISZTINA – RÁCZ PIROSKA –  
KÖHLER KITTI – BONDÁR MÁRIA

## A tanulmány keretrendszere

A Bondár Mária által vezetett, „A Kárpát-medence késő rézkori temetkezéseinek komplex elemzése” című projekt (OTKA K-128413) interdiszciplináris vizsgálatsorainak részét képezte egy számos temetőre és síregyüttesre kiterjedő radiokarbon kormeghatározási program. Az abszolút kronológiai mérések szervesen illeszkedtek a projekt egyéb feladataihoz, régészeti és természettudományos vizsgálataihoz. Az alább részletesen ismertetett kutatás természetesen nem előzmények nélküli, ezekről a tanulmány rövid áttekintést ad, eredményeiket felhasználja. Bemutatja a keltezési program fő céljait, a követett mintavételi stratégiát és a kormeghatározás módszertanát. A keltezett temetkezési helyek, sírok, az emberi és állati csontmaradványok régészeti kontextusának pontos ismerete döntő jelentőségű a formális kronológiai modellek szerkezetének kialakítása során, az ezekre vonatkozó információkat a szöveg és az *1. táblázat* tartalmazza. A szövegben fellelhető a közölt modellek szerkezetére vonatkozó számos további adat és a kormeghatározások naptári években, intervallumokban kifejezett eredményei. A gondolatsort a kialakított kronológiai rendszer elemző értékelése zárja. Az analízis részét képezi annak mérlegelése is, hogy a rendelkezésre álló adatsorok segítségével milyen további kérdésekre kereshetők válaszok. A keltezési program rámutat azokra a problémákra, amelyek jövőbeni, radiokarbon méréseken alapuló kutatásokat igényelnek a Kr. e. 4. évezred közepétől a Kr. e. 3. évezred elejéig tartó korszak abszolút időrendjének pontosítása érdekében.

## A kormeghatározási program előzményei

Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül kerülnek bemutatásra az elmúlt néhány évtized olyan keltezési programjai és elemzései, amelyek a Baden-komplexum időrendjére, az egyes fázisok elejére és végére vonatkozó számításokat, becsléseket közöltek. Ezek természetesen különböző forrásanyagon alapultak és változatos módszertani eszközöket használtak, ezért egymással maradéktalanul nem vethetők össze. Azt viszont szemléletesen bemutatják, hogy melyek voltak a rendelkezésre álló, a korszak abszolút kronológiájára vonatkozó információk a temetkezéseket kutató projekt kormeghatározási programjának kezdetén.

Eva Maria Wild, Peter Stadler és munkatársaik 2001-ben a Baden-komplexum modern országhatárokon átívelő szupraregionális keltezési programjának eredményeit közölték.<sup>1</sup> Összesen 32 radiokarbon mérést végeztek a bécsi *Vienna Environmental Research Accelerator* (VERA) laboratóriumban, állati és emberi csontokból, továbbá faszénből származó mintákon. Elemzéseikhez további 43, korábban közölt mérési eredményt is felhasználtak. Az értékelésnél Viera Němejcová-Pavúková<sup>2</sup> szlovákiai lelőhelyek alapján kidolgozott négyfázisú (Baden I–IV) kronológiai rendszerét, illetve annak alfázisait vették alapul. Rendszerükbe beépítették Kalicz Nándor bolerázi csoportnál

<sup>1</sup> WILD *et al.* 2001.

<sup>2</sup> NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1964; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1973; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1981; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1982; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1984.



idősebb Protoboleráz-horizont koncepcióját,<sup>3</sup> amelyet a Baden Ia fázisnak feleltettek meg. A klasszikus Baden időszakot három fázisra tagolták: Červený Hrádk a Baden IIB, Ossarn I a Baden III, míg Ossarn II a Baden IVa fázisnak felelt meg.<sup>4</sup> Tanulmányukban öt fázis abszolút kronológiai kereteit adták meg az OxCal kalibrációs program akkor használatos verziójának csoportkalibrációs (*sum calibration*) alkalmazásával. Ezzel a módszerrel az adott fázisok idejére vonatkozó intervallumokat nyertek. Ezek szerint a Protoboleráz-fázis (Štúrovo-Protoboleráz), azaz Baden Ia hét radiokarbon adat alapján a 3750–3300 cal BC (94%-os valószínűség) vagy 3250–3100 cal BC (1%-os valószínűség) közötti időszakra keltezhető, valószínűleg a 3630–3360 cal BC (68%-os valószínűség)<sup>5</sup> közötti időszakra. A Boleráz-fázis, azaz Baden Ib-Ic-IIa 27 radiokarbon adat alapján a 3700–3350 cal BC (95%-os valószínűség) közötti, valószínűleg a 3640–3370 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra volt keltezhető. A Červený Hrádk, azaz a Baden IIB fázist öt radiokarbon adat alapján a 3550–2900 cal BC (95%-os valószínűség) közötti, valószínűleg a 3510–3100 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra keltezték. Az Ossarn I, azaz a Baden III fázis 25 radiokarbon adat alapján a 3500–2500 cal BC (95%-os valószínűség) közötti, valószínűleg a 3350–2930 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra volt keltezhető. Végül az Ossarn II, azaz Baden IVa fázist öt radiokarbon adat alapján a 3400–2700 cal BC (95%-os valószínűség) közötti, valószínűleg a 3350–2870 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra keltezték. A történeti következtetések alapját a nagy átfedések miatt kizárólag a 68%-os valószínűségű intervallumok jelentették. A Protoboleráz- és a Boleráz-fázisok a csoportkalibráció alapján gyakorlatilag egykorúak voltak. A nagy átfedések ellenére a szerzők a Boleráz és a Baden közötti kronológiai különbséget az intervallumokból levezethetőnek tartották. Ez mindenképp igaz a Baden II és IVa fázisokra, de a csoportkalibráció intervallumai alapján a Baden IIB fázis kezdete 3500 cal BC-nél is korábbi. A program másik fontos következtetését a Cernavodă I, Ezero XIII–VII és Sitagroi IV adataival való összevetés alapján fogalmazták meg. A Baden-komplexum korábban széles körben elfogadott anatóliai, délkelet-európai eredetét<sup>6</sup> megkérdőjelező tanulmányok<sup>7</sup> közvetlenül a korhatározási program előtt jelentek meg. A szerzők az adatok tágabb összefüggései alapján a Baden-komplexum közép-európai eredete mellett foglaltak állást.

Martin Furholt vizsgálatainak középpontjában nem kimondottan az abszolút kronológia állt, hanem a hatalmas területre kiterjedő badeni kultúra koncepciójának dekonstrukciója. Több leletegyüttes (a kutatás magterületei Morvaország, Felső-Szilézia és Kis-Lengyelország voltak) korrespondencia-elemzése alapján amellet érvelt, hogy a Baden inkább egy számos kerámiastílusból álló komplexum, semmint egy tradicionális régészeti kultúra. Felfogásában a finomkerámia elterjedése alapvetően szupraregionális szociális hálózatok mintázatait tükrözi, míg a durvakerámia variabilitása sokkal inkább a helyi szociális hálózatok kifejeződése. A teljes fejlődést a 3650–2900 cal BC közötti intervallumban helyezte el. Ezen belül a korai fázist a 3650–3500 cal BC közötti időszakra keltezte, a bolerázi kerámiastílus magterületének Alsó-Ausztriát és Délnyugat-Szlovákiát határozta meg. A bolerázi stílus elterjedését a 3520/3500–3350 cal BC közötti időszakra tette. A 3350–3100 cal BC közötti időszak Furholt rendszerében a Posztboleráz. A kései Baden- és Bošáca-komplexumokat a 3100–2900 cal BC közötti időszakra keltezte.<sup>8</sup>

Balatonőszöd-Temetői-dűlő nagy felületen kutatott lelőhelyén számos rézkori és bronzkori entitás leletegyütteseit sikerült feltárni, így a Balaton–Lasinja-kultúra, a Furchenstich-kerámia, a Baden-

<sup>3</sup> KALICZ 1991, 375–381.

<sup>4</sup> RUTTKAY 1995.

<sup>5</sup> A csoportkalibrációk összes 68%-os valószínűségű intervalluma részintervallumokra oszlik, ezek a jobb átláthatóság érdekében kerültek összevonásra.

<sup>6</sup> KALICZ 1963.

<sup>7</sup> MARAN 1998.

<sup>8</sup> FURHOLT 2008; FURHOLT 2008a.

komplexum és a kora bronzkor jellegzetes tárgyi emlékeit. Az őskori megtelepedések abszolút időrendjét két, egymásra épülő korhatározási program is vizsgálta. Az első program 17 radiokarbon mérése kivétel nélkül az MTA Atommagkutató Intézet Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratóriumában készült. A legkorábbi Boleráz-horizontot (Ib) egy individuális adat keltezte a 3519–3373 cal BC közötti intervallumra (68%-os valószínűség). A nyolc további, bolerázi kontextushoz tartozó mérési eredmény csoportkalibrációja (*sum calibration*) alapján a bolerázi időszak 3325–3027 cal BC közötti intervallummal jellemezhető (68%-os valószínűség). A korai klasszikus Baden-időszak idősebb horizontja öt adat csoportkalibrációja alapján a 3016–2900 cal BC, míg a korai klasszikus Baden-időszak fiatalabb horizontja a 2892–2687 cal BC közötti intervallumokra volt keltezhető (68%-os valószínűség). További lelőhelyekről származó adatok segítségével a badeni kultúra magyarországi fejlődésére vonatkozó csoportkalibrációkat is közöltek. Ezek szerint a Protoboleráz-fázist keltező intervallumok akár 3720/3680 cal BC vagy 3650/3630 cal BC körül is kezdődhetnek, míg a Baden III–IV időszak vége szélsőséges esetben 2500 cal BC körüli időpontra is eshetett. Véggövetkeztetésükben a badeni kultúra végére 2800/2600 cal BC időpontot adtak meg.<sup>9</sup>

A második elemzés összesen 26 radiokarbon mérési adattal számolt, ezeket három laboratórium, az MTA Atommagkutató Intézet Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratóriuma, a bécsi VERA laboratórium és a kijevei *Radiocarbon Dating Service Laboratory* készítette. Az adatok közül kettő középső rézkori, 20 a Baden-komplexumhoz köthető, kettő kora bronzkori, kettő késő vaskori aktivitásokat keltezett. Az adatsor alapján hat formális kronológiai modell készült az OxCal kalibrációs program segítségével, amelyekbe a termolumineszcens/optikailag stimulált lumineszcens mérések eredményeit is integrálták. A három felhasznált modelltípus a fázisok folyamatos egymásutánosságát feltételező (*Transient; Contiguous in Bronk Ramsey 2009*), a fázisok között hiátusokat megengedő (*Hiatus; Sequential in Bronk Ramsey 2009*) és a fázisok közötti átfedéseket megengedő (*Overlap; Overlapping in Bronk Ramsey 2009*) verziók voltak. A háromfázisú modellekben az első a középső rézkornak, a második a késő rézkornak, a harmadik a kora bronzkornak felelt meg. Mindhárom verzió két változatban készült, a második egy adatot áthelyezett a második fázisból az elsőbe, egy másikat a harmadikból a másodikba. Az elemzés szerint a történetileg leghitelesebb modellek a fázisok közötti átfedéseket megengedő verziók (*Overlap-1* és *Overlap-2*) voltak, azok közül is az első változat, amely két középső rézkori, 20 késő rézkori és két kora bronzkori radiokarbon adattal kalkulált. Ezek a modellek mutatták a legjobb általános egyezést az előzetes régészeti megfigyelések és a mért radiokarbon adatok között. A változat szerint a késő rézkor kezdete a 3495–3375 cal BC (68%-os valószínűség) közötti, a vége a 2465–2325 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra keltezhető. A szerzők a Boleráz és a Baden, mint két teljesen önálló régészeti kultúra mellett érveltek, elvetették a tipokronológiai eszközökkel definiált régészeti kultúrák és periódusok merev egymásutánosságát és a keltezési program alapján a badeni kultúra hosszú továbbélését feltételezték a kora bronzkorban.<sup>10</sup> A fázisok közötti részleges vagy teljes egyidejűségeket megengedő modellek általános egyezési mutatója természetesen magas, hiszen azok egymástól független, azaz egymást nem befolyásoló szekvenciákból állnak. A termolumineszcens/optikailag stimulált lumineszcens mérések szélesebb intervallumainak integrálása pedig az egyes fázisok kezdetére és végére is szélesebb intervallumokat eredményez.

A Budakalász-Luppa-csárda 436 síros temetőjét keltező, korábban közölt 14 AMS radiokarbon adat a bécsi VERA laboratóriumból származik. A 14, illetve 12 mérési eredményen alapuló két formális kronológiai modell a temető monografikus közlésének részeként jelent meg 2009-ben. Az első modell az összes adatot tartalmazza. Eszerint a budakalászi temető használata 3360–3050 cal BC (95%-os valószínűség) között kezdődött, valószínűleg 3230–3080 cal BC (68%-os valószínűség) között.

<sup>9</sup> HORVÁTH–SVINGOR–MOLNÁR 2008.

<sup>10</sup> HORVÁTH–SVINGOR 2014.

A korhatározott temetkezési aktivitás 2890–2700 cal BC (95%-os valószínűség) között ért véget, valószínűleg 2890–2810 cal BC (68%-os valószínűség) között. Két mérési eredmény (VERA-3545; VERA-3544), amelyek látványosan fiatalabbak voltak a többinél, a második modell számításainál nem került felhasználásra. A második modell szerint a temetkezési aktivitás 3310–3030 cal BC (95%-os valószínűség) között, valószínűleg 3160–3040 cal BC (68%-os valószínűség) között kezdődött Budakalászon. A temető használata a korhatározott sírok alapján 3080–2850 cal BC (95%-os valószínűség) között, valószínűleg 3020–2900 cal BC (68%-os valószínűség) között ért véget. A kerámia sírmellékletek tipológiáját Bondár Mária vizsgálta, a statisztikai értékelés Siklósi Zsuzsanna munkája. A tipokronológiai besorolás, a korrespondencia-elemzés és a radiokarbon adatok között nem volt jelentős ellentét. A legkorábbi, radiokarbon adattal keltezett sír (142/B sír) a szeriáció szekvenciájának középső szakaszára, a két feltűnően kései adattal keltezett sír egyike a szekvencia utolsó negyedére, a másik a legvégére esett. Ezek alapján nem zárható ki, hogy az abszolút kronológiai sorozat csak a temető használati idejének egy részét fedi le. Ha elkülöníthető is egy korai szakasz, azt csak néhány sír képviseli, azt követően viszont számos sír gyakorlatilag egykorú. A korhatározott sírok temetőn belüli elhelyezkedésében kronológiai mintázat nem volt megfigyelhető, ennek alapján elkülönült szociális egységeket megtestesítő sírcsoportok feltételezhetők. A temető a két formális kronológiai modell alapján a hagyományos felosztás szerinti boherázi időszaknál későbbinek volt meghatározható, intervallumai jól harmonizálhatók voltak Martin Furholt kronológiai rendszerének ezekre a szakaszokra vonatkozó intervallumaival.<sup>11</sup> Ez a keltezési program összességére vonatkozó végkövetkeztetés. Az első modell végére vonatkozó intervallumok fiatalabbak a Baden-komplexum végére javasolt 2900 cal BC dátumnál, míg a második modell esetében a használat kezdete fiatalabb a posztboherázi időszak kezdetére javasolt 3350 cal BC időpontnál.

A budakalászi temető formális kronológiai modelljeivel egy időben váltak ismertté Balatonkeresztúr-Réti-dűlő keltezési programjának eredményei. A radiokarbon minták kiválasztása a kerámia leletegyüttes tipokronológiai értékelését követően történt, kifejezetten azzal a céllal, hogy az elkülönített fázisokhoz abszolút kormeghatározási adatokat rendeljenek. Az alkalmazott tipokronológiai rendszer ebben az esetben is Viera Nemejcová-Pavúková<sup>12</sup> négyfázisú (Baden I–IV) kronológiai rendszerét követi, pontosabban annak Nemejcová-Pavúková és számos további kutató által tovább részletezett, fejlesztett, finomított változatát. Ezek szerint a Baden Ia a Protoboleráz-fázisnak felel meg, a Baden Ib–Ic–IIa a boherázi időszaknak. A Baden IIb–III a korai klasszikus fázis, míg a Baden IVa a kései klasszikus fázist képviseli. Balatonkeresztúr-Réti-dűlő kerámia leletegyüttesét három időszakra osztották, ezek a Boleráz (Baden Ib–IIa), valamint a korábban ismertetett általános rendszertől a lokális leletösszefüggések ismeretében némiképp eltérően definiált korai klasszikus Baden (IIb–IIIa) és kései klasszikus Baden (IIIb–IVa).<sup>13</sup> A Baden-komplexum kerámiatipológiai fázisokon átívelő, hosszabb ideig lakott településéről származó hat állatsont és egy emberi csontminta korhatározása történt meg. A mérési eredmények jó egyezést mutattak a tipokronológiai besorolásokkal. Ezek szerint a Boleráz-fázis három adat alapján (VERA-4221; VERA-4222; VERA-4223) a 3510–3360 cal BC, a korai klasszikus Baden fázis (IIb–IIIa) két adat alapján (VERA-4226; VERA-4227) a 3360–3110 cal BC, a kései klasszikus Baden fázis (IIIb–IVa) két további adat (VERA-4228; VERA-4229) alapján a 3090–2920 cal BC közötti időszakra keltezhető. A fázisokra vonatkozó abszolút kronológiai intervallumok az adott fázist keltező kalibrált individuális adatok szélső értékei, 68%-os valószínűség szerint.<sup>14</sup>

<sup>11</sup> SIKLÓSI 2009.

<sup>12</sup> NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1964; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1973; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1981; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1982; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1984.

<sup>13</sup> FÁBIÁN–SERLEGI 2009, 206–207.

<sup>14</sup> FÁBIÁN–SERLEGI 2009, 211–213, Table 7-2, Fig. 7-3; FÁBIÁN 2013, 616–617, Table 1, Fig. 3.

Pilismarót-Basaharc 110 sírból álló síregyüttesét Torma István a bolerázi időszak kétfázisú temetőjeként határozta meg.<sup>15</sup> A Bondár Mária által publikált későbbi monografikus feldolgozás során nyilvánvalóvá vált, hogy a leletgyüttes bizonyos elemei túlmutatnak a bolerázi horizonton.<sup>16</sup> A monografikus feldolgozás részét képezte egy abszolút kormeghatározási program is, amelynek során 12 temetkezést 15 individuális radiokarbon adat keltezett. Derek Hamilton formális kronológiai modellje szerint a keltezett aktivitás 3735–3525 cal BC (95%-os valószínűség) között, valószínűleg 3625–3525 cal BC (68%-os valószínűség) között kezdődött. A temetkezési aktivitás 3270–2845 cal BC (95%-os valószínűség) között, valószínűleg 3245–3220 cal BC (2%-os valószínűség) között vagy 3085–2915 cal BC (66%-os valószínűség) között végződött. A kerámia leletanyag feldolgozása hagyományos tipológiai elemzés formájában történt. Az individuális radiokarbon mérési eredmények tipokronológiai egységekkel való összevetése megtörtént. 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 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.

### A kormeghatározási program céljai

A komplex kutatási programba különböző céllal bevont temetkezések, síregyüttesek, tömegsírok, temetők időrendi helyzetének pontos ismerete önmagában is indokolta a radiokarbon mérések elvégzését. Egyedi temetkezési szokások, különleges együttesek, kivételes sírmellékletekkel ellátott halottak korára, a Baden-komplexumon mint entitáson belüli helyzetére derülhetett így fény. Kiemelt feladat volt a Baden-komplexum megjelenésének, hosszának és megszűnésének regionális léptékű korhatározása is. Tesztelhető volt a teljes időszakon belüli rövidebb horizontok keltezésének lehetősége. Az adatsorok alkalmat teremtettek a hagyományos tipokronológiai besorolások és a radiokarbon mérési eredmények összevetésére. A mérések modellálhatóvá tették az anyagi kultúra bizonyos mintázatainak használati idejét is.

### A radiokarbon korhatározási program módszertana és mintavételi stratégiája

A szénizotópos (<sup>14</sup>C) kormeghatározás mint radiometrikus kormeghatározási módszer, azaz az abszolút kronológiai keltezés lehetőségének felfedezése a 20. század régészetének egyik legmeghatározóbb újítása volt.<sup>17</sup> A módszer fejlődése során nyilvánvalóvá vált, hogy a régészeti korú mintákban a radiokarbon koncentrációját számos tényező befolyásolja. A laboratóriumok által végzett mérések eredményei koruk függvényében kalibrációra, megfeleltetésre szorulnak. Ezt egy dendrokronológiai módszerrel is keltezhető minták radiokarbon korának és dendrokronológiai adatának összevetése nyomán keletkezett függvény, a kalibrációs görbének is nevezett kalibrációs függvény teszi lehetővé.<sup>18</sup> A kalibrációs függvényeket az elmúlt évtizedek során folyamatosan javították, fejlesztették, pontosították, a szárazföldi eredetű mintákból származó adatok kalibrációjára szolgáló, 2023-ban használatos függvény Paula Reimer és kollégái munkája.<sup>19</sup> Az 1980-as évektől a régészetben is elterjedt a laboratóriumi mérések új,

<sup>15</sup> TORMA 1973.

<sup>16</sup> BONDÁR 2015.

<sup>17</sup> ARNOLD–LIBBY 1949; LIBBY 1952.

<sup>18</sup> RENFREW 1973.

<sup>19</sup> REIMER *et al.* 2020.

ún. gyorsító tömegspektrometrián alapuló (*Accelerator Mass Spectrometry*, AMS) módszere, amely a korábbiakhoz képest lényegesen pontosabb mérési eredményeket szolgáltatott.<sup>20</sup> További fontos módszertani újítás volt a Bayes-analízis felhasználása a kronológiai értékelések során.<sup>21</sup> A személyi számítógépek elterjedésével párhuzamosan több, a radiokarbon mérési eredmények kalibrációjára és kiértékelésére szolgáló program is megjelent. A régészettudományban az egyik legelterjedtebb a Christopher Bronk Ramsey és munkatársai nevéhez, valamint az Oxfordi Egyetemhez köthető, az 1990-es évek közepe óta használt OxCal.<sup>22</sup> A program az egyszerű individuális kalibrációkon túl régészeti adatok, információk és mérési eredmények Bayes-analízisen alapuló együttes értékelését, az eredmények grafikonok formájában történő vizualizációját is lehetővé teszi.<sup>23</sup>

A projekt során olyan sokrétű vizsgálatok elvégzése volt a cél, amelyek a lehető legtöbb szempontból képesek megvizsgálni síregyütteseket és számos, egymással összevetett információ birtokában tesznek kísérletet történeti rekonstrukciókra. Az abszolút kronológiai kor meghatározási program mintavételi stratégiájának kialakítása ezzel összhangban történt.

A mintavétel során az egyik legfontosabb követelmény a mintaanyag kontextusának pontos ismerete. Csontból származó radiokarbon minták esetében a mérés az adott egyén vagy állat anyagcseréjének megszűnését, azaz halálának, pusztulásának pillanatát korhatározza. Alapvető különbség van az anatómiai rendben feltárt emberi és állati maradványok, illetve az egyedi csontok és az azokat tartalmazó régészeti jelenségek közötti összefüggés szorosságában. Anatómiai rendben feltárt vázak keltezésekor az abszolút kronológiai adat értelmezője biztos lehet abban, hogy a maradványokat elsődleges helyzetben találták meg. Antropológus és archeozoológus segítségével egyéb esetekben is lehetséges rekonstruálni, hogy nagyobb, összefüggő vázrészek együtt kerültek a régészeti jelenségbe és a lágy részek bomlása ott következett be.<sup>24</sup> Ezzel szemben az egyedi csontok keltezése során előfordulhat, hogy a minta reziduális, vagyis a kontextusnál korábbi. Ennek esélye a hosszú ideig folyamatosan használt településeken fokozottan fennáll, a minta származhat a település korábbi szakaszában élt élőlényből, amelynek maradványait másodlagos helyzetben tárták fel az adott régészeti jelenségben. Egy hosszabb ideig, intenzíven használt térből előkerült minta lehet intruzív is, tehát későbbi, mint az adott régészeti jelenség fő betöltésrétege. A bolygatásokat, a későbbi beásásokat régészeti eszközökkel nem mindig sikerül megfigyelni. Mivel a tárgyalt kutatás fókuszában síregyüttesek, temetők, temetkezések álltak, a csontvázas temetkezéseknél nagy biztonsággal kelteztünk elsődleges helyzetben feltárt mintákat, amelyek az adott egyén halálának időpontját és a temetkezést, mint régészeti jelenséget, egyben mint aktivitást keltezik. A képet árnyalják a programba bevont koponyaleletek és a korszak hamvasztásos sírjait korhatározó adatok. Állatcsontból származó minták keltezése kivételes esetekben történt, Kaposújlak-Várdomb-dűlő 439. számú régészeti jelenségéből a két emberi temetkezés mellett feltárt szarvasmarha csontváz radiokarbon kora ismert (SUERC-98447). Kaposújlak-Várdomb-dűlő 679. számú régészeti jelensége egy kemence. A kemencében anatómiai rendben feltárt sertés csontváz radiokarbon adata (SUERC-98448) gyakorlatilag egykorú a kemencében talált emberi koponyacsontéval (SUERC-98449), ebben az esetben a faunális adat hitelesíti a humán mintát. A Pécs-Hőerőmű 9. számú régészeti jelenségében feltárt és korhatározott szarvasmarha csontváz (SUERC-98452) szintén emberi temetkezéssel együtt látott napvilágot (SUERC-98451). A Pilismarót-Basaharc lelőhelyről származó, keltezett lócsont esetében a mintaanyagként szolgáló *calcaneus astragalus*-szal artikulált, a kontextus és a mért eredmény (DeA-5604) egybehangzóan utalt a temető korai horizontjára.

<sup>20</sup> BAYLISS 2009.

<sup>21</sup> BUCK–CAVANAGH–LITTON 1996.

<sup>22</sup> BRONK RAMSEY 1994; BRONK RAMSEY 1995; BRONK RAMSEY 2001.

<sup>23</sup> BRONK RAMSEY 2009.

<sup>24</sup> BAYLISS *et al.* 2016.

A szűkebb értelemben vett régészeti, időrendi elemzések céljából vett minták mérési feladatai a glasgow-i *Scottish Universities Environmental Research Centre* (SUERC) radiokarbon laboratóriuma és a *Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe*, azaz a Poznańi Radiokarbon Laboratórium között oszlottak meg. A genetikai minták korának hitelesítésére szolgáló méréseket az Isotoptech Zrt. és az Atommagkutató Intézet által közösen működtetett debreceni Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratórium (HEKAL) végezte. Átfogó kérdésekre válaszokat kereső, regionális léptékű kormeghatározási programok során, de egyes településeket és temetkezési helyeket keltező sorozatok esetében is kimondottan javasolt, hogy a mérések több laboratóriumban történjenek. A méréseket követő elemzések, statisztikai értékelések így számos, egyetlen laboratóriumból származó eredmények kiértékelésekor rejtve maradó problémára is fény deríthetnek. A tanulmányban közölt formális kronológiai modellek az OxCal kalibrációs program v4.4.4 verziójával készültek.<sup>25</sup>

### A kutatási program radiokarbon keltezési programjába bevont lelőhelyek és mérési eredmények

A Baden-komplexum síregyütteseire épülő abszolút kronológiai elemzés során három forráscsoport állt rendelkezésre. Kiindulási alapként korábbi, régészeti célú mérések, mérési sorozatok, formális kronológiai modellek eredményei szolgáltak. A 2010-es évektől megszorodtak az egyéb természettudományos, jellemzően archeogenetikai vizsgálatokat kísérő, a genetikai minták korát hitelesítő adatok. A harmadik csoportba a tárgyalt kutatási projekt során korhatározott minták mérési eredményei tartoznak. Utóbbiak között szintén van három adat, amely archeogenetikai céllal kiemelt minta időrendi helyzetét erősíti meg. A további vizsgálatok tárgyát a három forráscsoporthoz köthető 22 síregyüttesből származó minták abszolút kormeghatározási adatai képezik (*1. kép*).

Alsónémedi-Kenderföldek rézkori temetőjét Korek József tárta fel 1949-ben, a lelőhely a modern település ÉNy-i határában található.<sup>26</sup> Az ásatás 1250 m<sup>2</sup> területre terjedt ki, 40 csontvázas sír került elő, egyes sírok kettős temetkezések. A Kr. e. 4. évezredi temető mellett szarmata és kora bronzkori sírok is napvilágot láttak. A rendelkezésre álló két abszolút kronológiai adat a 24. (Poz-88230) és az 53. sírt (Poz-83635) keltezi, a mérések archeogenetikai minták időrendi helyzetének megállapítására szolgáltak.<sup>27</sup>

Apc-Berekalja lelőhelyen 2008 és 2014 között több ásatási idényben folytak megelőző feltárások, összesen 18 911 m<sup>2</sup> felületen. Napvilágot látott a közép-európai vonaldíszes kerámia kultúrájának (LBK) kiemelkedő jelentőségű települése, ezen túlmenően a Baden-komplexum és a kora bronzkori Makó-kultúra régészeti jelenségei.<sup>28</sup> A késő rézkori temetkezést keltező radiokarbon adat (MAMS-14825) archeogenetikai vizsgálatokhoz kapcsolódott.<sup>29</sup>

Balatonkeresztúr-Réti-dűlő (M7 S-35. lh.) határrész a modern település belterületétől D-re található. Az M7-es autópálya nyomvonalán 45 000 m<sup>2</sup> területen többkorszakos lelőhelyet tárt fel az MTA Régészeti Intézet 2003–2004-ben, az ásatásvezető Fábíán Szilvia volt. A késő rézkori település gödreiben talált zsugorított csontvázas emberi temetkezések közül a 34. sír radiokarbon keltezése (VERA-4227) korábban,<sup>30</sup> a 39. sír keltezése (Poz-127132) a rézkori temetkezéseket kutató komplex

<sup>25</sup> BRONK RAMSEY 2023.

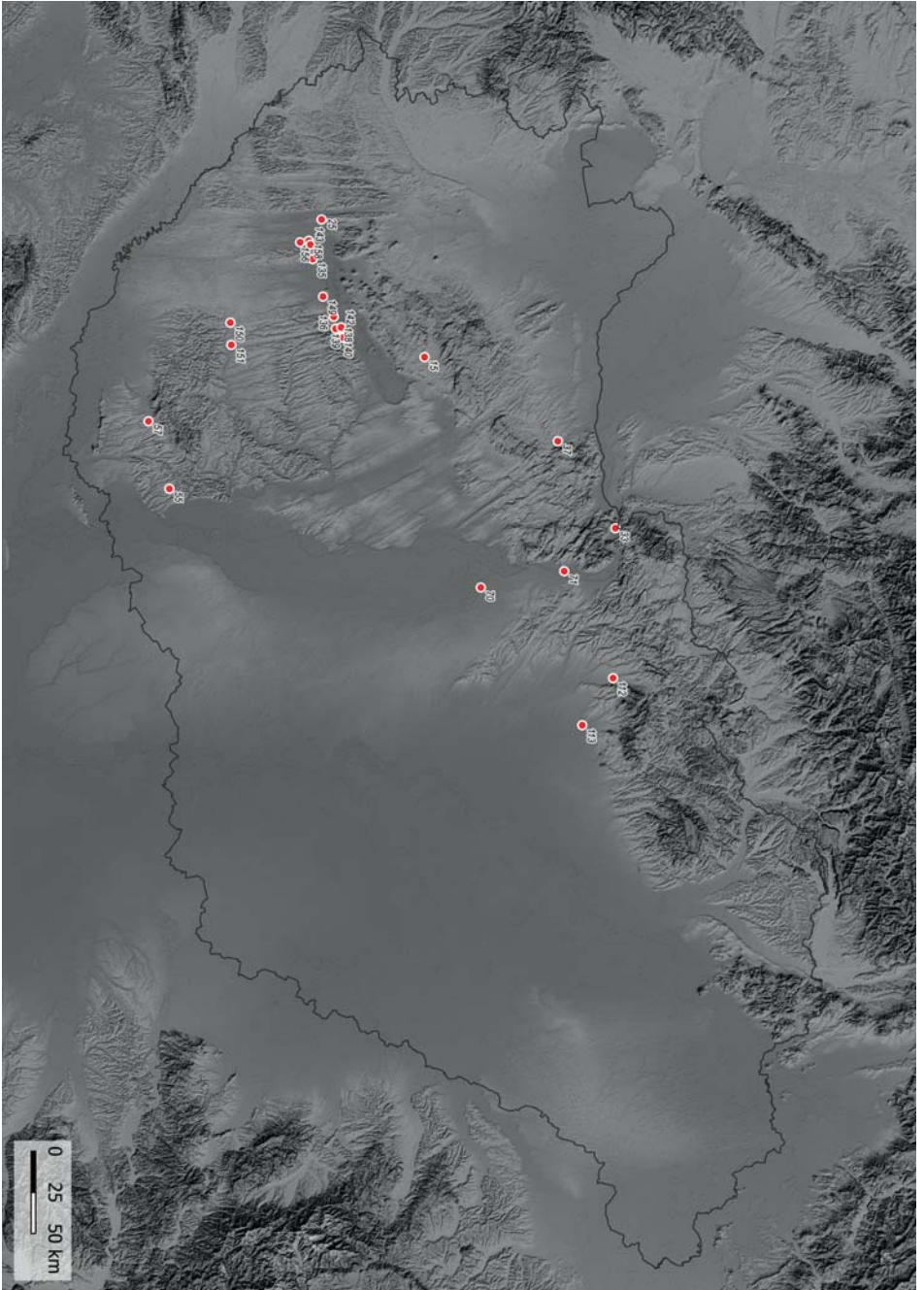
<sup>26</sup> KOREK 1951; KOREK 1951a.

<sup>27</sup> LIPSON *et al.* 2017, Supplementary Table 1.

<sup>28</sup> DOMBORÓCZKI *et al.* 2016, 2–4.

<sup>29</sup> GAMBA *et al.* 2014, Supplementary Table 1; LIPSON *et al.* 2017, Supplementary Table 1 BP adata helytelen, teljes közlést ld. az *1. táblázatban*.

<sup>30</sup> FÁBIÁN–SERLEGI 2009, Table 7-2; FÁBIÁN 2013, Table 1.



1. kép: A projekt abszolút korngéghatározási programjába bevont lelőhelyek: 70, Alsonémedi-Kenderföldek; 112, Apc-Berekalja; 135, Balatonkeresztúr-Rét-dűlő (M7 S-35. lh.); 136, Balatonlelle-Felső-Gamasz; 139, Balatonlelle-Rádpusztá, Romtempom mellett (67/5. lh.); 138, Balatonlelle-Rádpusztá, Temetőalja-dűlő (67/4. lh.); 140, Balatonöszöd-Temetői-dűlő; 142, Balatonszemes-Szemesi-berek (M7 S-13. lh.); 143, Balatonszennyőregy-Faluvegi-dűlő; 71, Budakalász-Luppa-csárda; 149, Fonyód-Iasúti-dűlő 2 – Mérőki telep (M7 S-34. lh.); 150, Kaposfjálak-Várdomb-dűlő (61/29. lh.); 151, Kaposvár-61-es elkerítő út I. lh. (61/1. lh.); 55, Palotabozsok-Szarvas-hegy II.; 57, Pécs-Hőerőmű; 33, Pilismarói-Basaharc; 25, Sármellek-Szárvas eleje; 37, Tatabánya-Delphi; 156, Ttkos-Homokgödörök; 113, Vámosgyörk-Motoranyag telep; 15, Veszprém-Jitási út; 158, Vörösmajorsági épületek. A lelőhelyek számozása a kötet általános lelőhelyszámozási rendszerét követi (Térkép: Jakucs János)



projekt radiokarbon korhatározási programja során valósult meg. Az állatcsont mintákból korábban nyert mérési eredményeket a tanulmány modelljei nem tartalmazzák.<sup>31</sup>

Balatonlelle-Felső-Gamász rézkori temetőjének részleges feltárása az M7-es autópálya építését megelőzően valósult meg 2002-ben, Sófalvi András vezetésével.<sup>32</sup> Az ásató a sírokat a szomszédos Balatonlelle-Országúti-dűlőben feltárt egykorú település elkülönült temetőjeként értelmezte. A temetkezések elemzése és közlése Nagy Borbála munkája. A temető 18 sírja a mellékletei, további öt a térbeli helyzete és a temetkezés rítusa alapján volt a Baden-komplexumhoz köthető, a 23 síros együttes két sírcsoportjához 19, illetve négy sír tartozott.<sup>33</sup> A 9. (Poz-88231) és a 17. (Poz-83637) sír keltezése archeogenetikai vizsgálatokkal párhuzamosan történt, további négy sír – a 7. (SUERC-106958), a 8. (SUERC-106959), a 16. (SUERC-106960) és a 21. (SUERC-106961) – radiokarbon kormeghatározása jelen kutatási program eredménye.

Balatonlelle-Rádpusztá, Romtemplom mellett (67/5. lh.) lelőhelyen Molnár István vezetésével folytak feltárások 2005-ben, további kutatások a 67-es út szélesítésénél 2021-ben.<sup>34</sup> A kutatási program a 367. sírban feltárt női temetkezést (SUERC-93337), a 415. sírban zsugorított testhelyzetben eltemetett gyermeket (SUERC-93338), az ugyanabban a sírban feltárt négy további koponya közül egyet (SUERC-93339) és a 870. sírt keltezte (SUERC-106966).

Balatonlelle-Rádpusztá, Temetőalja-dűlőben (67/4. lh.) korábbi előzmények után 2005-ben Honti Szilvia és Németh Péter Gergely vezettek ásatást a 67-es út mentén. A többkorszakos lelőhelyen jelentős számban kerültek elő a Baden-komplexum régészeti jelenségei, köztük több olyan, amelyet a korszak temetkezéseként lehetett azonosítani.<sup>35</sup> A kutatási program a 70. számú régészeti jelenség temetkezését keltezte (SUERC-93335). A régészeti célú radiokarbon kormeghatározással párhuzamosan a program archeogenetikai vizsgálataihoz kapcsolódóan szintén végeztek abszolút kronológiai mérést a 30-45 éves felnőtt egy másik csontjából származó mintán (DeA-41480).

Balatonöszöd-Temetői-dűlő lelőhelye az M7-es autópálya nyomvonalán fekszik, az MTA Régészeti Intézet ásatását 2001–2002-ben Belényesy Károly és Horváth Tünde vezették. A kutatott, mintegy 100 000 m<sup>2</sup> felületen a többkorszakos lelőhely egyik legjelentősebb megtelepedése a Baden-komplexumhoz kapcsolható.<sup>36</sup> A lelőhely feldolgozása során a rézkori megtelepedések időrendjét felfedő radiokarbon sorozat készült, amelyet formális kronológiai modellként is közöltek. Jelen tanulmány formális kronológiai modelljei a sorozat azon hat, temetkezések időrendi helyzetére vonatkozó eredményét tartalmazzák, amelyek egyértelműen a Baden-komplexumhoz köthetők: a 23. (Deb-13277), a 37. (Deb-13389), az 50. (Deb-13245), a 67. (Deb-13292), a 70. (Deb-13379) és a 79. sírt (Deb-13286) keltező adatokat.<sup>37</sup> A kutatási program során a balatonöszödi leletegyüttest érintő további mintavétel és kormeghatározás nem történt.

Balatonszemes-Szemesi-berek (M7 S-13. lh.) lelőhelyen mintegy 42 000 m<sup>2</sup> felületen folyt feltárás 1999–2000-ben Honti Szilvia és Németh Péter Gergely vezetésével. A régészeti jelenségek között a Baden-komplexum temetkezéseit is azonosítani lehetett.<sup>38</sup> A program a 372. számú régészeti jelenség többes temetkezésének két halottját (SUERC-93326; SUERC-93327), a 434. számú régészeti jelenség mindkét halottját (SUERC-93328; SUERC-93329), továbbá a 441. (SUERC-93334) és a 656. (SUERC-93330) számú gödrökben feltárt emberi maradványokat keltezte.

<sup>31</sup> FÁBIÁN–SERLEGI 2009, 211–213, Table 7-2, Fig. 7-3; FÁBIÁN 2013, 616–617, Table 1, Fig. 3.

<sup>32</sup> SÓFALVI 2004, 20–21.

<sup>33</sup> NAGY 2010.

<sup>34</sup> MOLNÁR–SIPOS 2006.

<sup>35</sup> HONTI–NÉMETH 2006.

<sup>36</sup> HORVÁTH 2014.

<sup>37</sup> HORVÁTH–SVINGOR–MOLNÁR 2008; HORVÁTH–SVINGOR 2014.

<sup>38</sup> HONTI *et al.* 2002, 6, I. tábla 3; HONTI–NÉMETH 2002, 6–9; BONDÁR *et al.* 2007, 124–126.

Balatonszentgyörgy-Faluvégi-dűlő lelőhelyen 45 599 m<sup>2</sup> felületen folyt ásatás 2017-ben Somogyi Krisztina vezetésével. A többkorszakos lelőhelyen közel 1250 m<sup>2</sup> felületen helyezkedett el a Baden-komplexum birituális temetője. A feldolgozás során összesen 73 személyhez tartozó emberi maradványokat lehetett az időszak temetőjéhez kötni, a sírok és a sírleletek monografikus feldolgozását Bondár Mária és Somogyi Krisztina közölték.<sup>39</sup> A kutatási program abszolút kormeghatározás céljára kiemelt mintáit két laboratórium, a glasgow-i *Scottish Universities Environmental Research Centre* (SUERC) radiokarbon laboratóriuma és a *Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe*, azaz a Poznańi Radiokarbon Laboratórium keltezte. A SUERC laboratóriumából 12 (774. sír, 1. temetkezés: SUERC-98430; 780. sír: SUERC-98431; 781. sír: SUERC-98440; 787. sír: SUERC-98441; 794. sír: SUERC-98432; 800. sír: SUERC-106965; 807. sír: SUERC-98443; 1171. sír: SUERC-98433; 1196. sír: SUERC-98437; 1211. sír: SUERC-98438; 1219. sír: SUERC-98442; 1223. sír: SUERC-98439), a poznań-i laboratóriumból nyolc (774. sír, 2. temetkezés: Poz-141913; 779. sír: Poz-142129; 783. sír, 2. temetkezés: Poz-142131; 785. sír: Poz-142127; 800. sír: Poz-141914; 803. sír: Poz-142128; 1218. sír: Poz-141915; 1221. sír: Poz-141917) mérési eredmény származik. Egy további, a debreceni Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratórium által végzett kormeghatározás az 1201. sír archeogenetikai vizsgálatok céljára vett mintáját keltezi (DeA-41479). Egy eredmény (1218. sír: Poz-141915) egyértelműen kora bronzkori temetkezést jelez. A Baden-komplexum temetőjét így összesen 20 adat keltezi. A mérési eredmények feldolgozása folyamatban van. A különböző laboratóriumokban korhatározott minták adatsora, továbbá a mérési eredmények összevetése a temető sírmellékletek tipokronológiai besorolásával kialakított relatív kronológiájával nem mentes az ellentmondásoktól, amelyek feloldása további elemzést igényel. A balatonszentgyörgyi temető abszolút kronológiai adatai ezért nem szerepelnek a tanulmányban és nem képezik részét a közölt formális kronológiai modelleknek.

Budakalász-Luppa-csárda temetőjét Soproni Sándor tárta fel 1952–1960 között. A temetőben a korszak összesen 436 sírját lehetett azonosítani, monografikus feldolgozása 2009-ben jelent meg Bondár Mária és Raczyk Pál szerkesztésében.<sup>40</sup> A monográfia a jelen tanulmányban korábban már ismertetett fejezetben tárgyalja a temető relatív és abszolút kronológiáját.<sup>41</sup> Három további mérési eredmény (33. sír: Poz-88227; 124. sír: Poz-88228; 319. sír: Poz-83634) archeogenetikai vizsgálatok kísérő adataként került közlésre, a temető kronológiai elemzésének publikálása után.<sup>42</sup> A Kárpát-medence késő rézkori temetkezéseit kutató komplex program keretei között újabb mérés nem történt.

Fonyód-Vasúti-dűlő 2 – Mérnöki telep (M7 S-34. lh.) lelőhelyen Gallina Zsolt végzett ásatást 2004-ben. A lelőhelyen a korszak 260 régészeti jelenségét tárták fel 8414 m<sup>2</sup> felületen.<sup>43</sup> A 89. számú régészeti jelenség egy telepgödör, amelyből a program során korhatározott (SUERC-93325) csontváz temetkezés látott napvilágot.

Kaposújlak-Várdomb-dűlő (61/29. lh.) lelőhelyen Gallina Zsolt és Somogyi Krisztina vezettek ásatást 2002-ben, mintegy 29 000 m<sup>2</sup> felületen. A Baden-komplexum régészeti jelenségei elszórtan a teljes feltárt területen megfigyelhetőek voltak.<sup>44</sup> A 439. számú régészeti jelenség egy telepgödör, alján egy bolygatott vagy utólagosan manipulált, vélhetően kettős temetkezéssel, mindkét egyén radiokarbon méréssel keltezett (Poz-127078; Poz-127079). Az emberi maradványok felett feltárt szarvasmarha váz radiokarbon kora szintén a program mérése (SUERC-98447) alapján ismert. A 679. számú régészeti jelenség egy kivételes állapotban, ép boltozattal fennmaradt kemence. A kemencében egy emberi koponyatetőt, két fiatal sertés teljes csontvázát és további állatcsontokat tártak fel az ásatók.

<sup>39</sup> BONDÁR–SOMOGYI 2022.

<sup>40</sup> BONDÁR–RACZYK 2009.

<sup>41</sup> SIKLÓSI 2009.

<sup>42</sup> LIPSON *et al.* 2017, Supplementary Table 1.

<sup>43</sup> GALLINA–SOMOGYI 2006.

<sup>44</sup> SOMOGYI 2002; SOMOGYI 2004.

A koponyatöredék (SUERC-98449) és az egyik sertés (SUERC-98448) radiokarbon keltezése a kutatási programnak köszönhető. A két eredmény kombinált kalibrált radiokarbon adata részlegesen közölt.<sup>45</sup> A 745. számú régészeti jelenség egy tömegsír, amelyben nyolc egyénhez tartozó maradványokat sikerült elkülöníteni. A kutatási program során az összes egyén radiokarbon korhatározása megvalósult (Poz-127080; Poz-127081; Poz-127082; Poz-127083; Poz-127084; Poz-127085; Poz-127126; Poz-127127). A mérési eredmények értékelése folyamatban van, a tanulmány formális kronológiai modelljei a 745. számú régészeti jelenség adatait nem tartalmazzák.

Kaposvár-61-es elkerülő út 1. lelőhely (61/1. lh.) Somogyi Krisztina ásatása 1999-ben, 14 770 m<sup>2</sup> felületen. A megelőző feltárások többségéhez hasonlóan többkorszakos lelőhely. A radiokarbon adattal (Poz-127076) keltezett, gazdag mellékletekkel ellátott női temetkezés a 766. számú gödörben került elő, amely a Baden-komplexum korlátozott számú régészeti jelenségeinek egyike.<sup>46</sup>

Palotabozsok-Szarvas-hegy II lelőhelyen Ligner Jácint folytatott megelőző feltárást 2009-ben, 2566 m<sup>2</sup> felületen. A feltárt és dokumentált 87 régészeti jelenség jórészt a Baden-komplexum időszakára keltezhető. A település gödreiből és árkából kerültek elő emberi maradványok, további koponyákat telepgödörökben, kemencékben és árokban tárt fel az ásató. Az emberi maradványok a 47. számú telepgödörben feltárt temetkezést leszámítva nem anatómiai rendben kerültek elő.<sup>47</sup> A kutatási program során hat egyénhez tartozó emberi maradványok radiokarbon keltezése történt meg, ezek a 2. (Poz-127133), az 5. (Poz-127144), a 6. (Poz-127146), a 20. (Poz-127147), a 33. (Poz-127149) és a 47. (Poz-127148) számú régészeti jelenségekben láttak napvilágot.

Pécs-Hőerőmű lelőhelyen számos feltárás és leletmentés folyt az 1970–1980-as évek során, általában különböző földmunkákhoz kapcsolódóan. A kutatási program radiokarbon méréssel keltezett mintái Ecsedy István 1989. évi leletmentéséből származnak. Az ásatásokról részletes közlés nem áll rendelkezésre, néhány régészeti jellegű információ azonban fellelhető.<sup>48</sup> Az emberi maradványok fizikai antropológiai vizsgálata során a település gödreiben feltárt kilenc egyén maradványait lehetett elkülöníteni.<sup>49</sup> A 3. számú régészeti jelenségből emberi csontminta (SUERC-98450), a 9. számú régészeti jelenségből emberi (SUERC-98451) és szarvasmarha (SUERC-98452) csontminta korhatározása történt. Utóbbi azon négy adat egyike, amelyek a humán maradványokkal közvetlen kapcsolatban lévő artikulált faunális mintákból származó eredményeként a formális kronológiai modellekben is szerepelnek.

Pilismarót-Basaharc rézkori temetője összesen 110 feltárt sírból áll. Az első öt sírt Fettich Nándor tárta fel 1959-ben, az azt követő szisztematikus ásatások vezetője Torma István volt 1967-ben, majd 1969–1972 között. A temető minden sírja hamvasztásos: szórt hamvas és urnás rítus egyaránt előfordult. Az ásató a temetőt a bolerázi csoporthoz kötötte. Amint már említettük, a későbbi feldolgozás fontos megfigyelése a leletgyűttes bolerázi horizontnál fiatalabb elemeinek felismerése.<sup>50</sup> A monografikus feldolgozás abszolút kronológiai keltezési programjában 15 humán mintából származó mérési eredmény 12 sírt keltezett (358. sír: SUERC-45840; 364. sír: SUERC-45841; 385. sír: SUERC-47875; 388. sír: SUERC-45849; 390. sír: SUERC-45843, SUERC-47873; 390a sír: SUERC-45844; 399. sír: SUERC-45850, SUERC-47874; 409. sír: SUERC-47879; 411. sír: SUERC-45842, SUERC-47870; 414. sír: SUERC-45848; 418. sír: SUERC-47871; 443. sír: SUERC-47872). Derek Hamilton formális kronológiai modelljében a három replikátum közül a 390. és a 411. sír két-két adata kombinált (*R\_Combine*) dátumként, míg a 399. sír fiatalabb (SUERC-45850), a temető összes egyéb mért adatánál több évszázaddal későbbi mérési eredménye kiugró (*Outlier*) adatként szerepelt. A jelenség oka minden

<sup>45</sup> BONDÁR–SOMOGYI 2021; BONDÁR–SOMOGYI 2021a.

<sup>46</sup> SOMOGYI 2000.

<sup>47</sup> LIGNER 2010; LIGNER 2012.

<sup>48</sup> HORVÁTH 2004, 74; HORVÁTH 2007, 112.

<sup>49</sup> ZOFFMANN 1998.

<sup>50</sup> TORMA 1973; BONDÁR 2015.

bizonytal a mért maradvány hamvasztás során bekövetkezett, a többitől eltérő kalcinációjának tudható be. Az eredmény a további statisztikai értékelésből ki lett zárva.<sup>51</sup> Egy további mérési eredmény (DeA-5604) a 434. sírban előkerült, artikulált lócsontból származó mintát keltez,<sup>52</sup> az eredmény a 2015-ben közölt formális kronológiai modellben nem szerepel.

Sármellék-Száraz eleje lelőhelyen a tervezett M76-os autópálya nyomvonalán Eke István folytatott próbafeltárást 2021 őszén. A 8. számú régészeti jelenségből (STR 8) öt csontvázastemetkezés, egy fiatal felnőtt nő és négy gyermek maradványai kerültek elő. A felnőtt nő (SUERC-106968) és a 4. gyermektemetkezés (SUERC-106969) kormeghatározása a kutatási program során megtörtént. A 81. számú régészeti jelenség kettős temetkezése egy 20-29 éves nő és egy 10-11 éves gyermek maradványait tartalmazta, a nő radiokarbon kora ismert (SUERC-106970). További telepjelenségekben egy hamvasztásos sírt és bizonytalan korú emberi maradványokat tárt fel az ásató.

Tatabánya-Delphi lelőhelyen Cseh Julianna folytatott ásatast 2016-ban, 1161 m<sup>2</sup> felületen. A kettős sír tudományos feldolgozása, az eredmények közzélése Horváth Tünde és munkatársai nevéhez köthető.<sup>53</sup> Más jelenségek mellett az 1. sírban kettős temetkezés látott napvilágot. A felnőtt férfi és nő holttestét egymással szembe fordítva helyezték a sírba. A nőt számos melléklettel temették el, ezek közül kiemelkednek a *Dentalium*-ból készült tárgyak, közöttük mintegy 150 gyöngy. A női (VERA-6403) és a férfi (VERA-6404) temetkezés egyaránt radiokarbon adattal keltezett.

Tikos-Homokgödörök lelőhelyen Serlegi Gábor vezetett ásatast 2003–2004-ben, a teljes kutatott terület meghaladta a 46 000 m<sup>2</sup>-t. Az 1476. számú régészeti jelenségből egy felnőtt nő és négy újszülött gyermek temetkezése került elő, az előzetes jelentés egy felnőttet és három újszülöttet említ.<sup>54</sup> A keltezési program feladataként az 1. temetkezés, azaz a felnőtt nő (Poz-127128) és két újszülött, a 3. (Poz-127129) és a 4. temetkezés (Poz-127130) radiokarbon kormeghatározása történt meg.

Vámosgyörk-Motoranyag telep többkorszakos lelőhelyen Farkas Csilla folytatott leletmentést 1997-ben. A feltárt területen három csoportban kerültek elő rézkori sírok, a III. csoportban rézkori temetkezések, összesen öt egyén részben töredékes vázai a késő rézkori település gödreiből. A település részletes feldolgozása alapján 12 sír keltezhető a késő rézkorra.<sup>55</sup> A 12. (VERA-903) és a 13. sír (VERA-904) egy-egy abszolút kormeghatározási adata korábbi keltezési programhoz köthető.<sup>56</sup>

Veszprém-Jutasi úton Regenye Judit végzett megelőző feltárást mintegy 8000 m<sup>2</sup> felületen. Az ásatas során jelentős neolitikus és a rézkor korábbi szakaszára (Balaton–Lásinja) keltezhető leletegyüttesek is napvilágot láttak.<sup>57</sup> A korábbi rézkori megtelepedést keltező radiokarbon adatok regionális összefüggéseik elemzésével, formális kronológiai modell részeként közöltek.<sup>58</sup> A 469. számú régészeti jelenségből a Baden-komplexum leletei kerültek elő és két gyermek maradványai. A 470. számú régészeti jelenségként, illetve 10. sírként dokumentált temetkezés régészeti célú abszolút kormeghatározására (SUERC-106967) a program keretei között került sor, majd ugyanebből a temetkezésből vett mintán archeogenetikai célú radiokarbon mérés is történt (DeA-38601).

Vörs-Majorsági épületek lelőhelyen a korszak két temetkezését tárta fel Pekáry Tamás 1952-ben. A 2. sírban, bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett halott fején egyedülálló vörösréz diadém került elő (2. kép). A leletegyüttes részét képezte egy kagylógyöngyökből álló nyaklánc és két

<sup>51</sup> HAMILTON 2015.

<sup>52</sup> GÁL 2015, 370.

<sup>53</sup> HORVÁTH *et al.* 2020.

<sup>54</sup> SERLEGI 2006, 16; FÁBIÁN 2006, 83–84.

<sup>55</sup> FARKAS 2001; FARKAS 2004.

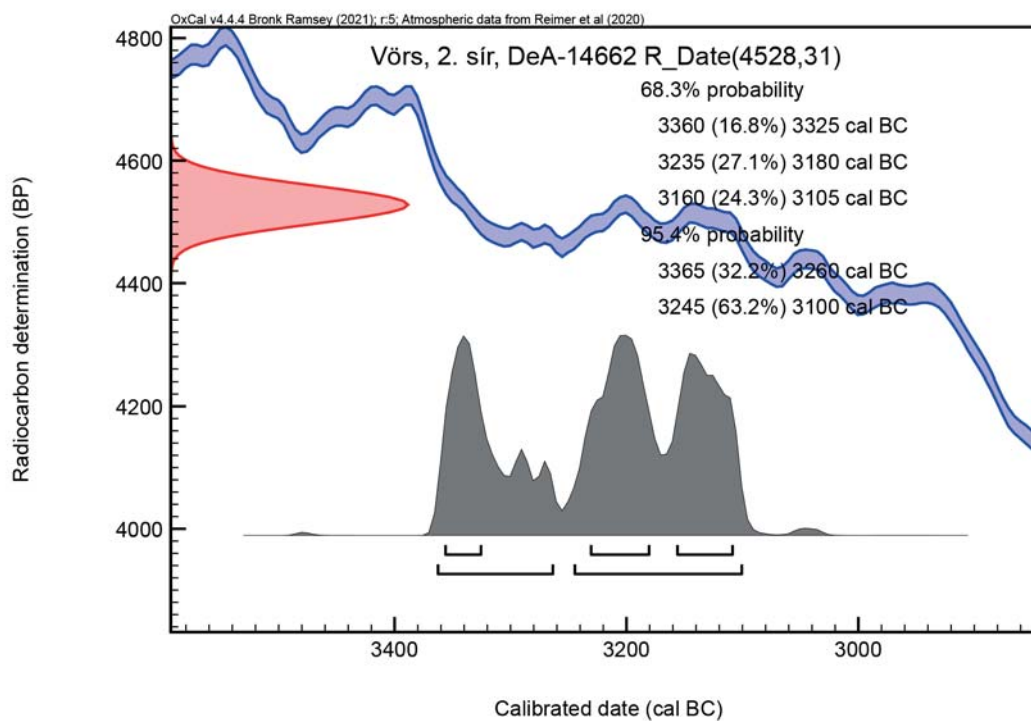
<sup>56</sup> WILD *et al.* 2001.

<sup>57</sup> REGENYE 2017.

<sup>58</sup> REGENYE *et al.* 2022.



2. kép: A Vörs-Majorsági épületek lelőhely 2. sírjából előkerült koponya és a vörösréz diadém (Fotó: Kádas Tibor)



3. kép: A Vörs-Majorsági épületek lelőhely 2. sírját keltező individuális kalibrált radiokarbon adat

agyagedény is.<sup>59</sup> A bioarcheológiai vizsgálatok során a csontmaradványok közül már csak a koponya volt fellelhető. A halott nemének megítélésében nem volt egységes régészeti kutatás, női mivoltát végül az archeogenetikai vizsgálat bizonyította.<sup>60</sup> A koponyából készült radiokarbon mérési adat (DeA-14662, 4528±31 BP) a genetikai vizsgálatokba bevont minta korának hitelesítésére szolgált,<sup>61</sup> de a vonatkozó publikáció végül nem közölte. Letölthető azonban a *Harvard Medical School David Reich Lab* által fenntartott *Ancient Allen DNA Resource* adatbázisból,<sup>62</sup> azaz hagyományos értelemben szakirodalmi közlése nincs, nyilvános adatbázisban viszont elérhető. A mérés individuális kalibrált adata 3365–3100 cal BC (95%-os valószínűség; 3. kép) intervallumra, valószínűleg 3360–3105 cal BC (68%-os valószínűség) intervallumra keltezi a magyarországi késő rézkor emblematikus temetkezését, ami a klasszikus badeni időszak korai szakaszának felel meg.

Az abszolút kronológiai adattal vagy adatsorokkal keltezett lelőhelyek három jól elkülöníthető régióban helyezkednek el. Az első a Dél-Dunántúl, amely alatt a Balatontól D-re fekvő tájegységeket és a Balaton vonalától D-re eső zalai területeket értjük. A 22 vizsgált lelőhely közül 15 erről a területről ismert, ezen belül tíz a Balaton D-i partvidékén, kettő a Kapos folyó völgyében (Kaposújlak-Várdombdűlő, Kaposvár-61-es elkerülő út 1. lh.), kettő Baranyában (Palotabozsok-Szarvas-hegy II, Pécs-Hőerőmű), egy a Balatontól Ny-ra (Sármellék-Száraz eleje) fekszik. A második nagy terület az Észak-Dunántúl, ahol négy, a vizsgálatba bevont lelőhely található (Budakalász-Luppa-csárda, Pilismarót-Basaharc, Tatabánya-Delphi és Veszprém-Jutasi út). A harmadik a Duna-Tisza közének É-i része, amelyet három lelőhely (Alsónémedi-Kenderföldek, Apc-Berekalja, Vámosgyörk-Motoranyag telep) képvisel. A kutatási program keretei között csak dunántúli síregyüttesek kerültek keltezésre, azon belül is mindössze két adat keltezi egy, a Balatontól É-ra, Veszprém-Jutasi út lelőhelyen feltárt temetkezést. A kutatás abszolút kronológiai programjának súlypontja kétséget kizáróan a Dél-Dunántúl, de azon belül is egyértelműen kiemelkedik a Balaton D-i partvidéke.

### A közölt formális kronológiai modellek szerkezete

Az első formális kronológiai modell (Model 1) a 14 temetkezési helyet keltező dél-dunántúli sorozatokon és méréseken túl tartalmazza a Balatontól É-ra fekvő négy, radiokarbon mérésekkel keltezett lelőhely adatsorait és a Duna-Tisza köze három lelőhelyéről származó öt további adatot. Ennek megfelelően integrálja Budakalász-Luppa-csárda és Pilismarót-Basaharc temetőinek korábban közölt, formális modellekben szereplő és az azokból kimaradt, illetve a modellek publikálása után készült adatait, valamint Tatabánya-Delphi kettős sírjának és Veszprém-Jutasi út 10. sírjának két-két eredményét. Hasonlóképp helyet kapott benne az alsónémedi temető, az apci sír és a két vámosgyörki temetkezés összesen öt adata. A kronológiai modell így 21 temetkezési hely 91 individuális radiokarbon mérési eredményéből épül fel (1. táblázat). A modell végső változatának futtatása 20000k iterációval, azaz ismétlés opcióval történt, a lehető legstabilabb végeredmény érdekében.

A második modell (Model 2) a Baden-komplexum temetkezéseinek dél-dunántúli időrendi helyzetét mutatja be, a felhasznált mérési eredmények megegyeznek az első modell dél-dunántúli adataival. A tíz dél-balatoni lelőhely közül a modell integrálja kilenc temetkezési hely mérési eredményeit, viszont nem tartalmazza a Balatonszentgyörgy-Faluvégi-dűlő adatsorát. Szerepelnek benne a Kapos-völgy temetkezési helyeinek mérési eredményei, de mellőzi a kaposújlaki 745. számú régészeti jelenség tömegsírjának adatait. Helyet kaptak a modellben Sármellék-Száraz eleje adatai, továbbá Palotabozsok-

<sup>59</sup> BANNER 1956, 324. lh., 111, Taf. LXXXVII. 4–8; BONDÁR 2015a.

<sup>60</sup> LIPSON *et al.* 2017.

<sup>61</sup> Az abszolút kormeghatározásért köszönet illeti a Lendület Mobilitás Kutatócsoportot és vezetőjét, Kiss Viktóriát.

<sup>62</sup> AADR adatbázis.

Szarvas-hegy II és Pécs-Hőerőmű síregyütteseinek mérési eredményei. A modell 14 temetkezési hely időrendi adataiból épül fel, a felhasznált individuális mérési eredmények száma 49.

A harmadik modell (Model 3) tartalmazza az 1. modellben felhasznált összes, azaz 91 mérési eredményt. Egyúttal azonban kísérletet tesz arra, hogy integrálja azokat a Baden-komplexumra vonatkozó, Viera Němejcová-Pavúková kronológiai rendszerén<sup>63</sup> alapuló tipokronológiai besorolásokat, amelyek az egyes temetkezésekről a modell elkészítésének pillanatában rendelkezésre álltak. A modell szerkezete az alsónyéki kora neolitikus (Starčevo) település formális kronológiai modelljének felépítését követi.<sup>64</sup> Módszertanilag kifogásolható, hogy ilyen programozással egy olyan merev rendszerhez jutunk, ahol a hagyományos tipokronológiai megközelítésben korábbi, fázisnak megfeleltetett kerámiastílushoz tartozó összes mért aktivitás korábbi lesz az azt tipokronológiai szempontból követő horizont minden egyes mért aktivitásánál. Ezzel szemben nyilvánvaló, hogy a korábban homogén, egymást követő egységekként elkülönített kerámiastílusok használata hosszabb-rövidebb ideig párhuzamos lehetett, továbbá az egyes kerámiastílusok közötti váltás különböző területeken történhetett eltérő időpontban is. További problémát jelentett a több horizontra kiterjedő meghatározások, például a Baden II–III vagy Baden III–IV besorolású adatok integrálása. A vonatkozó mérési eredmény a tipokronológiai szempontból lehetséges legfiatalabb egység részeként szerepel a modellben. Az abszolút kronológiai adatok közül 68 kontextusának tipokronológiai besorolása ismert, a modell megfelelő része 62 eredményre vonatkozó információkat tudott felhasználni. A Baden I fázishoz hat adatot lehetett rendelni Pilismarót-Basaharc, illetve Tikos-Homokgödörök lelőhelyekről. A Baden II fázist 19 adat képviseli Balatonlelle-Rádpusztza, Romtemplom mellett (67/5. lh.), Balatonöszöd-Temetői-dűlő, Budakalász-Luppa-csárda, Pécs-Hőerőmű, Pilismarót-Basaharc, Veszprém-Jutasi út és Vörs-Majorsági épületek lelőhelyekről. Messze a legtöbb, 34 adat képviseli a Baden III fázist Balatonkeresztúr-Réti-dűlő, Balatonlelle-Felső-Gamász, Balatonlelle-Rádpusztza, Romtemplom mellett (67/5. lh.), Budakalász-Luppa-csárda, Kaposújlak-Várdomb-dűlő, Kaposvár-61-es elkerülő út 1. lh. (61/1. lh.), Pilismarót-Basaharc és Tatabánya-Delphi lelőhelyekről. A Baden IV fázishoz mindössze három adat volt sorolható Budakalász-Luppa-csárda és Pécs-Hőerőmű lelőhelyekről. Balatonöszöd-Temetői-dűlő adatait egy kivételével (37. sír; Deb-13389) a nagyon tág besorolás miatt a modell tipokronológiai szempontból nem használja fel, de a 91 adatból álló sorozatban szerepelnek. Nem használja továbbá a Pilismarót-Basaharc 399. sírjának Baden-komplexumnál minden bizonnyal a mintaanyag minősége miatt fiatalabb adatára vonatkozó tipokronológiai információt (SUERC-45850). Tatabánya-Delphi két adata a Baden II–IV meghatározás ellenére, a szöveg alapján a klasszikus, Baden III fázis adatsorában szerepel.

A negyedik modell (Model 4) a Baden-komplexum korai horizontjának abszolút korhatározási lehetőségét vizsgálta. A hagyományos tipokronológiai kategóriák szintjén ez nagyjából a bolerázi horizontot jelenti. A releváns adatok között a Viera Němejcová-Pavúková által felállított relatív kronológiai rendszer Baden I és az átmenetinek tekintett Baden IIa fázisaihoz sorolt együttesek szerepelnek. Ennek megfelelően egyetlen kivétellel kimaradtak a Baden II fázisba besorolt kontextusok, például Pilismarót-Basaharc 358. sírja. A modell így négy síregyüttes 17 adatából épül fel. Kivételes megfontolásból kapott benne helyet a Balatonlelle-Rádpusztza, Romtemplom mellett (67/5. lh.) 367. sírjának egy, továbbá 415. sírjának két temetkezéséből nyert összesen három adat: egyrészt ezeket tipokronológiai alapon csak feltételesen lehetett a Baden II fázisra keltezni, másrészt kimondottan korai, egymással koherens mérési adatokat szolgáltatottak. A lelőhely feltételesen Baden II vége–Baden III eleje besorolású 870. sírja viszont közel két évszázaddal fiatalabb, így értelemszerűen kimaradt a modellből. Pilismarót-Basaharc adatsorából a 390a, 409., 411., 414., 418., 434. és 443. sírokból származó méréseket,

<sup>63</sup> NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1964; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1973; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1981; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1982; NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1984.

<sup>64</sup> OROSS *et al.* 2016.

azaz hét sírból nyolc adatot használt fel a modell. Helyet kapott még benne Sármellék-Száraz eleje és Tikos-Homokgödrök három-három mérési adata.

Az ötödik modell (Model 5) elkészítésének célja szintén a Baden-komplexum korai horizontjához sorolt síregyüttesek időrendjének pontosabb keltezése volt. A kiindulási pont a negyedik modell adatsora volt, viszont ez a változat kizár minden olyan lehetőséget, amely maguknak a radiokarbon adatoknak akár csak részleges előzetes, vagyis *prior* információként való felhasználását eredményezi. A modell Pilismarót-Basaharc adatsorából ugyanazokat az eredményeket használja, mint a negyedik modell, hét sírból összesen nyolc adatot. Hasonlóképp szerepel Tikos-Homokgödrök Baden Ia fázisba sorolt három mérési eredménye. Kimaradt viszont Balatonlelle-Rádpusztá, Romtemplom mellett (67/5. lh.) három adata, hiszen ebben az esetben nem zárható ki teljesen a Baden IIb fázisba való besorolás, valamint Sármellék-Száraz eleje három adata, ahonnan nem áll rendelkezésre részletes régészeti feldolgozás. Ennek megfelelően az ötödik modell mindössze két síregyüttes 11 adatával tud kalkulálni.

A hatodik modell (Model 6) célja a Baden-komplexum klasszikus és kései horizontjának (Baden IIb–IV) abszolút korhatározása. Helyet kapott benne Balatonkeresztúr-Réti-dűlő két sírjának egy-egy adata, Balatonlelle-Felső-Gamász hat mérési eredménye, Balatonlelle-Rádpusztá, Romtemplom mellett (67/5. lh.) 870. sírjának adata, Budakalász-Luppa-csárda 15 mérési eredménye, Fonyód-Vasúti-dűlő 2. lelőhely egyetlen adata, öt eredmény Kaposújlak-Várdomb-dűlőről, Kaposvár-61-es elkerülő út 1. lh. (61/1. lh.) egy adata, Pécs-Hőerőmű három mérési eredménye. A Pilismarót-Basaharc temetőjét keltező sorozatból szerepel a 364., 385., 388., 390. és 399. sírok hét adata, de a 399. sírból származó minták egyik mérése (SUERC-45850) a többi modellhez hasonlóan kiugró adatként. A modell része továbbá Tatabánya-Delphi két mérési eredménye, amely így tíz temetkezési hely 43 adatával (egy kiugró, azaz *Outlier*) számol.

A hetedik modell (Model 7) egy modellben egyesíti a negyedik és a hatodik modellt, a Baden-komplexum korai, valamint klasszikus és kései horizontjait keltező sorozatokat. A két egységet a modell két önálló szekvenciaként kezeli, tehát nem rögzíti előzetes információként, hogy a tipokronológiai eszközökkel definiált korai horizont minden temetkezése korábbi a klasszikus és kései horizont minden temetkezésénél. Ez azért alapvető jelentőségű, mert a hagyományos tipokronológiai rendszerek számos esetben merev sorrendként értelmezik valóban létező tendenciákat feltáró megfigyeléseiket, miközben képtelenek kezelni az egyes kerámiastílusok részleges egyidejűségét és a stílusváltások idejének regionális különbségeit. Az angol nyelvű szakirodalom átfedő modellként (*overlapping model*) is hivatkozta az eljárást.<sup>65</sup> Mivel a két szekvencia a negyedik és a hatodik modellel azonos adatsorokat használ, a megfelelő horizontok kezdetét és végét keltező intervallumok közötti esetleges különbségek minimálisak az egyes modellekben. A modell elkészítésének fő oka a két szekvencia és a vonatkozó paraméterek közös vizualizációja volt.

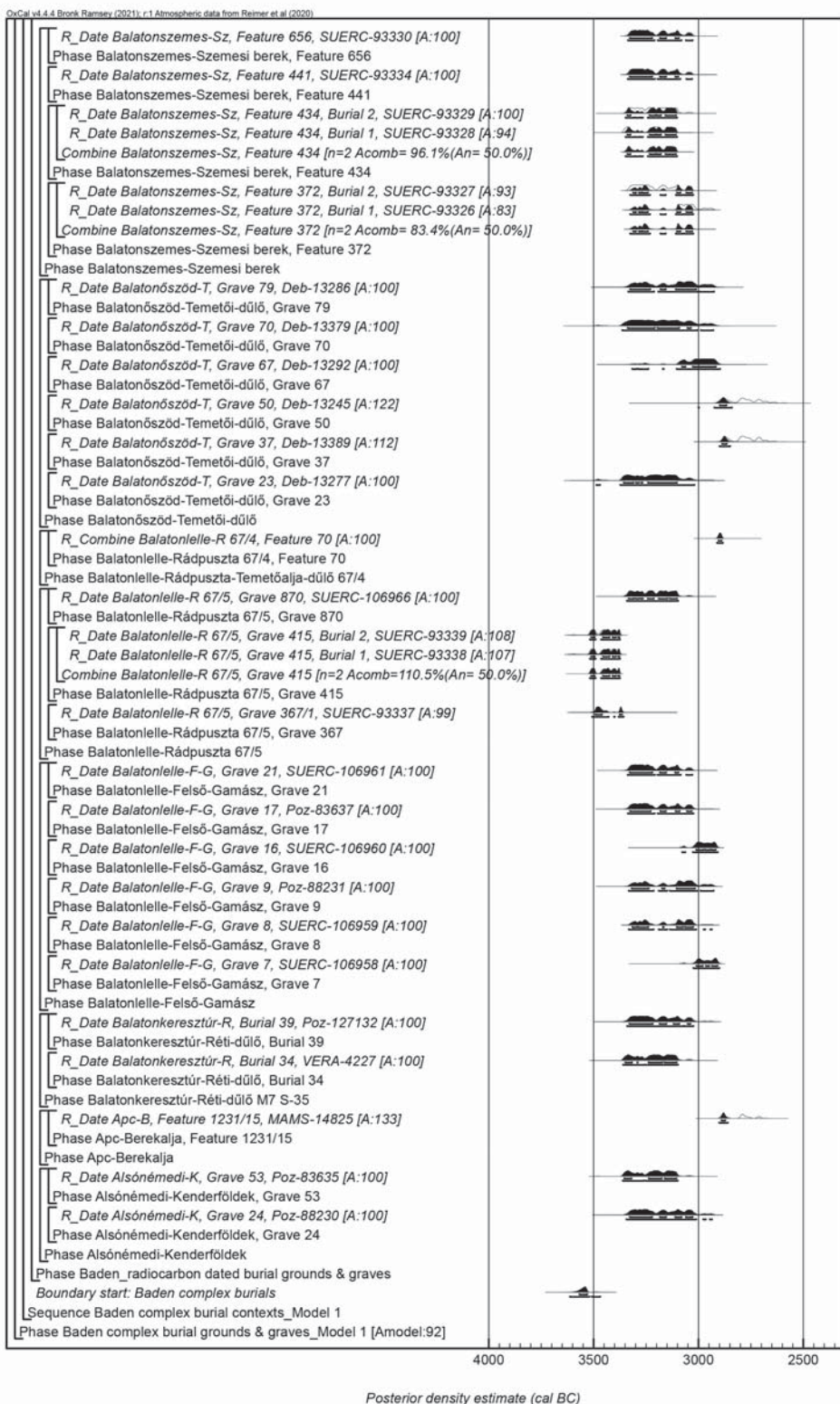
## Eredmények

Az alábbiakban bemutatott eredmények a fent részletezett szerkezetű formális kronológiai modellek futtatása során keletkezett adatsorok. A közölt intervallumok öt évre kerekítettek.

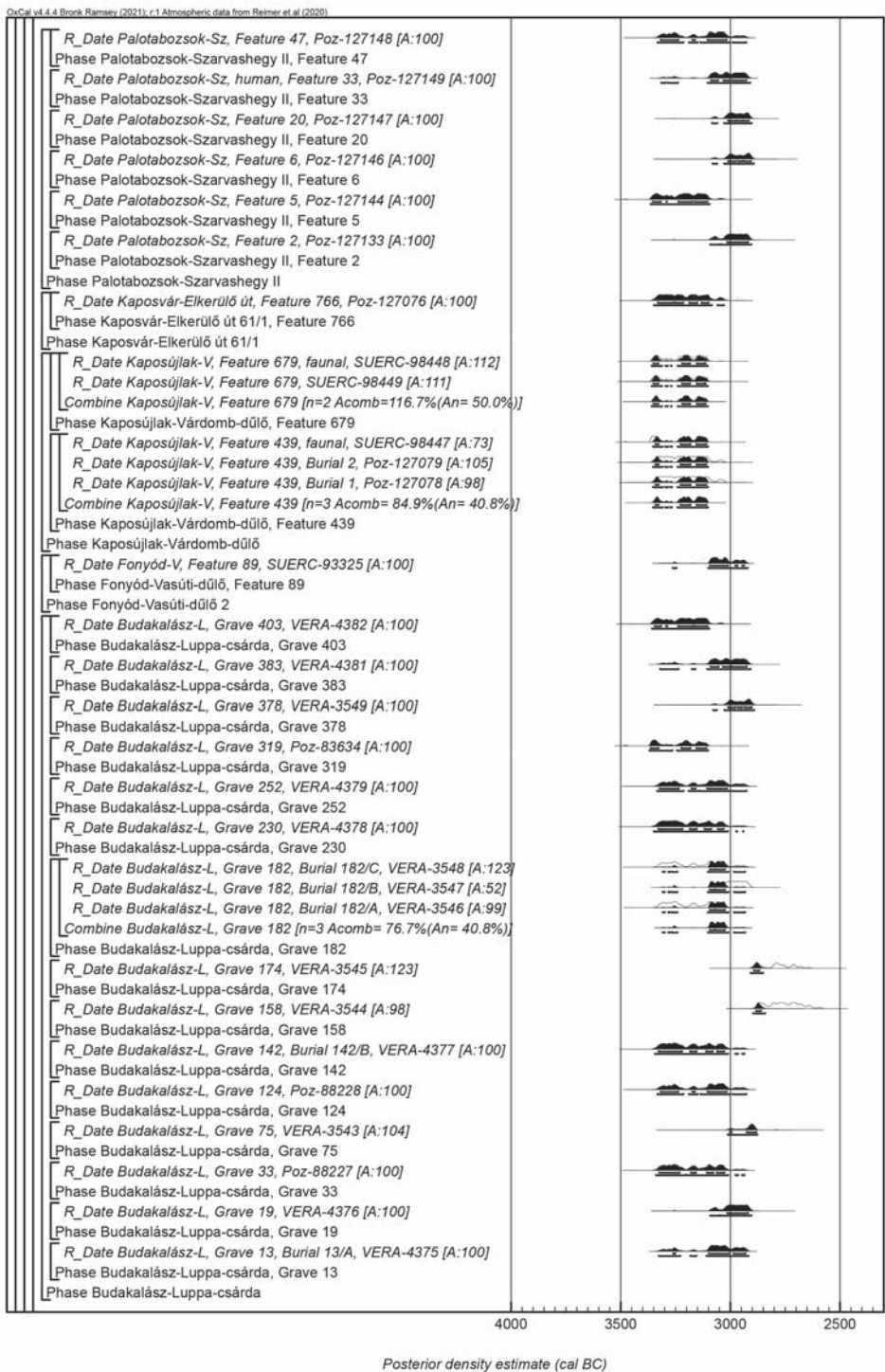
Az 1. modell (4. kép) jó általános egyezést mutat az előzetes régészeti megfigyelések és a mért radiokarbon adatok között ( $A_{\text{model}} = 92$ ). Az 1. modell szerint az adatokkal keltezett temetkezési helyeken a Baden-komplexum temetkezési aktivitása 3615–3515 cal BC (90%-os valószínűség; 5. kép; *start: Baden complex burials*) között vagy 3510–3465 cal BC (5%-os valószínűség) között kezdődött, valószínűleg 3570–3530 cal BC (68%-os valószínűség) között. A temetkezési aktivitás 605–775 évig (95%-os valószínűség; 6. kép; *span: Baden complex burials*) tartott, valószínűleg 665–725 évig (68%-os valószínűség).

<sup>65</sup> BRONK RAMSEY 2009, Fig. 6.

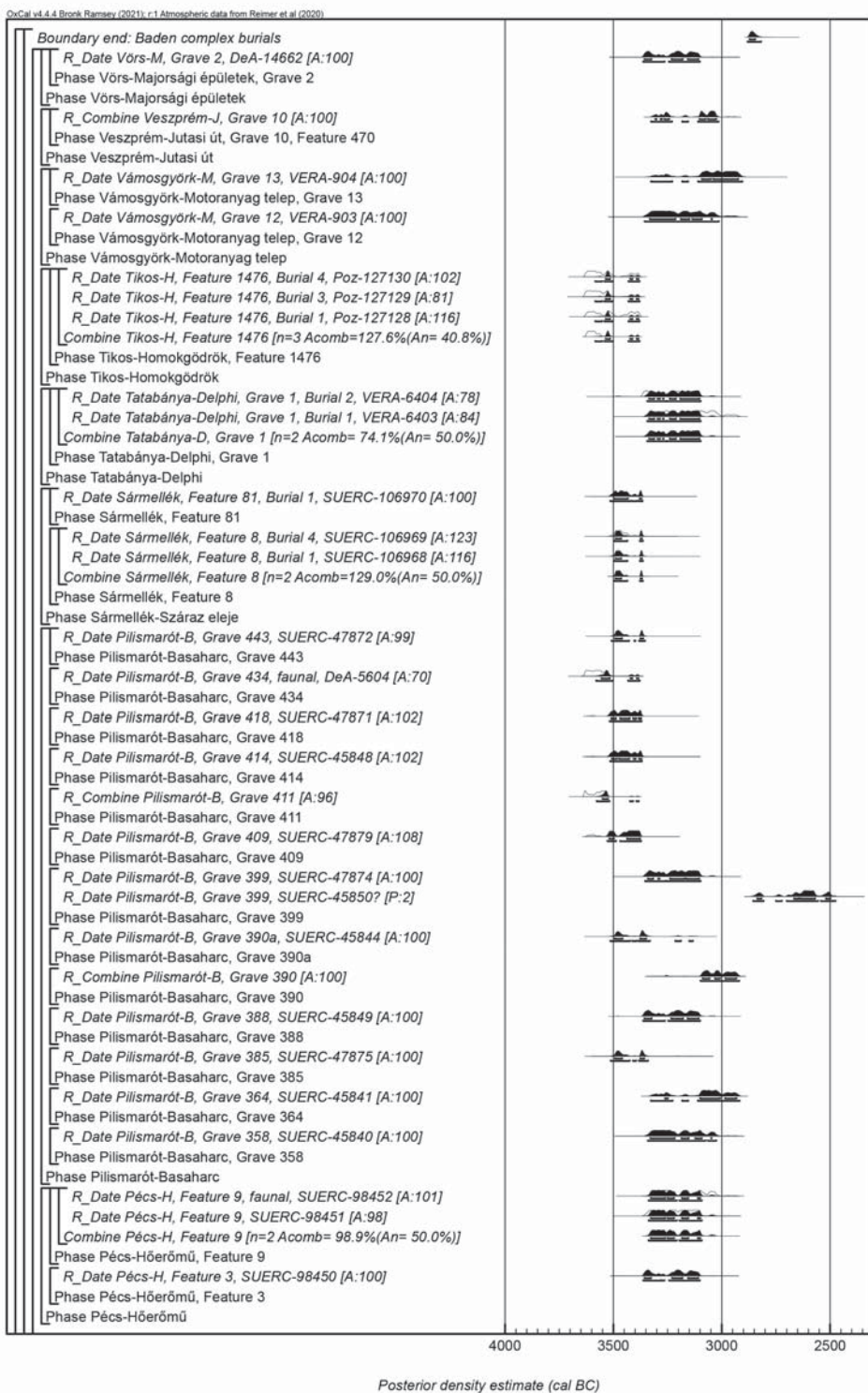




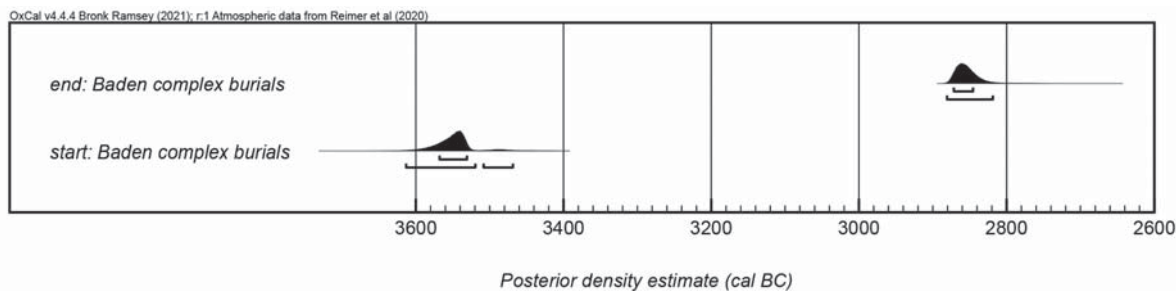
4. kép: A Baden-komplexum regionális időrendjét bemutató I. formális kronológiai modell. Az egyes radiokarbon adatokhoz tartozó eloszlások mutatják azt a valószínűséget, amely szerint a keltezett esemény az adott időpontban történt. Minden adathoz két eloszlási ábra tartozik, a körvonallal jelzett az egyszerű kalibrált adat, a tömör a formális kronológiai modellen alapul. A modell bal oldalán található szögletes kapcsok mutatják a modell szerkezetét



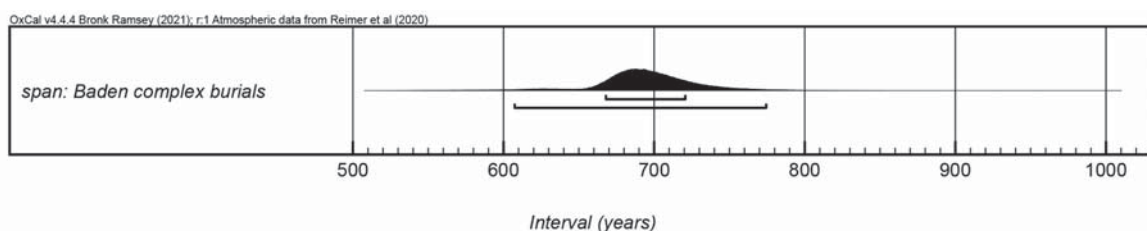
4. kép: folytatás



4. kép: folytatás



5. kép: A Baden-komplexum kezdetére és végére vonatkozó, az 1. formális kronológiai modellből származtatott paraméterek



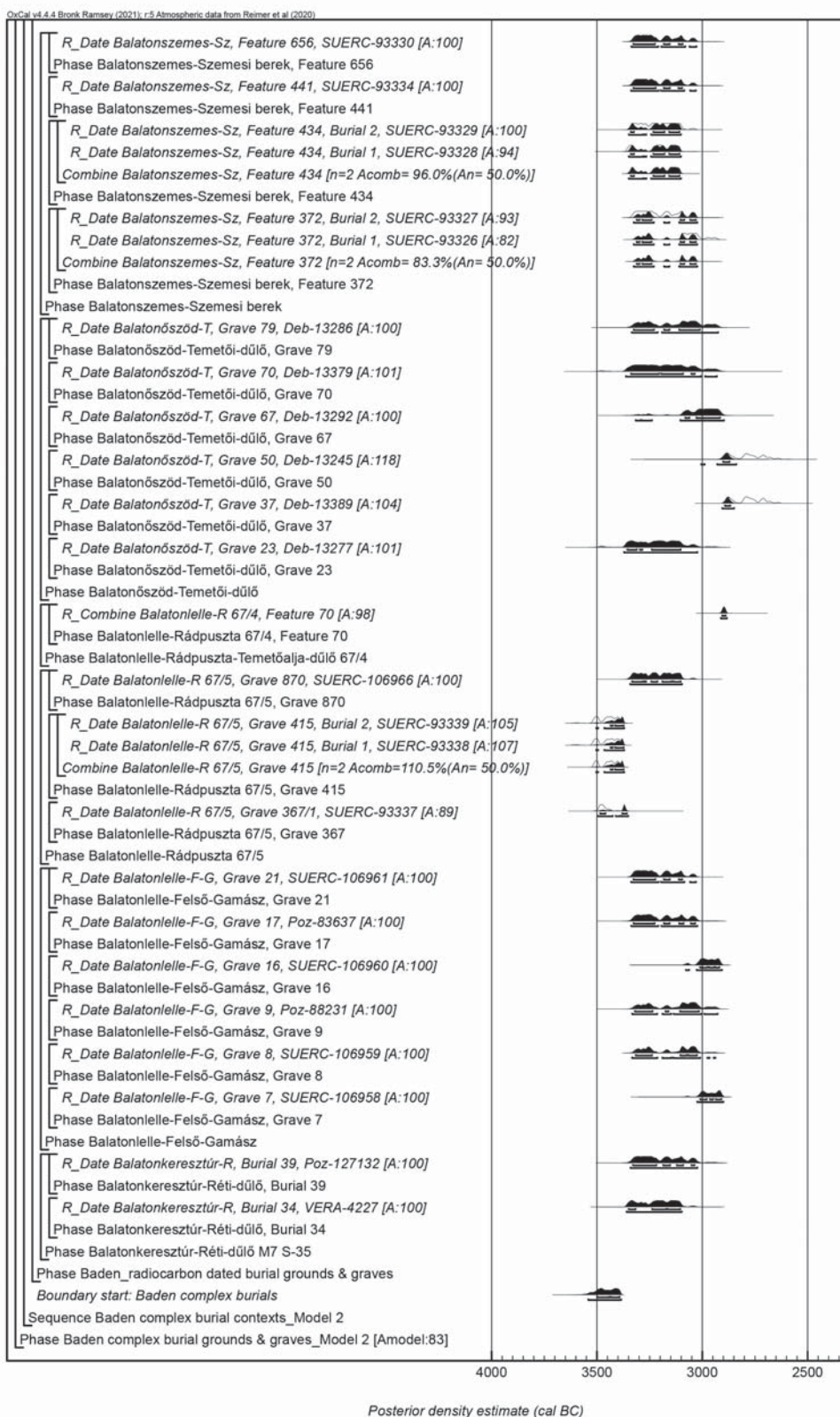
6. kép: A Baden-komplexum fennállásának hosszára vonatkozó, az 1. formális kronológiai modellből származtatott valószínűség-eloszlás években megadva

A Baden-komplexumhoz köthető temetkezési aktivitás vége a modell alapján a 2885–2815 cal BC (95%-os valószínűség; 5. kép; end: Baden complex burials), valószínűleg a 2875–2845 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra keltezhető. Az 1. táblázat tartalmazza az egyedi mérési eredmények, az egyes korhatározott temetkezések 1. modell által számított modellált kalibrált intervallumait is, 95%-os valószínűséggel. A modellált intervallumok különbözhetnek az individuális kalibráció során nyert adatoktól, hiszen azokat a modell elkészítése során felhasznált összes információ befolyásolja.

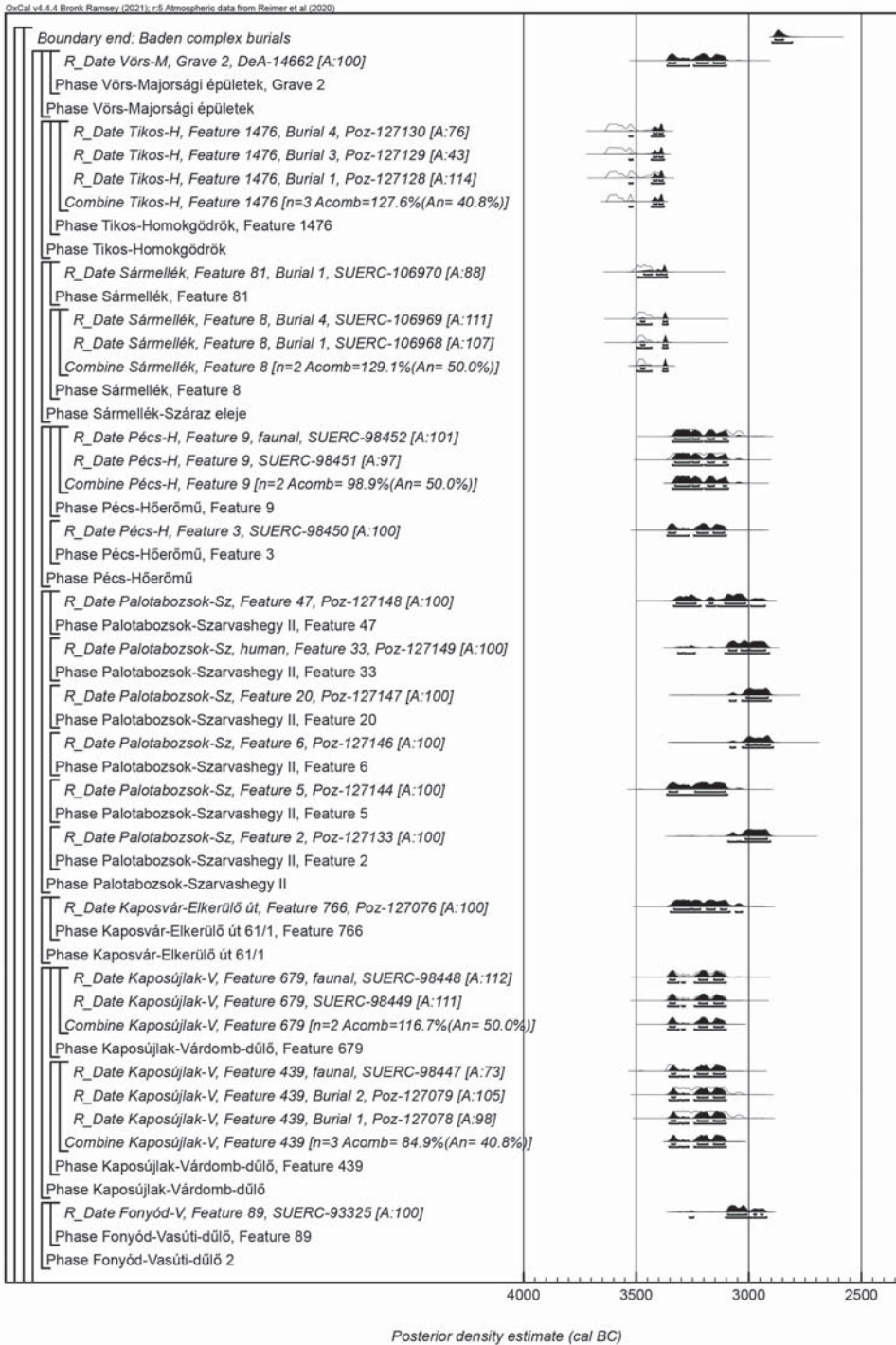
A 2., dél-dunántúli regionális modell (7. kép) szintén jó általános egyezést mutat az ismert régészeti megfigyelések és a mért radiokarbon adatok között ( $A_{\text{model}} = 83$ ). Az adatokkal keltezett temetkezési helyeken a Baden-komplexum temetkezési aktivitása 3545–3385 cal BC (95%-os valószínűség; 8. kép; start: Baden complex burials) között kezdődött, valószínűleg 3500–3390 cal BC (68%-os valószínűség) között. A temetkezési aktivitás 505–710 évig (95%-os valószínűség; 9. kép; span: Baden complex burials) tartott, valószínűleg 530–645 évig (68%-os valószínűség). A Baden-komplexumhoz köthető temetkezési aktivitás vége a modell alapján a 2900–2805 cal BC (95%-os valószínűség; 8. kép; end: Baden complex burials), valószínűleg a 2885–2845 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra keltezhető.

A 3. modell rendkívül alacsony egyezést mutat a felhasznált régészeti megfigyelések és tipokronológiai besorolások, valamint a mért radiokarbon adatok között ( $A_{\text{model}} = 6$ ), messze elmaradva a szükséges határértéktől ( $A_{\text{model}} = 60$ ). Ez csak részben magyarázható a mérési eredmények heterogén eredetével és a különböző horizontok korhatározásához felhasználható eredmények számában mutatkozó jelentős különbséggel. A modell világosan rámutat arra, hogy nem elfogadható a Baden I–IV fázisok mögött meghúzódó kerámiastílusok szigorú egymásutániséga, még akkor sem, ha ezek a megfigyelések általános trendként igazolhatók. A modell adatai alkalmatlanok arra, hogy további időrendi és történeti következtetések alapját képezzék.

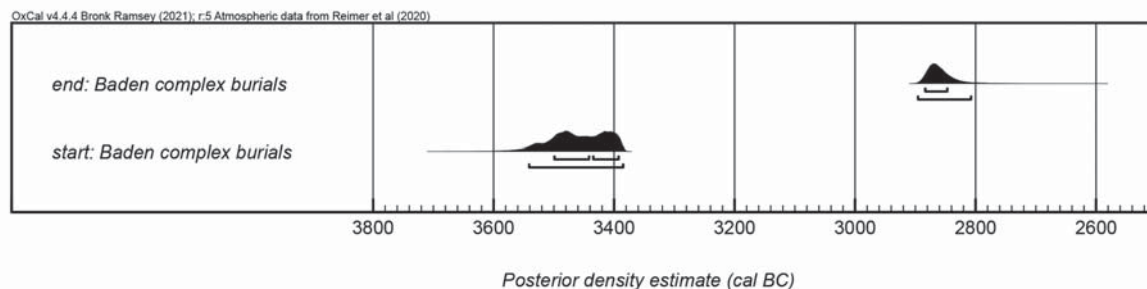
A 4., a Baden-komplexum korai horizontját négy temetkezési hely alapján keltező modell (10. kép) kiváló általános egyezést mutat az előzetes régészeti megfigyelések és további, ezúttal tipokronológiai besorolásokat is tartalmazó információk, valamint a mért radiokarbon adatok között ( $A_{\text{model}} = 135$ ).



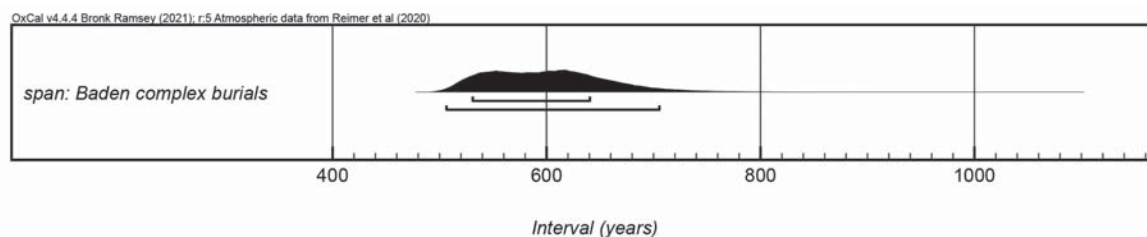
7. kép: A Baden-komplexum dél-dunántúli időrendjét bemutató 2. formális kronológiai modell. A modell szerkezetére és vizualizációjára vonatkozó további információk megegyeznek az 1. modellnél részletezettel, ld. 4. kép



7. kép: folytatás



8. kép: A Baden-komplexum dél-dunántúli jelenlétének kezdetére és végére vonatkozó, a 2. formális kronológiai modellből származtatott paraméterek

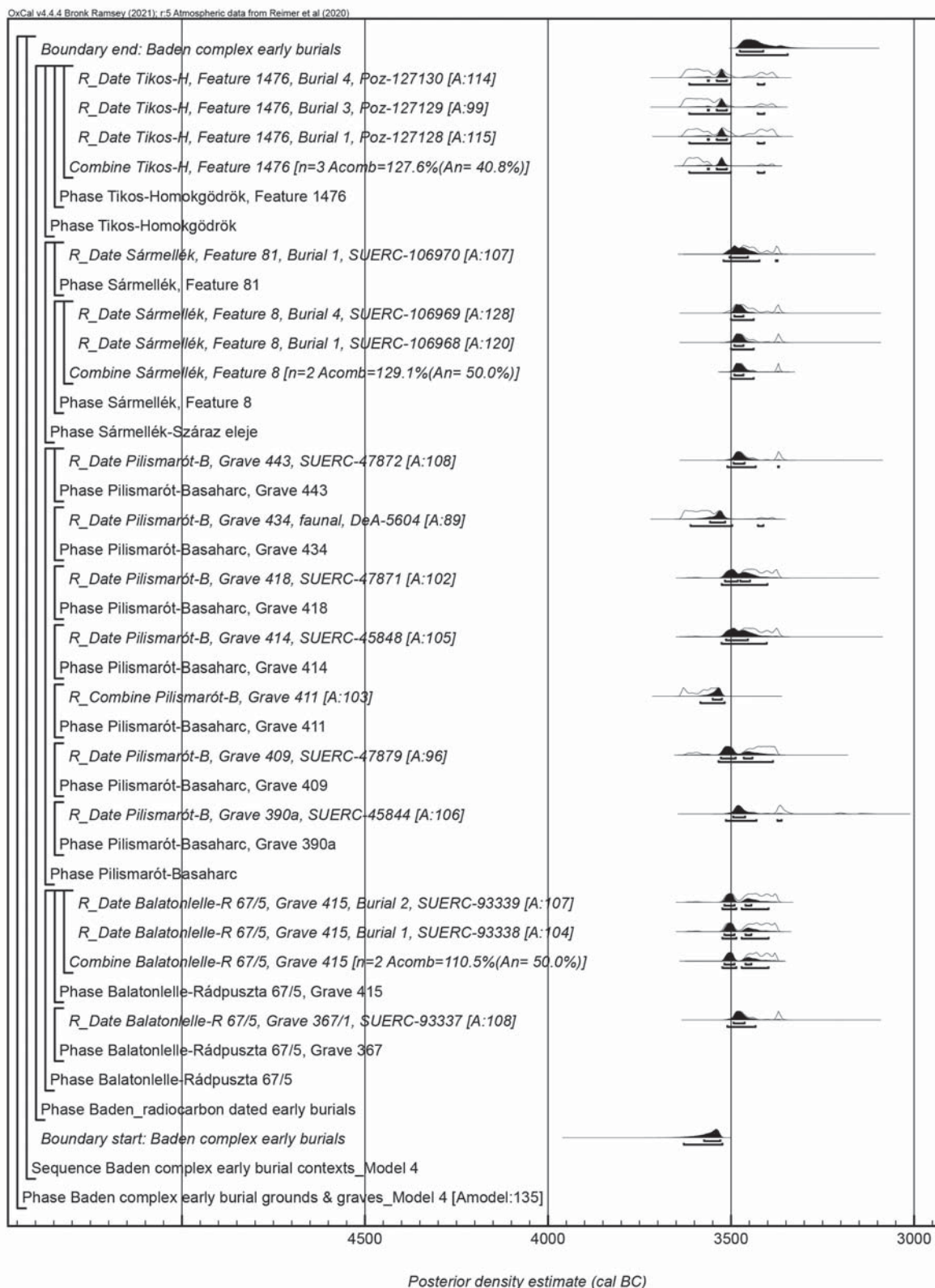


9. kép: A Baden-komplexum dél-dunántúli fennállásának hosszára vonatkozó, a 2. formális kronológiai modellből származtatott valószínűség-eloszlás években megadva

Az adatokkal keltezett temetkezési helyeken a Baden-komplexum korai horizontjának temetkezési aktivitása 3630–3520 cal BC (95%-os valószínűség; 11. kép; start: Baden complex early burials) között kezdődött, valószínűleg 3575–3525 cal BC (68%-os valószínűség) között. A temetkezési aktivitás 45–260 évig (95%-os valószínűség; 12. kép; span: Baden complex early burials) tartott, valószínűleg 60–165 évig (68%-os valószínűség). A Baden-komplexum korai horizontjához köthető temetkezési aktivitás vége a modell alapján a 3485–3345 cal BC (95%-os valószínűség; 11. kép; end: Baden complex early burials), valószínűleg a 3480–3410 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra keltezhető.

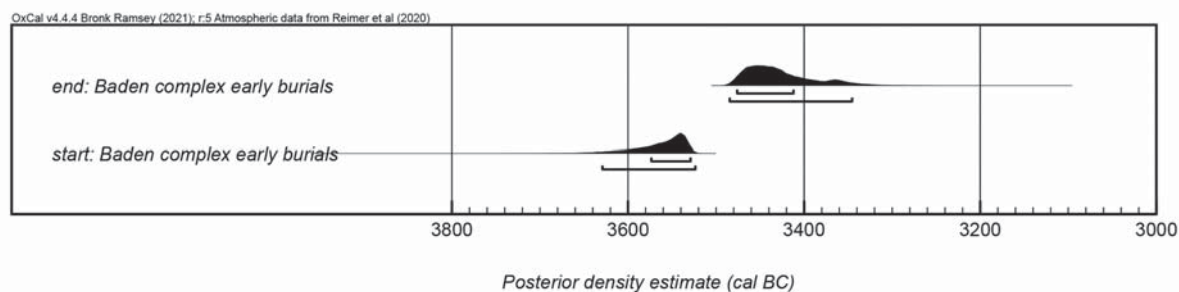
Az 5., a Baden-komplexum korai horizontját két temetkezési hely 11 radiokarbon adata alapján keltező modell (13. kép) szintén rendkívül jó általános egyezést mutat az előzetes régészeti megfigyelések, tipokronológiai besorolások és a mért radiokarbon adatok között ( $A_{model} = 116$ ). Az adatokkal keltezett temetkezési helyeken a Baden-komplexum korai horizontjának temetkezési aktivitása 3685–3525 cal BC (95%-os valószínűség; 14. kép; start: Baden complex early burials) között kezdődött, valószínűleg 3620–3535 cal BC (68%-os valószínűség) között. A temetkezési aktivitás 40–345 évig (95%-os valószínűség; 15. kép; span: Baden complex early burials) tartott, valószínűleg 70–230 évig (68%-os valószínűség). A Baden-komplexum korai horizontjához köthető temetkezési aktivitás vége a modell alapján a 3495–3310 cal BC (95%-os valószínűség; 14. kép; end: Baden complex early burials), valószínűleg a 3485–3390 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra keltezhető.

A 6. modell a Baden-komplexum klasszikus és kései horizontját (16. kép) keltezi. A modell megfelelő, a 60-as határérték feletti általános egyezést mutat a beépített előzetes régészeti megfigyelések, tipokronológiai besorolások és a mért radiokarbon adatok között ( $A_{model} = 71$ ). Az adatokkal keltezett temetkezési helyeken a Baden-komplexum klasszikus és kései horizontjának temetkezési aktivitása 3420–3205 cal BC (95%-os valószínűség; 17. kép; start: Baden complex classical & late burials) között kezdődött, valószínűleg 3400–3285 cal BC (68%-os valószínűség) között. A temetkezési aktivitás 335–600 évig (95%-os valószínűség; 18. kép; span: Baden complex classical & late burials) tartott, valószínűleg 420–555 évig (68%-os valószínűség). A Baden-komplexum klasszikus és kései

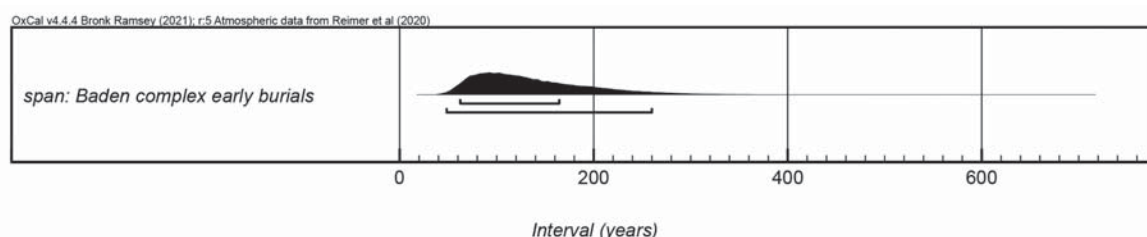


10. kép: A Baden-komplexum korai időszakának időrendjét bemutató 4. formális kronológiai modell. A modell szerkezetére és vizualizációjára vonatkozó további információk megegyeznek az 1. modellnél részletezettel, ld. 4. kép





11. kép: A Baden-komplexum korai időszakának kezdetére és végére vonatkozó, a 4. formális kronológiai modellből származtatott paraméterek



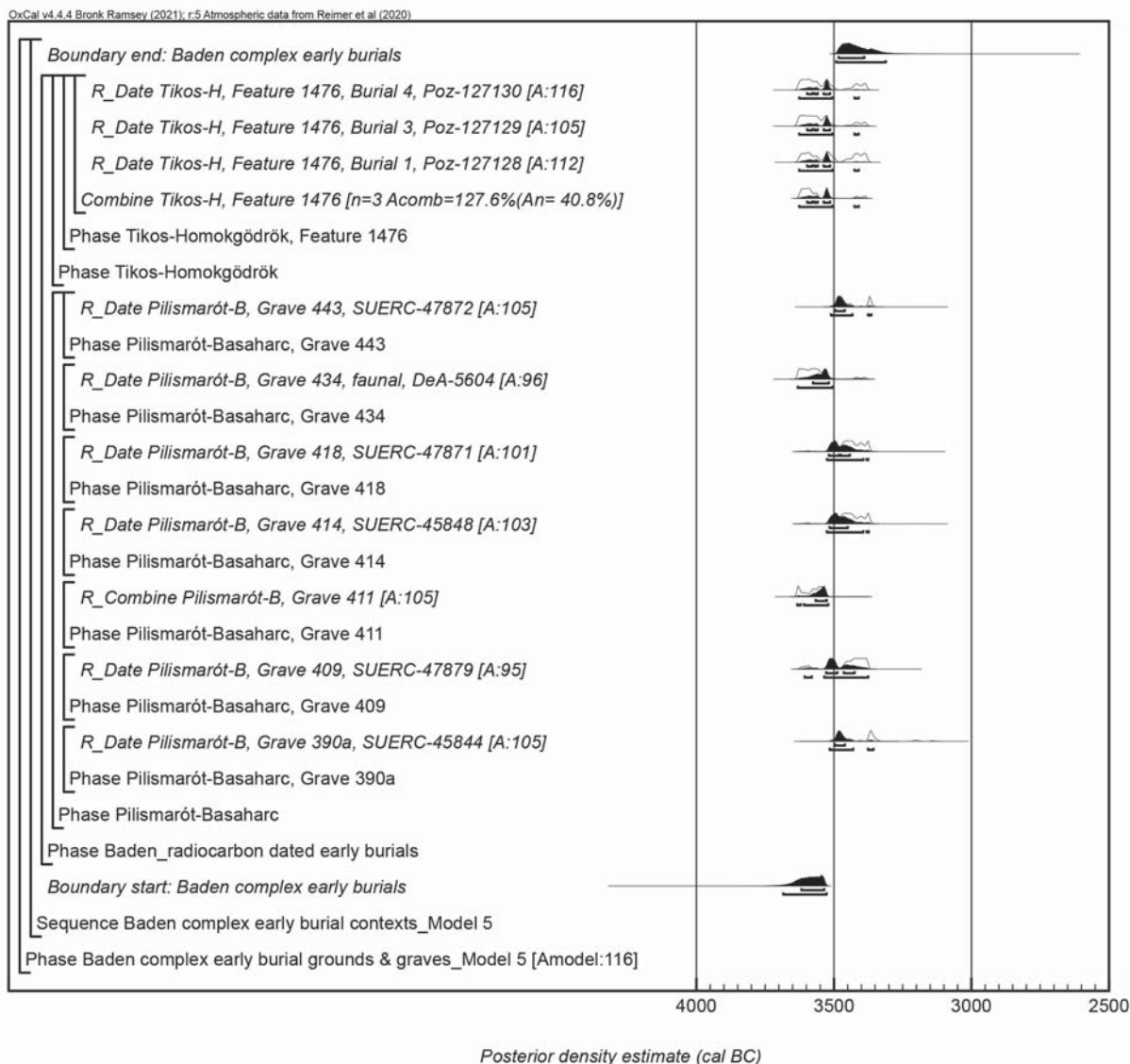
12. kép: A Baden-komplexum korai időszakának hosszára vonatkozó, a 4. formális kronológiai modellből származtatott valószínűség-eloszlás években megadva

horizontjához köthető temetkezési aktivitás vége a modell alapján a 2895–2790 cal BC (95%-os valószínűség; 17. kép; end: Baden complex classical & late burials), valószínűleg a 2880–2840 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra keltezhető.

A 7. modell egy modellben, de két önálló szekvenciaként keltezi a Baden-komplexum korai, illetve klasszikus és kései horizontjait (19. kép). A modell jó általános egyezést mutat az előzetes régészeti megfigyelések, tipokronológiai információk és a mért radiokarbon adatok között ( $A_{\text{modell}} = 86$ ). A modell szerint a Baden-komplexum korai horizontjának temetkezési aktivitása 3635–3520 cal BC (95%-os valószínűség; 20. kép; start: Baden complex early burials) között kezdődött, valószínűleg 3575–3525 cal BC (68%-os valószínűség) között. A horizonthoz köthető temetkezési aktivitás 45–260 évig (95%-os valószínűség; 21. kép; span: Baden complex early burials) tartott, valószínűleg 60–170 évig (68%-os valószínűség). A korai horizont temetkezési aktivitásának vége a modell alapján a 3485–3345 cal BC (95%-os valószínűség; 20. kép; end: Baden complex early burials), valószínűleg a 3480–3410 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra keltezhető. A modell becslése szerint a Baden-komplexum klasszikus és kései horizontjának temetkezési aktivitása 3405–3225 cal BC (95%-os valószínűség; 20. kép; start: Baden complex classical & late burials) között kezdődött, valószínűleg 3395–3290 cal BC (68%-os valószínűség) között. A horizont temetkezési aktivitása 345–580 évig (95%-os valószínűség; 21. kép; span: Baden complex classical & late burials) tartott, valószínűleg 415–545 évig (68%-os valószínűség). A Baden-komplexum klasszikus és kései horizontjához köthető temetkezési aktivitás vége a modell alapján a 2895–2800 cal BC (95%-os valószínűség; 20. kép; end: Baden complex classical & late burials), valószínűleg a 2885–2840 cal BC (68%-os valószínűség) közötti időszakra keltezhető.

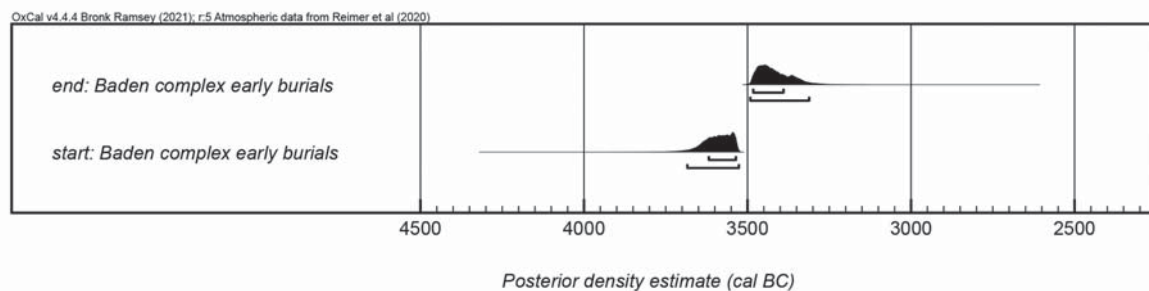
### Az eredmények elemzése

A Dunántúlt és a Duna–Tisza köze É-i területeit lefedő teljes adatsor a Baden-komplexum kezdetét szélsőséges esetben sem helyezi sokkal Kr. e. 3600 elé, valószínűleg egy Kr. e. 3550 körüli időpontra.

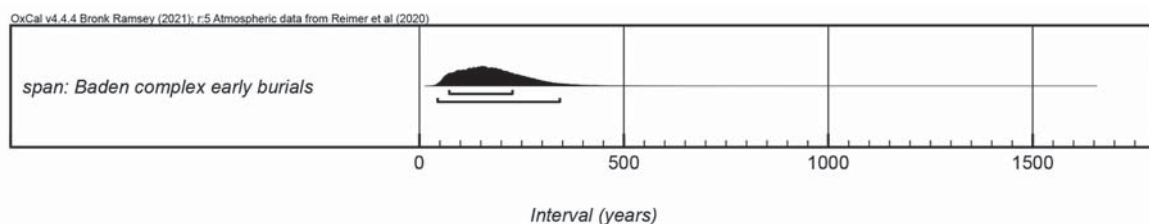


13. kép: A Baden-komplexum korai időszakának időrendjét bemutató 5. formális kronológiai modell. A modell szerkezetére és vizualizációjára vonatkozó további információk megegyeznek az 1. modellnél részletezettel, ld. 4. kép

A dél-dunántúli regionális modell szerint a vizsgált időszak kezdete semmiképp sem korábbi Kr. e. 3545-nél, valószínűleg Kr. e. 3500-nál, ez azonban betudható a korai időszakot képviselő sírok és síregyüttesek korlátozott számának is. A csak a korai időszakra vonatkozó 4. és 5. modellek a horizont kezdetét értelemszerűen valamivel korábbra teszik, hiszen ezeket a modelleket a fiatalabb adatok nem befolyásolják. A 4. modellnek a horizont kezdetére vonatkozó Kr. e. 3630 és Kr. e. 3520 közötti intervallumai alig térnek el az 1. modell értékeitől, ami nagyfokú stabilitásra és megbízhatóságra utal. Az 5. modell viszont jó példa arra, hogy a módszertani tisztaság maximalizálása érdekében egy ponton túl nem érdemes feláldozni a felhasználható adatokat. Az elégtelen számú individuális adat torzíthatja az eredményeket. Az irányadó 4. modell szerint a korai horizont vége nem későbbi Kr. e. 3345-nél, valószínűleg Kr. e. 3410-nél.



14. kép: A Baden-komplexum korai időszakának kezdetére és végére vonatkozó, az 5. formális kronológiai modellből származtatott paraméterek

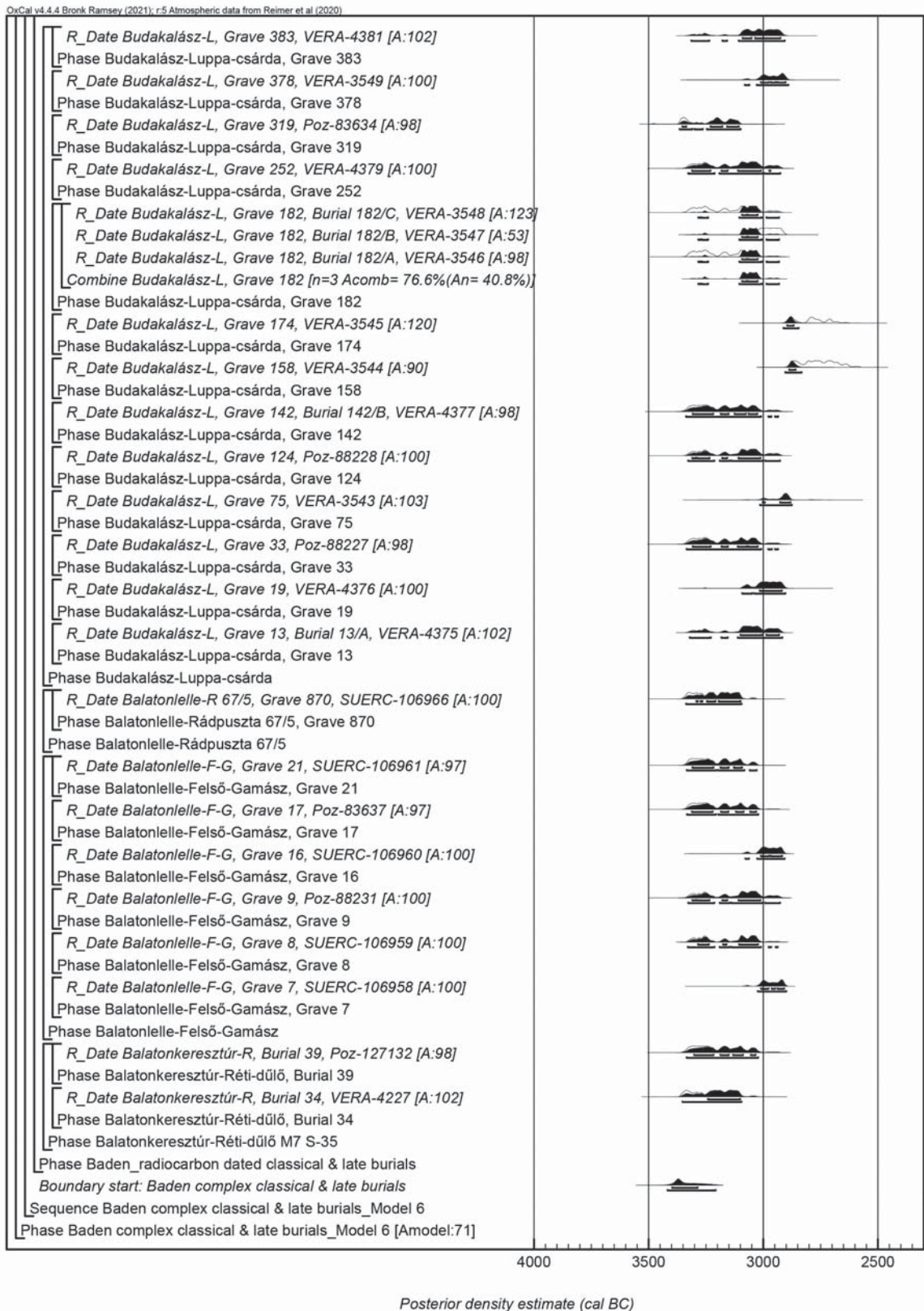


15. kép: A Baden-komplexum korai időszakának hosszára vonatkozó, az 5. formális kronológiai modellből származtatott valószínűség-eloszlás években megadva

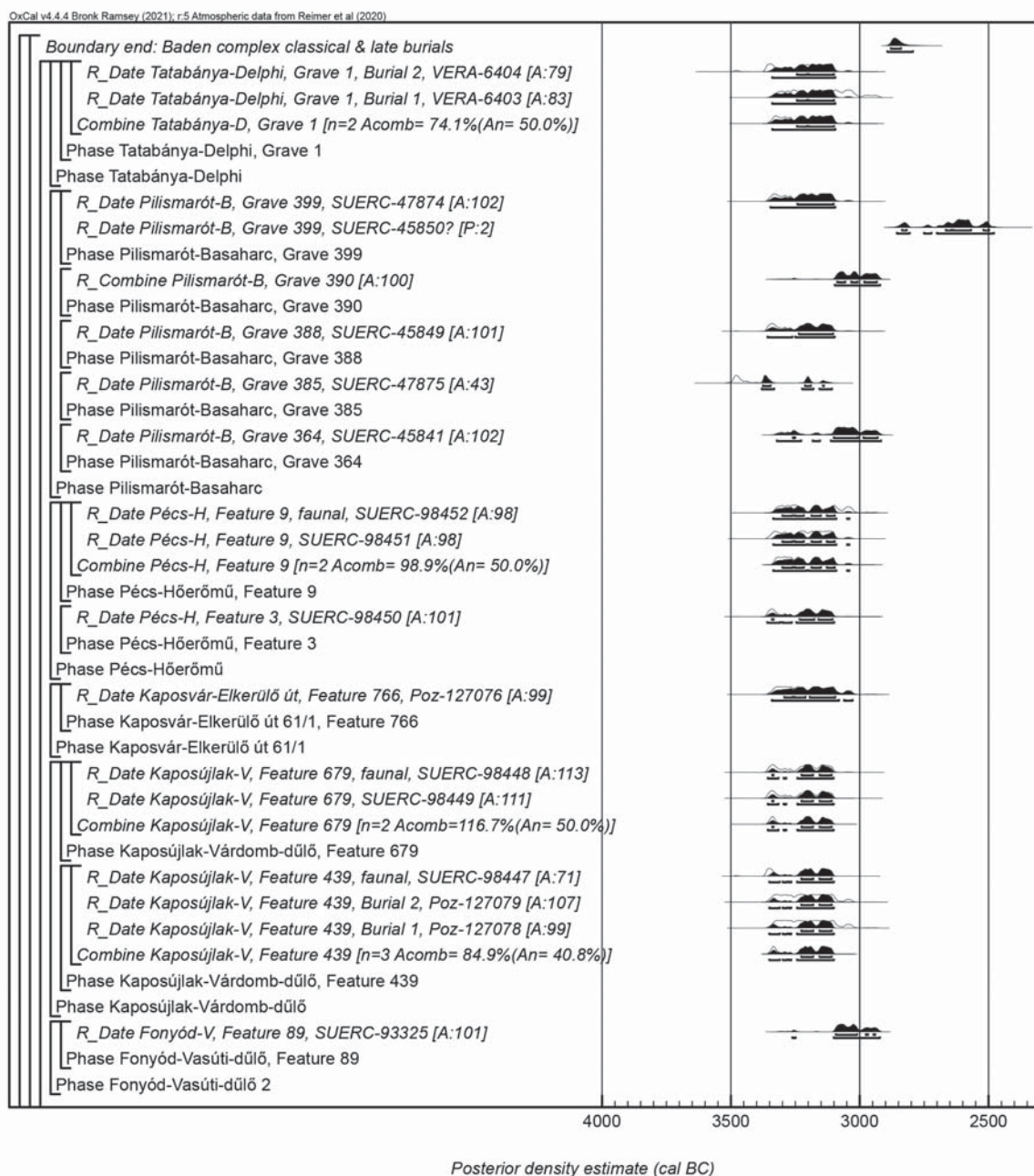
A klasszikus és kései horizont kezdete a 6. modell alapján a Kr. e. 3420–3205 közötti intervallumban helyezhető el, valószínűleg Kr. e. 3400–3285 között. A bolerázi és a klasszikus badeni kerámiastílusok használata között nincs jelentős átfedés, még akkor sem, ha azt az adott modell szerkezete lehetővé teszi. A párhuzamos használat ideje semmiképp sem haladja meg a két-három emberi generációt, a 68%-os valószínűségű intervallumok szintjén a Boleráz és a Baden gyakorlatilag két, egymást szinte közvetlenül követő horizont. A bolerázi időszak végére, a klasszikus badeni kultúra kezdetére vonatkozó, a szakirodalomban fellelhető Kr. e. 3350 körüli adatok azonban szoros összefüggésben vannak a kalibrációs függvény természetével, nagyjából ez az időpont jelzi egy jelentős plató kezdetét. Az kijelenthető, hogy az anyagi kultúrában Kr. e. 3400–3300 között, minden bizonnyal az évszázad első felében mélyreható szupraregionális átalakulás zajlott le, amelyet hagyományosan a bolerázi és a badeni kerámiastílusok közötti váltással ír le a régészeti kutatás. Az átalakulás üteme az egyes régiókban eltérő lehetett, a különböző kerámiastílusok párhuzamos használata nem zárható ki. Az adott történeti folyamatra vonatkozó, ennél pontosabb becslések további célzott keltezési programokat igényelnek, de jelen pillanatban a kalibrációs függvény komoly korlátokat szab minden ez irányú vizsgálatnak.

A klasszikus és kései horizonton belüli rövidebb időszakok adatsorainak önálló szekvenciaként való keltezése korlátozottan lehetséges. Az előzetes régészeti információk, tipokronológiai besorolások nem egyszer bizonytalanok, pontatlanok. Az egyes fázisokhoz sorolható individuális adatok száma jelentősen különbözik. A kisszámú individuális adatból felépülő szekvenciák kezdetére és végére vonatkozó intervallumok szélesebbek, történeti következtetések levonására nem alkalmasak. Az individuális kalibrált adatokból levont következtetések így sokszor pontosabbnak tűnnek. A Baden-komplexum időszaka azonban kimondottan jó példa arra, hogy az individuális intervallumok határértékeit a kalibrációs függvény természete határozza meg.

A Baden-komplexum Kr. e. 2800 utáni fennmaradására a korhatározott síregyüttesek alapján a Dunántúlon és az azzal K-en határos Duna–Tisza közti területeken nem utalnak adatok. A közölt formális kronológiai modellek alapján valószínűsíthető és a jövőben szintén további kutatások tárgyát képezheti



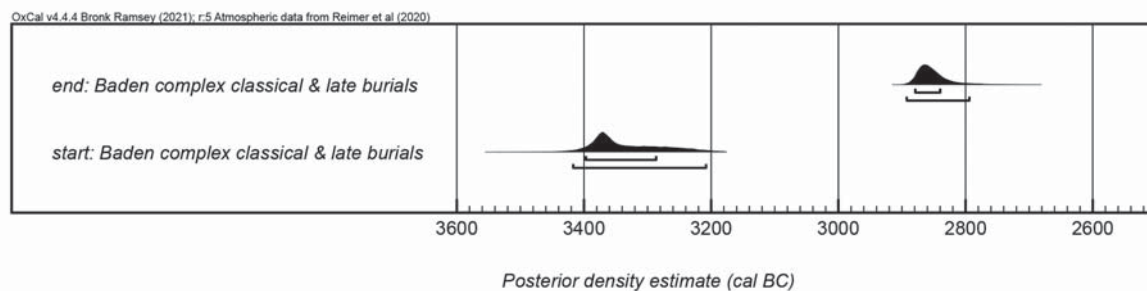
16. kép: A Baden-komplexum klasszikus és kései időszakának időrendjét bemutató 6. formális kronológiai modell. A modell szerkezetére és vizualizációjára vonatkozó további információk megegyeznek az 1. modellnél részletezettel, ld. 4. kép



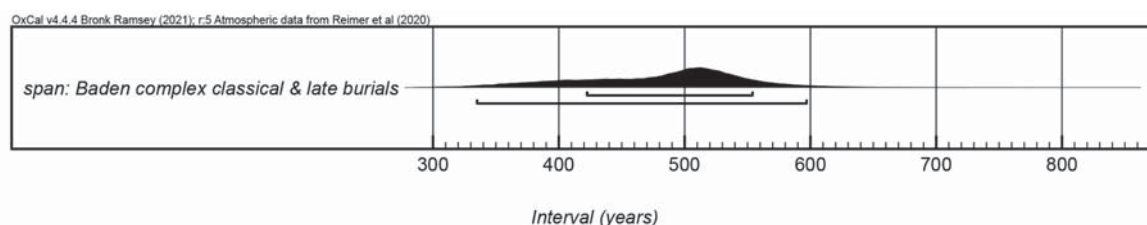
16. kép: folytatás

a Baden-komplexum anyagi kultúrájának gyökeres átalakulása, a vizsgált közösségek esetleges felbomlása ennél egy-két emberi generációval korábban, a Kr. e. 2850 körüli évtizedekben.

További, az individuális kalibrációnál megbízhatóbb következtetések vonhatók le az 1. modell egyes temetkezésekre vonatkozó, 95%-os valószínűséget megtestesítő modellált adataiból, melyeket az 1. táblázat tartalmaz. A korai időszakban is nagyon karakteres, kevéssel Kr. e. 3600 után kezdődő intervallummal keltezett Tikos-Homokgödrök 1476. számú régészeti jelensége. A leletegyüttes Baden Ia tipokronológiai besorolása alapján felmerülhet, hogy ebben az esetben a protobolerázi horizont temetkezései kerültek elő. Tény azonban, hogy a protobolerázi horizont részletesen kutatott, radiokarbon adatokkal keltezett olyan lelőhelyeinek, mint Abony-Turjányos-dűlő 36, Abony 49,



17. kép: A Baden-komplexum klasszikus és kései időszakának kezdetére és végére vonatkozó, a 6. formális kronológiai modellből származtatott paraméterek

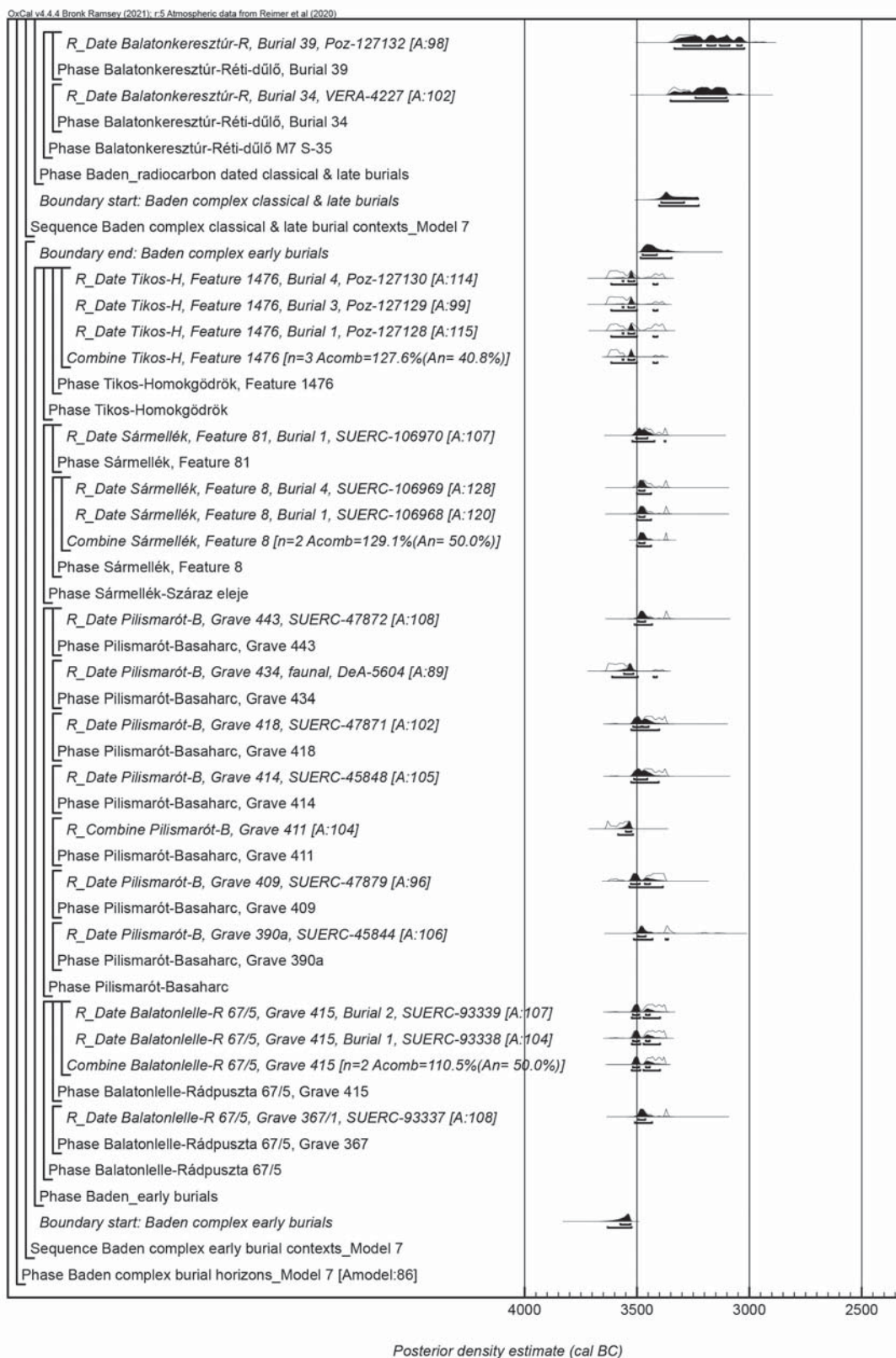


18. kép: A Baden-komplexum klasszikus és kései időszakának hosszára vonatkozó, a 6. formális kronológiai modellből származtatott valószínűség-eloszlás években megadva

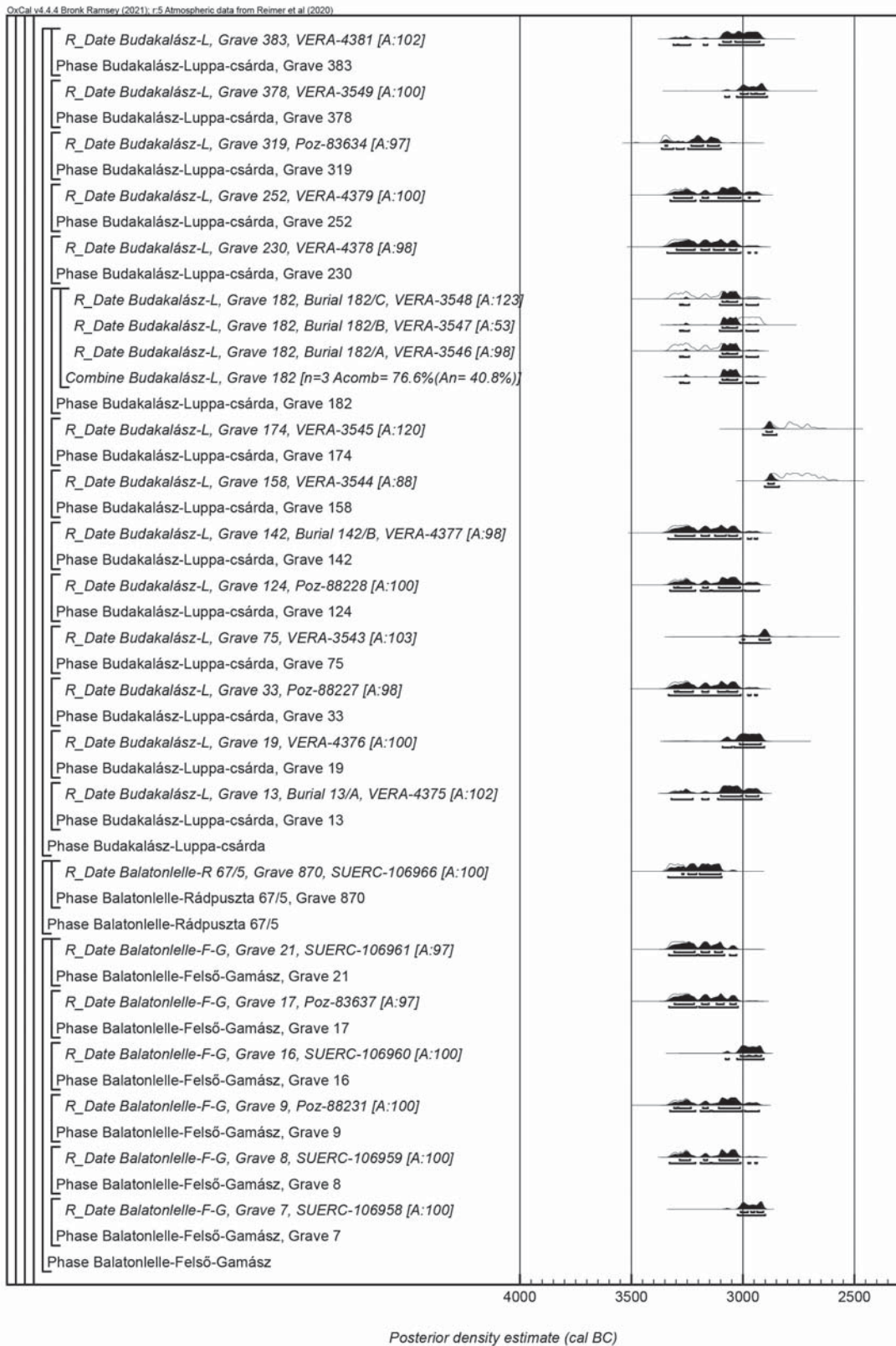
Balatonszentgyörgy-Kenderföldek abszolút kronológiai adatai egy Abony 49. lelőhelyről származó mérési eredmény (VERA-4747, 4805±40 BP) kivételével még átfedésben sincsenek ezzel a horizonttal, azok a Kr. e. 3800–3600 közötti időszakra esnek.<sup>66</sup> Egykorú és Kr. e. 3500-nál nem vagy alig korábbi a Balatonlelle-Rádpusztá, Romtemplom mellett (67/5. lh.) 367. és 415. sírjait és a Sármellék-Szaraz eleje 8. és 81. számú régészeti jelenségeinek temetkezéseit keltező intervallumok eleje. Szintén korai, de a klasszikus időszakban is használt Pilismarót-Basaharc temetője, azonban a hamvasztott emberi csontokból készült mérések egyértelműen visszafogottabb végső következtetéseket engednek meg a használat elejére és végére vonatkozóan.

A klasszikus badeni időszakra tehető Alsónémedi-Kenderföldek és Balatonkeresztúr-Réti-dűlő két-két keltezett temetkezése, Balatonlelle-Felső-Gamász síregyüttese, Balatonlelle-Rádpusztá, Romtemplom mellett (67/5. lh.) 870. sírja, továbbá Balatonszemes-Szemesi-berek korhatározott temetkezései. A kései időszakban is használt Budakalász-Luppa-csárda temetőjének legtöbb, radiokarbon adattal keltezett sírja szintén ezt az időszakot képviseli. A klasszikus badeni időszakhoz köthetők Kaposújlak-Várdomb-dűlő és Kaposvár-61-es elkerülő út 1. lh. (61/1. lh.) keltezett temetkezései, a Palotabozsok-Szarvas-hegy II 5., 33. és 47. régészeti jelenségeiben feltárt emberi maradványok, Pécs-Hőerőmű 3. és 9. számú régészeti jelensége, Tatabánya-Delphi kettős temetkezése, Veszprém-Jutasi út 10. sírja. A klasszikus időszak emblematikus temetkezése Vörs-Majorsági épületek vörösréz diadémos sírja. A klasszikus időszakra keltezett temetkezéseknél nagyon gyakori, hogy mind az individuális kalibráció, mind a modellált adat hozzávetőlegesen Kr. e. 3350–3100 közötti kort jelez. Az egyes mérési eredmények modellált intervallumai közötti különbségeknek természetesen van kronológiai jelentősége, de a nagyfokú homogenitás ebben az esetben is annak tudható be, hogy Kr. e. 3100 körül ér véget a kalibrációs függvény egy nagyon jellegzetes, Kr. e. 3350 körül kezdődő platós szakasza.

<sup>66</sup> RAJNA 2011, 106, 11. kép; FÁBIÁN–SERLEGI–DARÓCZI–SZABÓ 2017; FÁBIÁN–RAJNA 2021, 81, Fig. 4; LASZLO-MATEOVICS *et al.* 2021, 78, Fig. 6. 3.

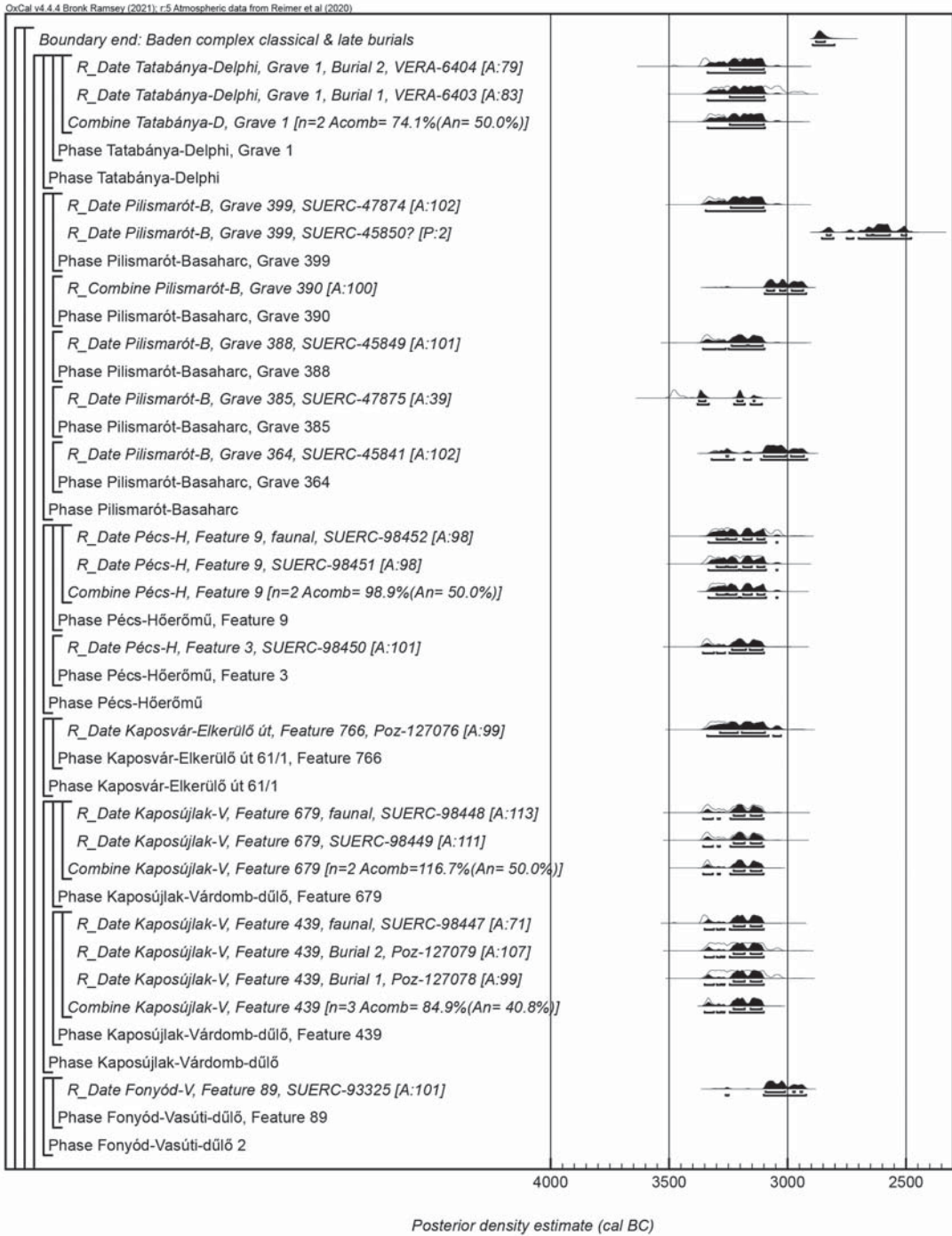


19. kép: A Baden-komplexum korai, valamint klasszikus és kései időszakainak időrendjét bemutató 7. formális kronológiai modell. A modell szerkezetére és vizualizációjára vonatkozó további információk megegyeznek az 1. modellnél részletezettel, ld. 4. kép

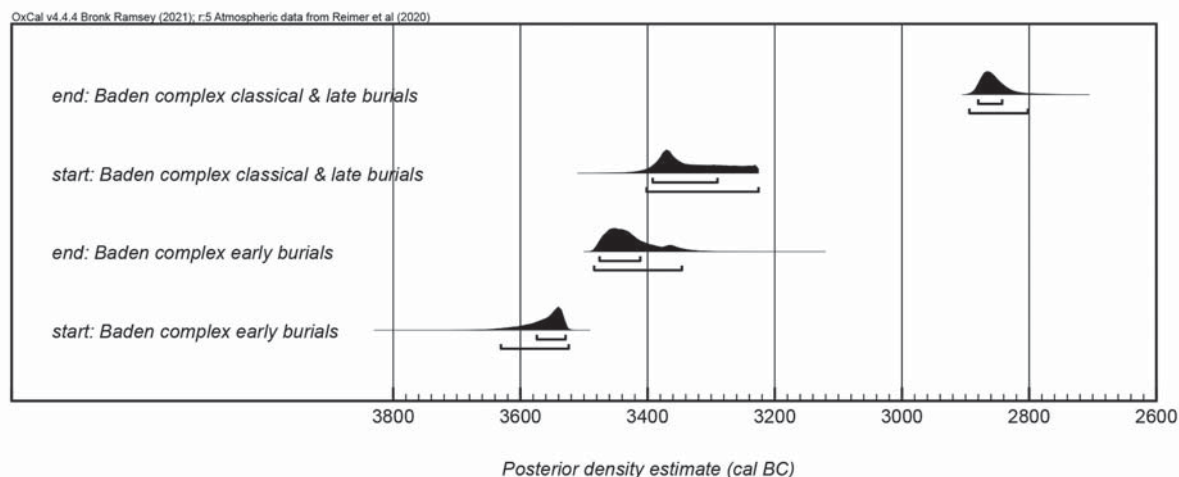


19. kép: folytatás

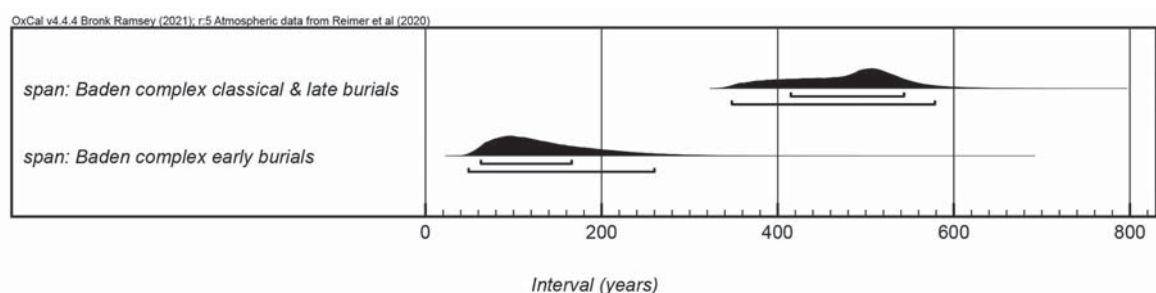




19. kép: folytatás



20. kép: A Baden-komplexum korai, valamint klasszikus és kései időszakainak kezdetére és végére vonatkozó, a 7. formális kronológiai modellből származtatott paraméterek



21. kép: A Baden-komplexum korai, valamint klasszikus és kései időszakainak hosszára vonatkozó, a 7. formális kronológiai modellből származtatott valószínűség-eloszlások években megadva

Szintén a klasszikus badeni időszakhoz sorolható Vámosgyörk-Motoranyag telep két sírja, bár a 13. sír legvalószínűbb keltezése már Kr. e. 3100–2900 felé mutat. Hasonló állapítható meg a Fonyód-Vasúti-dűlő 2. lelőhely 89. számú régészeti jelenségében feltárt emberi maradványok koráról. Palotabozsok-Szarvas-hegy II 2., 6. és 20. régészeti jelenségei elég határozottan keltezhetők a Kr. e. 3100–2900 közötti időszakra. Kései keltezésű Balatonőszöd-Temetői-dűlő 50. sírja.<sup>67</sup> Kimondottan kései, nagyjából Kr. e. 2900–2850 közötti mérési eredmények kelteznek az apci sírt, Balatonlelle-Rádpusztá, Temetőalja-dűlő (67/4. lh.) 70. számú régészeti jelenségét és Balatonőszöd-Temetői-dűlő 37. sírját.

A tanulmányban bemutatott keltezési program egyik legfontosabb feladata egy, a kutatás egyéb vizsgálataiba bevont sírokat, síregyütteseket korhatározó kronológiai rendszer kialakítása volt. Ezen túlmenően igyekezett kiaknázni mindazon lehetőségeket, amelyekkel egy ilyen léptékű keltezési program szolgálni tud. A formális kronológiai modellel megbízható, regionális érvényességű időrendet sikerült kialakítani. A kutatás számos olyan további lehetőségre is felhívja a figyelmet, amelyek túlmutatnak a program céljain, de késő rézkori leletgyüttesek, települések, temetkezési helyek radiokarbon kormeghatározásával kapcsolatos fontos jövőbeni feladatként definiálhatók.

<sup>67</sup> A balatonőszödi mérések konvencionális adatok, átlagos standard eltérésük nagyobb, mint egy AMS adaté, ezért bizonyos esetekben csak általános véleményt lehet megfogalmazni a modellált radiokarbon adatok alapján.

## Irodalom

- AADR adatbázis Allen Ancient DNA Resource (AADR): Downloadable genotypes of present-day and ancient DNA data. David Reich Lab, Harvard Medical School. <https://reich.hms.harvard.edu/allen-ancient-dna-resource-aadr-downloadable-genotypes-present-day-and-ancient-dna-data>
- ARNOLD–LIBBY 1949 ARNOLD, JAMES R. – LIBBY, WILLARD F.: Age determinations by radiocarbon content. Checks with samples of known age. *Science* 110:2869 (1949) 678–680. <https://doi.org/10.1126/science.110.2869.678>
- BANNER 1956 BANNER, JÁNOS: *Die Pécelér Kultur*. Archaeologia Hungarica 35. Budapest: Akadémiai Kiadó 1956.
- BAYLISS 2009 BAYLISS, ALEX: Rolling out revolution: Using radiocarbon dating in archaeology. *Radiocarbon* 51:1 (2009) 123–147. <https://doi.org/10.1017/S0033822200033750>
- BAYLISS *et al.* 2016 BAYLISS, ALEX – BEAVAN, NANCY – HAMILTON, DEREK – KÖHLER, KITTI – NYERGES, ÉVA ÁGNES – BRONK RAMSEY, CHRISTOPHER – DUNBAR, ELAINE – FECHER, MARK – GOSLAR, TOMASZ – KROMER, BERND – REIMER, PAULA – BÁNFFY, ESZTER – MARTON, TIBOR – OROSS, KRISZTIÁN – OSZTÁS, ANETT – ZALAI-GAÁL, ISTVÁN – WHITTLE, ALASDAIR: Peopling the past. Creating a site biography in the Hungarian Neolithic. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 94 (2013) [2016] 23–91.
- BONDÁR 2015 BONDÁR, MÁRIA: *The Late Copper Age cemetery at Pilismarót-Basaharc. István Torma's excavations (1967, 1969–1972)*. Budapest: Archaeolingua 2015.
- BONDÁR 2015a BONDÁR, MÁRIA: The Vörs diadem. A unique relic of Late Copper Age metallurgy. Supposition, fact, new results. *Antaeus* 33 (2015) 99–120.
- BONDÁR–RACZKY 2009 BONDÁR, MÁRIA – RACZKY, PÁL (eds.): *The Copper Age cemetery of Budakalász*. Budapest: Pytheas 2009.
- BONDÁR–SOMOGYI 2021 BONDÁR MÁRIA – SOMOGYI KRISZTINA: Koponya a kemencében. A koponyakultusz sajátos megnyilvánulása a késő rézkorban. *Magyar Régészet* 10:3 (2021) 23–29. <https://doi.org/10.36245/mr.2021.3.1>
- BONDÁR–SOMOGYI 2021a BONDÁR, MÁRIA – SOMOGYI, KRISZTINA: The skull in the oven. An unusual variant of the skull cult from the Late Copper Age. *Hungarian Archaeology* 10:3 (2021) 23–29. <https://doi.org/10.36338/ha.2021.3.1>
- BONDÁR–SOMOGYI 2022 BONDÁR MÁRIA – SOMOGYI KRISZTINA: *Késő rézkori birituális temető Balatonszentgyörgy határában*. Budapest: Archaeolingua 2022.

- BONDÁR *et al.* 2007 BONDÁR MÁRIA – HONTI SZILVIA – MÁRKUS GÁBOR – NÉMETH PÉTER GERGELY: Balatonszemes-Szemesi-berek. In: *Gördülő idő. Régészeti feltárások az M7-es autópálya Somogy megyei szakaszán Zamárdi és Ordacsehi között*. Szerk.: Belényesi Károly – Honti Szilvia – Kiss Viktória. Kaposvár–Budapest: Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Magyar Tudományos Akadémia Régészeti Intézete 2007, 123–133.
- BRONK RAMSEY 1994 BRONK RAMSEY, CHRISTOPHER: Analysis of chronological information and radiocarbon calibration. The program OxCal. *Archaeological Computing Newsletter* 41 (1994) 11–16.
- BRONK RAMSEY 1995 BRONK RAMSEY, CHRISTOPHER: Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy. The OxCal program. *Radiocarbon* 37:2 (1995) 425–430. <https://doi.org/10.1017/S0033822200030903>
- BRONK RAMSEY 2001 BRONK RAMSEY, CHRISTOPHER: Development of the radiocarbon calibration program. In: Proceedings of the 17th International <sup>14</sup>C Conference. Eds.: Cami, Israel – Boaretto, Elisabetta. *Radiocarbon* 43:2A (2001) 355–363. <https://doi.org/10.1017/S0033822200038212>
- BRONK RAMSEY 2009 BRONK RAMSEY, CHRISTOPHER: Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51:1 (2009) 337–360. <https://doi.org/10.1017/S0033822200033865>
- BRONK RAMSEY 2023 BRONK RAMSEY, CHRISTOPHER: The OxCal radiocarbon calibration software, v4.4.4. [Utolsó megtekintés: 2023. október 18.]. <https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html>
- BUCK–CAVANAGH–LITTON 1996 BUCK, CAITLIN E. – CAVANAGH, WILLIAM G. – LITTON, CLIFF D.: *Bayesian approach to interpreting archaeological data*. Chichester: John Wiley & Sons 1996.
- DOMBORÓCZKI *et al.* 2016 DOMBORÓCZKI, LÁSZLÓ – BUDEK, ANNA – DARÓCZI-SZABÓ, LÁSZLÓ – KACZANOWSKA, MAŁGORZATA – KALICZKI, TOMASZ – KLUSAKIEWICZ, EDYTA – KOZŁOWSKI, JANUSZ K. – KREUZ, ANGELA – POMÁZI, PÉTER – WASILEWSKI, MICHAŁ – K. ZOFFMANN, ZSUZSANNA: Excavation along the easternmost frontier of the LBK in NE-Hungary at Apc-Berekalja (2008–2009). *Archaeologiai Értesítő* 141:1 (2016) 1–27. <https://doi.org/10.1556/0208.2016.141.1>
- FÁBIÁN 2006 FÁBIÁN SZILVIA: Óskori tömegsír Balatonkeresztúr-Réti-dűlő lelőhelyről – Prehistoric mass grave at Balatonkeresztúr-Réti-dűlő. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 17 (2006) 79–88.
- FÁBIÁN 2013 FÁBIÁN, SZILVIA: A preliminary analysis of intrasit patterns at Balatonkeresztúr-Réti-dűlő, a Late Copper Age site on the southern shore of Lake Balaton in Hungary. In: *Moments in time. Papers presented to Pál Raczky on his 60<sup>th</sup> birthday*. Eds.: Anders, Alexandra – Kulcsár, Gabriella. Ősrégészeti tanulmányok / Prehistoric studies 1. Budapest: L'Harmattan 2013, 613–626.

- FÁBIÁN–RAJNA 2021 FÁBIÁN, SZILVIA – RAJNA, ANDRÁS: ‘Where the house has no trace...’ Reconstructing the basic cluster of everyday life on the Late Copper Age sites in Hungary. In: *Use of space and domestic areas. Functional organisation and social strategies*. Proceedings of the XVIII UISPP World Congress (4–9 June 2018, Paris, France). Eds.: Jallot, Luc – Peinetti, Alessandro. UISPP Proceeding Series 18. Oxford: Archaeopress Publishing 2021, 77–97.
- FÁBIÁN–SERLEGI 2009 FÁBIÁN, SZILVIA – SERLEGI, GÁBOR: Settlement and environment in the Late Copper Age along the southern shore of Lake Balaton in Hungary. In: *Regional analyses of spatial and social dynamics*. Eds.: Thurston, Tina – Salisbury, Roderick B. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing 2009, 199–231.
- FÁBIÁN–SERLEGI–  
DARÓCZI-SZABÓ 2017 FÁBIÁN, SZILVIA – SERLEGI, GÁBOR – DARÓCZI-SZABÓ, MÁRTA: Burial, mass grave or sacrifice? – Begräbnis, Massengrab oder Opferstelle? In: *Salzmünde – Regel oder Ausnahme? – Salzmünde – rule or exception?* Internationale Tagung vom 18. bis 20. Oktober 2012 in Halle (Saale). Hrsg.: Meller, Harald – Friedrich, Susanne. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 16. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt 2017, 363–376.
- FARKAS 2001 FARKAS CSILLA: Rézkori sírok Vámosgyörk határában. (Előzetes beszámoló) – Gräber aus der Kupferzeit in der Feldmark von Vámosgyörk. (Vorbericht). *Mátrai Tanulmányok* 2001, 7–29.
- FARKAS 2004 FARKAS CSILLA: Rézkori sírok a Mátra déli előteréből (Vámosgyörk-Motorhajtóanyag tároló telep) – Kupferzeitliche Gräber aus dem südlichen Vorland der Mátra (Vámosgyörk-Motortreibstoff Lagerstation). In: *ΜΟΜΩΣ [sic!] 3. Halottkultusz és temetkezés. Szombathely–Bozsok 2002. október 7–9. Őskoros Kutatók III. Összejövetelének konferenciakötete*. Szerk.: Ilon Gábor. Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága 2004, 139–156.
- FURHOLT 2008 FURHOLT, MARTIN: Pottery, cultures, people? The European Baden material re-examined. *Antiquity* 82, 317 (2008) 617–628. <https://doi.org/10.1017/S0003598X0009726X>
- FURHOLT 2008a FURHOLT, MARTIN: Culture history beyond cultures. The case of the Baden complex. In: *The Baden complex and the outside world*. Proceedings of the 12<sup>th</sup> Annual Meeting of the EAA in Cracow 19–24<sup>th</sup> September 2006. Eds.: Furholt, Martin – Szmyt, Marzena – Zastawny, Albert. Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa / Studia nad Pradziejami Europy Środkowej 4. Bonn: Dr. Rudolf Habelt 2008, 13–24.
- GÁL 2015 GÁL, ERIKA: Animal bone remains from the late Copper Age cemetery at Pilismarót-Basaharc. In: BONDÁR 2015, 367–379.
- GALLINA–SOMOGYI 2006 GALLINA ZSOLT – SOMOGYI KRISZTINA: Fonyód-Vasúti dűlő 2 – Mérnöki telep (M7/S-34 lelőhely). In: HONTI *et al.* 2006, 23–26.

- GAMBA *et al.* 2014 GAMBA, CRISTINA – JONES, EPIE R. – TEASDALE, MATTHEW D. – MCLAUGHLIN, RUSSELL L. – GONZALEZ-FORTES, GLORIA – MATTIANGELI, VALERIA – DOMBORÓCZKI, LÁSZLÓ – KŐVÁRI, IVETT – PAP, ILDIKÓ – ANDERS, ALEXANDRA – WHITTLE, ALASDAIR – DANI, JÁNOS – RACZKY, PÁL – HIGHAM, THOMAS F. G. – HOFREITER, MICHAEL – BRADLEY, DANIEL G. – PINHASI, RON: Genome flux and statis in a five millennium transect of European Prehistory. *Nature Communications* 5 (2014) Article nr. 5257, 1–9. <https://doi.org/10.1038/ncomms6257>
- HAMILTON 2015 HAMILTON, DEREK: The Pilismarót-Basaharc cemetery. Radiocarbon dating and Bayesian modelling. In: BONDÁR 2015, 349–354.
- HONTI–NÉMETH 2002 HONTI SZILVIA – NÉMETH PÉTER GERGELY: Balatonszemes-Szemesiberek. In: HONTI *et al.* 2002, 6–9.
- HONTI–NÉMETH 2006 HONTI SZILVIA – NÉMETH PÉTER GERGELY: Balatonlelle-Rádpusztá-Temetőalja dűlő (67/4 lelőhely). In: HONTI *et al.* 2006, 49–51.
- HONTI *et al.* 2002 HONTI SZILVIA – BELÉNYESY KÁROLY – GALLINA ZSOLT – KISS VIKTÓRIA – KULCSÁR GABRIELLA – MARTON TIBOR – NAGY ÁGNES – NÉMETH PÉTER GERGELY – OROSS KRISZTIÁN – SEBŐK KATALIN – SOMOGYI KRISZTINA: A tervezett M7-es autópálya Somogy megyei szakaszán 2000–2001-ben végzett megelőző régészeti feltárások. Előzetes jelentés II. – Rescue excavations in 2000–2001 on the planned route of the M7 motorway in Somogy county. Preliminary report II. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 15 (2002) 3–36.
- HONTI *et al.* 2006 HONTI SZILVIA – FÁBIÁN SZILVIA – GALLINA ZSOLT – HAJDÚ ÁDÁM – HORNOK PÉTER – KOÓS ISTVÁN – MERSDORF ZSUZSA – MOLNÁR ISTVÁN – NÉMETH PÉTER GERGELY – POLGÁR PÉTER – P. SZEŐKE JUDIT – SERLEGI GÁBOR – SIKLÓSI ZSUZSANNA – SIPOS CARMEN – SOMOGYI KRISZTINA: 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 route no. 67. Preliminary report IV. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 17 (2006) 7–70.
- HORVÁTH 2004 HORVÁTH TÜNDE: Emberi vázakat tartalmazó objektumok Balatonöszöd-Temetői dűlő badeni településéről. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 16 (2004) 71–109.
- HORVÁTH 2007 HORVÁTH TÜNDE: Állattemetkezések Balatonöszöd-Temetői dűlő Baden lelőhelyen – Animal burials in the Late Copper Age Baden site. Balatonöszöd-Temetői dűlő. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 17 (2006) [2007] 107–152.
- HORVÁTH 2014 HORVÁTH, TÜNDE: *The Prehistoric settlement at Balatonöszöd-Temetői-dűlő. The Middle Copper Age, the Late Copper Age and Early Bronze Age occupation.* Varia Archaeologica Hungarica 29. Budapest: Archaeolingua 2014.

- HORVÁTH–SVINGOR–MOLNÁR 2008 HORVÁTH, TÜNDE – S. SVINGOR, ÉVA – MOLNÁR, MIHÁLY: New radiocarbon dates for the Baden culture. *Radiocarbon* 50:3 (2008) 447–458. <https://doi.org/10.1017/S0033822200053546>
- HORVÁTH–SVINGOR 2014 HORVÁTH, TÜNDE – S. SVINGOR, ÉVA: Absolute and relative chronology. In: HORVÁTH 2014, 567–604.
- HORVÁTH *et al.* 2020 HORVÁTH, TÜNDE – CSEH, JULIANNA – BARKÓCZY, PÉTER – JUHÁSZ, LAURA – GULYÁS, SÁNDOR – BERNERT, ZSOLT – BUZÁR, ÁGOTA: A double burial of the Baden culture from Tatabánya-Delphi (Northern Transdanubia, Hungary). A case study of the *Dentalium* beads of the Baden culture and their interpretation. *Quaternary International* 539 (2020) 78–91. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.09.009>
- KALICZ 1963 KALICZ, NÁNDOR: *Die Pécelser (Badener) Kultur und Anatolien*. Studia Archaeologica 2. Budapest: Akadémiai Kiadó 1963.
- KALICZ 1991 KALICZ, NÁNDOR: Beiträge zur Kenntnis der Kupferzeit im ungarischen Transdanubien. In: Die Kupferzeit als historische Epoche. Symposium Saarbrücken und Otzenhausen 6–13.11.1988. Hrsg.: Lichardus, Jan. *Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde* 55 (1991) 347–387.
- KOREK 1951 KOREK JÓZSEF: A Badeni-kultúra temetője Alsónémedin. *Magyar Tudományos Akadémia II. Társadalmi-Történeti Tudományok Osztályának Közleményei* 3:1 (1951) 41–63.
- KOREK 1951a KOREK, JÓZSEF: Ein Gräberfeld der Badener Kultur bei Alsónémedi. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 1 (1951) 36–80.
- LASZLO-MATEOVICS *et al.* 2021 LASZLO-MATEOVICS, ORSOLYA – FÁBIÁN, SZILVIA – KÖHLER, KITTI – HAJDU, TAMÁS: Comparative analysis of multiple burials from the Late Copper Age, Hungary. In: *Crimes in the past. Archaeological and anthropological evidence*. Eds.: Shvedchikova, Tatiana – Moghaddam, Negahnaz–Barone, Pier Matteo. Oxford: Archaeopress Publishing 2021, 72–99. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1n9djz3.10>
- LIBBY 1952 LIBBY, WILLARD F.: *Radiocarbon dating*. Chicago: University of Chicago Press 1952.
- LIGNER 2010 LIGNER JÁCINT: 418. Palotabozsok, Szarvas-hegy II. (KÖH 25003). In: *Régészeti kutatások Magyarországon 2009*. Szerk.: Kisfaludi Júlia. Budapest: Kulturális Örökségvédelmi Hivatal, Magyar Nemzeti Múzeum 2010, 305–306.
- LIGNER 2012 LIGNER JÁCINT: Palotabozsok-Szarvas-hegy II (Baranya megye, HT 59. lelőhely). *Évkönyv és Jelentés a K. Ö. Sz. 2009. Évi Feltárásairól* 2012, 51–52.

- LIPSON *et al.* 2017 LIPSON, MARK – SZÉCSÉNYI-NAGY, ANNA – MALLICK, SWAPAN – PÓSA, ANNAMÁRIA – STÉGMÁR, BALÁZS – KEERL, VICTORIA – ROHLAND, NADIN – STEWARDSON, KRISTIN – FERRY, MATTHEW – MICHEL, MEGAN – OPPENHEIMER, JONAS – BROOMANDKHOSHBAHT, NASREEN – HARNEY, EADAIOIN – NORDENFELT, SUSANNE – LLAMAS, BASTIEN – MENDE, BALÁZS GUSZTÁV – KÖHLER, KITTI – OROSS, KRISZTIÁN – BONDÁR, MÁRIA – MARTON, TIBOR – OSZTÁS, ANETT – JAKUCS, JÁNOS – PALUCH, TIBOR – HORVÁTH, FERENC – CSENGERI, PIROSKA – KOÓS, JUDIT – SEBŐK, KATALIN – ANDERS, ALEXANDRA – RACZKY, PÁL – REGENYE, JUDIT – P. BARNA, JUDIT – FÁBIÁN, SZILVIA – SERLEGI, GÁBOR – TOLDI, ZOLTÁN – NAGY, EMESE GYÖNGYVÉR – DANI, JÁNOS – MOLNÁR, ERIKA – PÁLFI, GYÖRGY – MÁRK, LÁSZLÓ – MELEGH, BÉLA – BÁNFAI, ZSOLT – FERNÁNDEZ-ERASO, JAVIER – MUJIKÁ-ALUSTIZA, JOSÉ ANTONIO – ALONSO FERNÁNDEZ, CARMEN – JIMÉNEZ ECHEVARRÍA, JAVIER – BOLLONGINO, RUTH – ORSCHIEDT, JÖRG – SCHIERHOLD, KERSTIN – MELLER, HARALD – COOPER, ALAN – BURGER, JOACHIM – BÁNFFY, ESZTER – ALT, KURT W. – LALUEZA-FOX, CARLES – HAAK, WOLFGANG – REICH, DAVID: Parallel ancient genomic transects reveal complex population history of early European farmers. *Nature* 551 (2017) 368–372. <https://doi.org/10.1038/nature24476>
- MARAN 1998 MARAN, JOSEPH: Die Badener Kultur und der ägäisch-anatolische Bereich. *Germania* 76:2 (1998) 497–525.
- MOLNÁR–SIPOS 2006 MOLNÁR ISTVÁN – SIPOS CARMEN: Balatonlelle-Rádpusztá-Romtemplom mellett (67/5 lelőhely). In: HONTI *et al.* 2006, 51–56.
- NAGY 2010 NAGY, BORBÁLA: Gräberfeld der Badener Kultur in Balatonlelle-Felső Gamász. *Antaeus* 31–32 (2010) 375–498.
- NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1964 NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ, VIERA: Sídliisko bolerázskeho typu v Nitrianskom Hrádku – Siedlung der Boleráz-Gruppe in Nitriansky Hrádok. *Slovenská Archeológia* 12 (1964) 163–268.
- NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1973 NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ, VIERA: Zu Ursprung und Chronologie der Boleráz-Gruppe. In: *Symposium Baden 1973*, 297–316.
- NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1981 NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ, VIERA: Náčrt periodizácie badenskej kultúry a jej chronologických vzťahov k juhovýchodnej Európe – An outline of the periodical system of Baden culture and its chronological relations to Southeast Europe. *Slovenská Archeológia* 29 (1981) 261–296.
- NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1982 NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ, VIERA: Periodisierung der Badener Kultur und ihre chronologischen Beziehungen zu Südosteuropa. *Thracia Praehistorica. Supplementum Pulpudeva* 3 (1978) [1982] 150–176.
- NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ 1984 NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ, VIERA: K problematike trvania a konca bolerázskej skupiny na Slovensku – Zur Problematik von Dauer und Ende der Boleráz-Gruppe in der Slowakei. *Slovenská Archeológia* 32 (1984) 75–146.



- OROSS *et al.* 2016 OROSS, KRISZTIÁN – BÁNFFY, ESZTER – OSZTÁS, ANETT – MARTON, TIBOR – NYERGES, ÉVA ÁGNES – KÖHLER, KITTI – SZÉCSÉNYI-NAGY, ANNA – ALT, KURT W. – SOMOGYI, KRISZTINA – BRONK RAMSEY, CHRISTOPHER – GOSLAR, TOMASZ – KROMER, BERND – HAMILTON, DEREK: The early days of Neolithic Alsónyék. The Starčevo occupation. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 94 (2013) [2016] 93–121.
- RAJNA 2011 RAJNA ANDRÁS: Rézkori temetkezések és kapcsolataik a 4. számú főút Abonyt elkerülő szakaszán. *Studia Comitatensia* 31 (2011) 86–95.
- REGENYE 2017 REGENYE JUDIT: Veszprém megye kőkora és rézkora. *LDM Online* 2017:1, 1–35.
- REGENYE *et al.* 2022 REGENYE, JUDIT – OROSS, KRISZTIÁN – BÁNFFY, ESZTER – DUNBAR, ELAINE – FRIEDRICH, RONNY – BAYLISS, ALEX – BEAVAN, NANCY – GAYDARSKA, BISSERKA – WHITTLE, ALASDAIR: Some Balaton–Lásinja graves from Veszprém–Jutasi út and an outline chronology of the earlier Copper Age in Western Hungary. *Documenta Praehistorica* 49 (2022) 280–299. <https://doi.org/10.4312/dp.49.4>
- REIMER *et al.* 2020 REIMER, PAULA J. – AUSTIN, WILLIAM E. N. – BARD, EDOUARD – BAYLISS, ALEX – BLACKWELL, PAUL G. – BRONK RAMSEY, CHRISTOPHER – BUTZIN, MARTIN – CHENG, HAI – EDWARDS, R. LAWRENCE – FRIEDRICH, MICHAEL – GROOTES, PIETER M. – GUILDERTSON, THOMAS P. – HAJDAS, IRKA – HEATON, TIMOTHY J. – HOGG, ALAN G. – HUGHEN, KONRAD A. – KROMER, BERND – MANNING, STURT W. – MUSCHELER, RAIMUND – PALMER, JONATHAN G. – PEARSON, CHARLOTTE – VAN DER PLICHT, JOHANNES – REIMER, RON W. – RICHARDS, DAVID A. – SCOTT, E. MARIAN – SOUTHON, JOHN R. – TURNER, CHRISTIAN S. M. – WACKER, LUKAS – ADOLPHI, FLORIAN – BÜNTGEN, ULF – CAPANO, MANUELA – FAHRNI, SIMON M. – FOGTMANN-SCHULZ, ALEXANDRA – FRIEDRICH, RONNY – KÖHLER, PETER – KUDSK, SABRINA – MIYAKE, FUSA – OLSEN, JESPER – REINIG, FREDERICK – SAKAMOTO, MINORU – SOOKDEO, ADAM – TALAMO, SAHRA: The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon* 62:4 (2020) 725–757. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>
- RENFREW 1973 RENFREW, COLIN: *Before civilization. The radiocarbon revolution and Prehistoric Europe*. London: Penguin 1973.
- RUTTKAY 1995 RUTTKAY, ELISABETH: Spätneolithikum. In: *Jungsteinzeit im Osten Österreichs*. Hrsg.: Lenneis, Eva – Neugebauer-Maresch, Christine – Ruttkay, Elisabeth. St. Pölten–Wien: Niederösterreichisches Pressehaus 1995, 108–160.
- SERLEGI 2006 SERLEGI GÁBOR: Tikos-Homokgödrök (M7/S-44 lelőhely). In: HONTI *et al.* 2006, 16–18.

- SIKLÓSI 2009 SIKLÓSI, ZSUZSANNA: Absolute and internal chronology of the Late Copper Age cemetery at Budakalász. In: BONDÁR–RACZKY 2009, 457–474.
- SÓFALVI 2004 SÓFALVI ANDRÁS: Balatonlelle-Országúti-dűlő és Balatonlelle-Felső-Gamász (M7/S16–17. lelőhely). In: HONTI *et al.* 2004, 18–23.
- SOMOGYI 2000 SOMOGYI KRISZTINA: Előzetes jelentés a Kaposvár-61-es út elkerülő szakasz 1. számú lelőhelyén végzett feltárásról. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 14 (2000) 245–249.
- SOMOGYI 2002 SOMOGYI KRISZTINA: A Somogyvár-Vinkovci kultúra temetkezései Kaposújlakról. *Ősrégészeti Levelek / Prehistoric Newsletters* 4 (2002) 45–53.
- SOMOGYI 2004 SOMOGYI KRISZTINA: Előzetes jelentés a Kaposvár-61-es elkerülő út 29. számú lelőhelyén, Kaposújlak-Várdomb-dűlőben 2002-ben végzett megelőző feltárásról – Preliminary report on the preceding excavation of site number 27 [sic!] of the Route 61. encircling Kaposvár. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 16 (2004) 165–178.
- Symposium Baden 1973 CHROPOVSKÝ, BOHUSLAV (Hrsg.): *Symposium über die Entstehung und Chronologie der Badener Kultur*. Bratislava: Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften 1973.
- TORMA 1973 TORMA, ISTVÁN: Die Boleráz-Gruppe in Ungarn. In: *Symposium Baden 1973*, 483–512.
- WILD *et al.* 2001 WILD, EVA MARIA – STADLER, PETER – BONDÁR, MÁRIA – DRAXLER, SUSANNE – FRIESINGER, HERWIG – KUTSCHERA, WALTER – PRILLER, ALFRED – ROM, WERNER – RUTTKAY, ELISABETH – STEIER, PETER: New chronological frame for the Young Neolithic Baden culture in Central Europe (4th Millennium BC). In: *Proceedings of the 17th International <sup>14</sup>C Conference*. Eds.: Cami, Israel – Boaretto, Elisabetta. *Radiocarbon* 43:2B (2001) 1057–1064. <https://doi.org/10.1017/S0033822200041710>
- ZOFFMANN 1998 K. ZOFFMANN ZSUZSANNA: Embertani leletek a Badeni kultúra Pécs-Hőerőmű lelőhelyéről. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 43 (1998) 141–146.

I. táblázat: A Baden-komplexum abszolút időrendjének formális kronológiai modelljében felhasználott, temetkezések és síregyüttesek kontextusait keltető radiokarbon adatok. A modellek adatait szolgáló 21 temetkezési hely a táblázatban betűrendben, az adott lelőhelyet keltető adatok a régészeti jelenségek növekvő számsorrendjében szerepelnek

Laborkód	Lelelőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbon kor (BP)	Modelltől radiokarbon adat az I. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
Poz-88230	Alsónémedi-Kenderföldek	24. sír	Zsugorított testhelyzetben eltemetett, 30-35 éves, a fizikai antropológiai meghatározás szerint férfi sírja. A genetikai vizsgálatok alapján nő	Emberi esont: pars petrosa					4460±40	3345–3010 cal BC (93%) vagy 2980–2965 cal BC (1%) vagy 2950–2935 cal BC (1%)	LIPSON <i>et al.</i> 2017, Supplementary Table 1
Poz-83635	Alsónémedi-Kenderföldek	53. sír	Zsugorított testhelyzetben eltemetett, kb. 30 éves férfi sírja	Emberi esont: pars petrosa					4520±35	3365–3260 cal BC (33%) vagy 3255–3095 cal BC (62%)	LIPSON <i>et al.</i> 2017, Supplementary Table 1
MAMS-14825	Ape-Berekalja	1231/15. számú régészeti jelenség	Női temetkezés	Emberi esont	-34,5			3,2	4221±27	2905–2860 cal BC (95%)	GAMBA <i>et al.</i> 2014, Supplementary Table 1
VERA-4227	Balatonkeresztúr-Réti-dűlő (M7 S-35. lh.)	34. sír	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 40-50 éves nő É-D-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: valószínűleg Baden III	Emberi esont					4515±35	3360–3095 cal BC (95%)	FÁBIÁN–SERLEGI 2009, Table 7-2; FÁBIÁN 2013, Table 1
Poz-127132	Balatonkeresztúr-Réti-dűlő (M7 S-35. lh.)	39. sír	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 35-45 éves nő Ny-K-i tájolású sírja település gödrében. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb vége-III eleje	Emberi esont: os parietale		-19,8±0,33	9,0±0,43		4470±35	3345–3020 cal BC (93%)	közöletlen
SUERC-106958	Balatonlelle-Felső-Gamász	7. sír (STR 472)	Hányatt fekvő testhelyzetben eltemetett, 40-49 éves férfi sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb vége-III eleje	Emberi esont: fibula I. s.		-19,7±0,2	11,1±0,3	3,3	4349±25	3025–2900 cal BC (95%)	közöletlen

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbonkor (BP)	Modellált radiokarbon adat az I. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
SUERC-106959	Balatonlelle- Felső-Gamász	8. sír (STR 406)	Valószínűleg zsugorított testhelyzetű, 1-2 éves gyermek D-É-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb vége-III eleje	Emberi esont: femur I. s.		-20,0±0,2	13,6±0,3	3,3	4447±25	3335–3210 cal BC (40%) vagy 3190–3145 cal BC (8%) vagy 3140–3010 cal BC (46%) vagy 2980–2935 cal BC (1%)	közöletlen
Poz-88231	Balatonlelle- Felső-Gamász	9. sír (STR 536)	Hányatt fekvő testhelyzetben eltemetett, 35-45 éves férfi DDK-ÉNy-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont: cranium					4440±35	3335–3210 cal BC (33%) vagy 3190–3145 cal BC (8%) vagy 3140–3005 cal BC (44%) vagy 2995–2925 cal BC (10%)	Lipson <i>et al.</i> 2017, Supplementary Table 1
SUERC-106960	Balatonlelle- Felső-Gamász	16. sír (STR 405)	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 20-30 éves nő D-É-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont: femur I. s.		-20,0±0,2	11,5±0,3	3,3	4364±24	3080–3060 cal BC (3%) vagy 3030–2905 cal BC (92%)	közöletlen
Poz-83637	Balatonlelle- Felső-Gamász	17. sír (STR 407)	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 40-59 éves férfi Ny-K-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont: cranium					4465±30	3340–3205 cal BC (48%) vagy 3195–3020 cal BC (47%)	Lipson <i>et al.</i> 2017, Supplementary Table 1
SUERC-106961	Balatonlelle- Felső-Gamász	21. sír (STR 291)	Bolygatott temetkezés, 40-59 éves férfi sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont: fibula I. s.		-19,4±0,2	11,2±0,3	3,3	4475±25	3340–3205 cal BC (54%) vagy 3200–3085 cal BC (36%) vagy 3060–3030 cal BC (5%)	közöletlen
SUERC-93337	Balatonlelle- Rádpusztá, Romtemplom mellett (67/5. lh.)	367. sír/1	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 40-50 éves nő É-D-i tájolású sírja. A régészeti jelenségéből további koponya- és vázrészletek kerültek elő. Tipokronológiai besorolás: feltehetően Baden II	Emberi esont: fibula		-20,0±0,2	10,6±0,3	3,4	4628±23	3510–3425 cal BC (71%) vagy 3405–3395 cal BC (1%) vagy 3385–3355 cal BC (23%)	közöletlen

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}$ IRMS (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbon kor (BP)	Modellt radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
SUERC-93338	Balatonlelle- Rádpusztia, Romtemplom mellett (67/5. lh.)	415. sír	kombinált adat ( <i>Combine</i> )							3520–3490 cal BC (22%) vagy 3465–3370 cal BC (73%)	
	Balatonlelle- Rádpusztia, Romtemplom mellett (67/5. lh.)	415. sír, 1. temetkezés	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 7-10 éves gyermek É–D-i tájolású sírja. Négy további koponya, köztük egy 3-4 éves gyermek koponyatöredékei, továbbá vázmaradványok is előkerültek a régészeti jelenségből. Tipokronológiai besorolás: valószínűleg Baden II	Emberi esont: costa		-19,7±0,2	10,0±0,3	3,4	4686±24		közöletlen
SUERC-93339	Balatonlelle- Rádpusztia, Romtemplom mellett (67/5. lh.)	415. sír, 2. temetkezés	A 415. sírből infantia I korú gyermek koponyatöredékei kerültek elő (2. temetkezés). A régészeti jelenségből 7-10 éves gyermek temetkezése (1. temetkezés) és három további koponya, továbbá vázitöredékek is napvilágot láttak. Tipokronológiai besorolás: valószínűleg Baden II	Emberi esont: cranium		-19,3±0,2	12,7±0,3	3,3	4681±25		közöletlen
SUERC-106966	Balatonlelle- Rádpusztia, Romtemplom mellett (67/5. lh.)	870. sír	A 870. sírből 7-10 éves gyermek temetkezése került elő. Tipokronológiai besorolás: valószínűleg Baden II vége–III eleje	Emberi esont: costa		-20,3±0,2	9,2±0,3	3,3	4494±24	3345–3095 cal BC (95%)	közöletlen
SUERC-93335	Balatonlelle- Rádpusztia, Temetőalja-dűlő (67/4. lh.)	70. számú régészeti jelenség	kombinált adat ( <i>R_Combine</i> )							2915–2880 cal BC (95%)	
	Balatonlelle- Rádpusztia, Temetőalja-dűlő (67/4. lh.)	70. számú régészeti jelenség	Zsugorított testhelyzetben eltemetett, 30-45 éves egyén É–D-i tájolású sírja. Feltehetően nő	Emberi esont: fibula		-19,1±0,2	10,0±0,3	3,4	4249±22		közöletlen

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbonkor (BP)	Modellált radiokarbon számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
DeA-41480	Balatonlelle-Rádpusztia, Temetőalja-dűlő (67/4. lh.)	70. számú régészeti jelenség	Zsugorított testhelyzetben eltemetett, 30-45 éves egyén É-D-i tájolású sírja. Feltehetően nő. A SUERC-93335 laborjelű mérés replikátuma, eltérő csontból	Emberi csont: pars petrosa					4318±25		közöletlen
Deb-13277	Balatonőszöd-Temetői-dűlő	23. sír, 426. számú régészeti jelenség	A 426. számú, többretegű áldozati gödör felső rétegében feltárt emberi temetkezés, 52-58 éves nő. Tipokronológiai besorolás: Baden Ib-c/Baden IIb-III	Emberi csont	-19,9±0,2				4520±60	3490-3470 cal BC (1%) vagy 3375-3015 cal BC (94%)	HORVÁTH-SVINGOR-MOLNÁR 2008, 450, Table 1
Deb-13389	Balatonőszöd-Temetői-dűlő	37. sír, 1489. számú régészeti jelenség	Az 1489. számú gödörben feltárt emberi temetkezés, 26-32 éves nő. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb	Emberi csont	-19,2±0,2				4200±35	2900-2845 cal BC (95%)	HORVÁTH-SVINGOR-MOLNÁR 2008, 450, Table 1
Deb-13245	Balatonőszöd-Temetői-dűlő	50. sír, 2019. számú régészeti jelenség	A 2019. számú gödörben feltárt emberi temetkezés, 17-19 éves nő. Tipokronológiai besorolás: Boleráz/Baden?	Emberi csont	-19,7±0,2				4220±50	3005-2995 cal BC (1%) vagy 2925-2840 cal BC (94%)	HORVÁTH-SVINGOR-MOLNÁR 2008, 450, Table 1
Deb-13292	Balatonőszöd-Temetői-dűlő	67. sír, 426. számú régészeti jelenség	A 426. számú, többretegű áldozati gödör legalsó rétegében feltárt emberi temetkezés, 33-39 éves férfi. Tipokronológiai besorolás: Baden Ib-c/Baden IIb-III	Emberi csont	-19,7±0,2				4380±45	3320-3235 cal BC (5%) vagy 3175-3165 cal BC (1%) vagy 3105-2895 cal BC (89%)	HORVÁTH-SVINGOR-MOLNÁR 2008, 450, Table 1
Deb-13379	Balatonőszöd-Temetői-dűlő	70. sír, 1099. számú régészeti jelenség	Az 1099. számú gödörben, azaz az 1. számú kútna feltárt emberi temetkezés, 13-14 éves gyermek. A régészeti jelenség a Balaton-Lasinja-kultúra kútja. Tipokronológiai besorolás: Balaton-Lasinja/Boleráz/Baden/Kostolac?	Emberi csont	-20,6±0,2				4480±70	3365-3005 cal BC (89%) vagy 2990-2925 cal BC (6%)	HORVÁTH-SVINGOR-MOLNÁR 2008, 450, Table 1

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbonkor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
Deb-13286	Balatonőzöd-Temető-dűlő	79. sír, 2635. számú régészeti jelenség	A 2635. számú gödörben feltárt emberi temetkezés, 59-70 éves nő. Tipokronológiai besorolás: Boleráz/Baden?	Emberi esont	-19,7±0,2				4440±45	3335–3210 cal BC (32%) vagy 3195–2925 cal BC (63%)	HORVÁTH–SVINGOR–MOLNÁR 2008, 450, Table 1
	Balatonszemes-Szemesi-berek (M7 S-13. lh.)	372. számú régészeti jelenség	kombinált adat (Combine)							3330–3230 cal BC (48%) vagy 3185–3155 cal BC (6%) vagy 3110–3025 cal BC (41%)	
SUERC-93326	Balatonszemes-Szemesi-berek (M7 S-13. lh.)	372. számú régészeti jelenség, 1. temetkezés	A 372. számú régészeti jelenségben feltárt 1. temetkezés, 30-40 éves egyén, feltehetően férfi maradványai. A többes sírból egy további temetkezés, a 372. számú régészeti jelenség 2. temetkezése is vizsgálható volt	Emberi esont: radius		-19,9±0,2	9,9±0,3	3,4	4429±24		közöletlen
SUERC-93327	Balatonszemes-Szemesi-berek (M7 S-13. lh.)	372. számú régészeti jelenség, 2. temetkezés	A 372. számú régészeti jelenségben feltárt 2. temetkezés, 20-40 éves egyén, feltehetően férfi maradványai. A többes sírból egy további temetkezés, a 372. számú régészeti jelenség 1. temetkezése is vizsgálható volt	Emberi esont: metacarpus		-20,0±0,2	10,0±0,3	3,4	4474±22		közöletlen
	Balatonszemes-Szemesi-berek (M7 S-13. lh.)	434. számú régészeti jelenség	kombinált adat (Combine)							3350–3265 cal BC (22%) vagy 3245–3100 cal BC (73%)	
SUERC-93328	Balatonszemes-Szemesi-berek (M7 S-13. lh.)	434. számú régészeti jelenség, 1. temetkezés	A 434. számú régészeti jelenségben feltárt 1. temetkezés, 11-13 éves gyermek maradványai. A kettős sírból egy további temetkezés, a 434. régészeti jelenség 2. temetkezése is napvilágot látott	Emberi esont: radius		-19,5±0,2	10,4±0,3	3,3	4527±24		közöletlen

Labor kód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbon kor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
SUERC-93329	Balatonszemes-Szemesi-berek (M7 S-13. lh.)	434. számú régészeti jelenség, 2. temetkezés	A 434. számú régészeti jelenségben feltárt 2. temetkezés, 10-12 éves gyermek maradványai. A kettős sírból egy további temetkezés, a 434. régészeti jelenség 1. temetkezése is napvilágot látott	Emberi esont: radius		-19,6±0,2	10,1±0,3	3,3	4492±24		közöletlen
SUERC-93334	Balatonszemes-Szemesi-berek (M7 S-13. lh.)	441. számú régészeti jelenség	Település gödrében feltárt emberi temetkezés	Emberi esont: cranium		-20,2±0,2	10,7±0,3	3,3	4476±24	3340–3205 cal BC (55%) vagy 3200–3085 cal BC (35%) vagy 3060–3030 cal BC (5%)	közöletlen
SUERC-93330	Balatonszemes-Szemesi-berek (M7 S-13. lh.)	656. számú régészeti jelenség	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 10-12 éves gyermek, település gödrében	Emberi esont: radius		-20,2±0,2	9,5±0,3	3,3	4471±25	3340–3205 cal BC (54%) vagy 3195–3080 cal BC (34%) vagy 3065–3025 cal BC (7%)	közöletlen
VERA-4375	Budakalász-Luppa-csárda	13. sír, 13/A temetkezés	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 10-12 éves gyermek DDK-ÉÉNy-i tájolású sírja. Azonos kettős sírból egy jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett gyermek maradványai is előkerültek. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont	-21,60±1,20				4420±35	3330–3225 cal BC (18%) vagy 3185–3155 cal BC (3%) vagy 3115–2915 cal BC (74%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1
VERA-4376	Budakalász-Luppa-csárda	19. sír	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 23-59 éves férfi DDK-ÉÉNy-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont	-20,09±0,71				4370±35	3095–3050 cal BC (12%) vagy 3045–2900 cal BC (83%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1



Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbonkor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
Poz-88227	Budakalász-Luppa-csárda	33. sír	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 40-50 éves férfi DK–ÉNy-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont: pars petrosa					4455±35	3340–3205 cal BC (43%) vagy 3200–3010 cal BC (50%) vagy 2980–2965 cal BC (1%) vagy 2950–2935 cal BC (1%)	LIPSON <i>et al.</i> 2017, Supplementary Table 1
VERA-3543	Budakalász-Luppa-csárda	75. sír	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 10-12 éves gyermek DDNy–ÉÉK-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III–IVa	Emberi esont	-19,84±0,33				4295±40	3015–2875 cal BC (95%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1
Poz-88228	Budakalász-Luppa-csárda	124. sír	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 40 évesnél idősebb férfi KDK–NyÉNy-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont: pars petrosa					4440±35	3335–3210 cal BC (33%) vagy 3190–3145 cal BC (8%) vagy 3140–3005 cal BC (45%) vagy 2995–2925 cal BC (9%)	LIPSON <i>et al.</i> 2017, Supplementary Table 1
VERA-4377	Budakalász-Luppa-csárda	142. sír, 142/B temetkezés	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 23-39 éves férfi DDNy–ÉÉK-i tájolású temetkezése. Kettős sír, a 142/A csecsemő temetkezés szintén ebből a sírből került elő. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont	-22,33±0,57				4460±40	3345–3010 cal BC (93%) vagy 2980–2965 cal BC (1%) vagy 2950–2935 cal BC (1%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1
VERA-3544	Budakalász-Luppa-csárda	158. sír	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 40 évesnél idősebb nő Ny–K-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont	-22,58±0,51				4170±40	2900–2840 cal BC (95%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbonkor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
VERA-3545	Budakalász-Luppa-csárda	174. sír	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 14-16 éves nő KÉK-NyDNy-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont	-21,74±0,51				4215±40	2910–2850 cal BC (95%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1
	Budakalász-Luppa-csárda	182. sír	kombinált adat ( <i>Combine</i> )							3310–3295 cal BC (1%) vagy 3285–3275 cal BC (1%) vagy 3270–3240 cal BC (6%) vagy 3105–3005 cal BC (81%) vagy 2985–2930 cal BC (6%)	
VERA-3546	Budakalász-Luppa-csárda	182. sír, 182/A temetkezés	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 8-9 éves gyermek K-Ny-i tájolású temetkezése. A 182/B és 182/C temetkezésekkel azonos sírból került elő. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont	-20,79±0,32				4455±30		SIKLÓSI 2009, 458, Table 1
VERA-3547	Budakalász-Luppa-csárda	182. sír, 182/B temetkezés	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 14-15 éves egyén KDK-NyENy-i tájolású temetkezése. A 182/A és 182/C temetkezésekkel azonos sírból került elő. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont	-18,72±0,28				4375±35		SIKLÓSI 2009, 458, Table 1

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbonkor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
VERA-3548	Budakalász-Luppa-csárda	182. sír, 182/C temetkezés	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 5-6 éves gyermek K-Ny-i tájolású temetkezése. A 182/A és 182/B temetkezésekkel azonos sírból került elő. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont	-21,52±0,42				4445±35		SIKLÓSI 2009, 458, Table 1
VERA-4378	Budakalász-Luppa-csárda	230. sír	Hányatt fekvő testhelyzetben eltemetett, 40 évesnél idősebb férfi DDNy-ÉÉK-i tájolású sírja	Emberi esont	-22,90±1,20				4465±40	3350–3010 cal BC (93%) vagy 2975–2965 cal BC (1%) vagy 2945–2940 cal BC (1%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1
VERA-4379	Budakalász-Luppa-csárda	252. sír	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 2,5-3,5 éves gyermek DK-ÉNy-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb	Emberi esont	-23,10±1,20				4440±40	3335–3210 cal BC (33%) vagy 3195–3000 cal BC (51%) vagy 2995–2925 cal BC (11%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1
Poz-83634	Budakalász-Luppa-csárda	319. sír	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 40-50 éves férfi DDK-ÉÉNy-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont: pars petrosa					4545±35	3370–3260 cal BC (36%) vagy 3245–3100 cal BC (59%)	LIPSON <i>et al.</i> , 2017, Supplementary Table 1
VERA-3549	Budakalász-Luppa-csárda	378. sír	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 10-11 éves gyermek DK-ÉNy-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont	-19,56±0,26				4340±35	3080–3060 cal BC (3%) vagy 3030–2890 cal BC (92%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1
VERA-4381	Budakalász-Luppa-csárda	383. sír	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 10-12 éves gyermek Ny-K-i tájolású sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont	-20,51±0,62				4400±40	3325–3235 cal BC (10%) vagy 3180–3160 cal BC (1%) vagy 3110–2905 cal BC (84%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbon kor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
VERA-4382	Budakalász- Luppa-csárda	403. sír	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, KDK–NyÉNy-i tájolású, 40 évesnél idősebb nő sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden IIa	Emberi esont	-20,98±0,56				4510±35	3360–3095 cal BC (95%)	SIKLÓSI 2009, 458, Table 1
SUERC-93325	Fonyód-Vasúti- dűlő 2 – Mernőki telep (M7 S-34. lh.)	89. számú régészeti jelenség	Bolygatott temetkezés, 25–35 éves egyén Ny–K-i tájolástú sírja település gödörében. Valószínűleg nő. A halott felsőteste hanyatt fekvő, lábai a bal oldalon hajlított helyzetben voltak. Tipokronológiai besorolás: valószínűleg Baden IIb–III	Emberi esont: fibula		-19,9±0,2	10,3±0,3	3,4	4413±22	3265–3245 cal BC (2%) vagy 3105–2920 cal BC (93%)	közöletlen
	Kaposújlak- Várdomb-dűlő (61/29. lh.)	439. számú régészeti jelenség	kombinált adat ( <i>Combine</i> )							3355–3305 cal BC (18%) vagy 3300–3280 cal BC (2%) vagy 3275–3265 cal BC (1%) vagy 3245–3100 cal BC (74%)	
Poz-127078	Kaposújlak- Várdomb-dűlő (61/29. lh.)	439. számú régészeti jelenség, 1. temetkezés	A 439. számú régészeti jelenségben feltart 1. temetkezés, 20–25 éves nő maradványai. Valószínűleg bolygatott vagy manipulált kettős temetkezés település gödörében, a 439. számú régészeti jelenség 2. temetkezésével azonos gödörből került elő. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb–III	Emberi esont: costa l. d.		-20,8±0,33	8,9±0,43		4485±35		közöletlen

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbonkor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
Poz-127079	Kaposújlak-Várdomb-dűlő (61/29. lh.)	439. számú régészeti jelenség, 2. temetkezés	A 439. számú régészeti jelenségben feltárt 2. temetkezés, 20-30 éves nő maradványai. Valószínűleg bolygatott vagy manipulált kettős temetkezés település gödrében, a 439. számú régészeti jelenség 1. temetkezésével azonos gödrből került elő. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb-III	Emberi csont: metacarpus		-21,1±0,33	8,8±0,43		4495±35		közöletlen
SUERC-98447	Kaposújlak-Várdomb-dűlő (61/29. lh.)	439. számú régészeti jelenség	Település gödrében feltárt teljes szarvasmarha csontváz A 439. számú régészeti jelenség 1. és 2. emberi temetkezésével azonos gödrből került elő. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb-III	Állatsont: szarvasmarha; os sacrum; artikulált		-21,1±0,2	7,7±0,3	3,4	4552±29		közöletlen
	Kaposújlak-Várdomb-dűlő (61/29. lh.)	679. számú régészeti jelenség	kombinált adat ( <i>Combine</i> )							3360-3310 cal BC (22%) vagy 3300-3285 cal BC (2%) vagy 3275-3265 cal BC (1%) vagy 3245-3100 cal BC (70%)	
SUERC-98448	Kaposújlak-Várdomb-dűlő (61/29. lh.)	679. számú régészeti jelenség	Kemenében feltárt sertés csontváz. Azonos kemencéből 20-30 éves nő koponyatöredéke és egy további sertés csontváz, valamint egyéb állatsontok is előkerültek. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Állatsont: sertés; mandibula; artikulált		-21,2±0,2	7,6±0,3	3,4	4522±29		közöletlen

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/ $\sqrt{\text{PDB}}$ )	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbon kor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
SUERC-98449	Kaposújlak- Várdomb-dűlő (61/29. lh.)	679. számú régészeti jelenség	Kemencéből előkerült homlokcsont, 15–40 éves nő maradványa. Azonos régészeti jelenségből két sertés csontváz és további állatcsontok is előkerültek. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Emberi esont: cranium		-21,0±0,2	9,7±0,3	3,4	4527±29	közöletlen	
Poz-127076	Kaposvár-61-es elkerülő út 1. lh. (61/1. lh.)	766. számú régészeti jelenség	Bal oldali zsigorított testhelyzetben eltemetett, 20–25 éves nő DNY–ÉK-i tájolású temetkezése. Tipokronológiai besorolás: valószínűleg Baden III	Emberi esont: fibula		-20,4±0,33	9,3±0,43		4485±35	3350–3085 cal BC (90%) vagy 3060–3023 cal BC (5%)	közöletlen
Poz-127133	Palotabozsok- Szarvas-hegy II	2. számú régészeti jelenség (SNR 91)	Település gödrében feltárt halott, 4 év körüli gyermek maradványai	Emberi esont: os parietale l. d.		-20,0±0,33	12,0±0,43		4370±35	3095–2900 cal BC (93%)	közöletlen
Poz-127144	Palotabozsok- Szarvas-hegy II	5. számú régészeti jelenség (SNR 57)	Kemencében feltárt koponya, 23 évesnél idősebb nő maradványa	Emberi esont: cranium		-20,4±0,33	9,4±0,43		4520±40	3365–3095 cal BC (95%)	közöletlen
Poz-127146	Palotabozsok- Szarvas-hegy II	6. számú régészeti jelenség (SNR 53)	Árokban feltárt koponya, valószínűleg gyermek maradványa	Emberi esont: cranium		-20,2±0,33	9,1±0,43		4344±35	3085–3060 cal BC (4%) vagy 3030–2890 cal BC (91%)	közöletlen
Poz-127147	Palotabozsok- Szarvas-hegy II	20. számú régészeti jelenség (SNR 87)	Árokban feltárt koponya, 23–40 éves nő maradványa	Emberi esont: os parietale l. s.		-20,4±0,33	9,7±0,43		4360±30	3085–3055 cal BC (6%) vagy 3030–2900 cal BC (89%)	közöletlen
Poz-127149	Palotabozsok- Szarvas-hegy II	33. számú régészeti jelenség (SNR 82)	Település árkában feltárt, 25–29 éves egyénhez tartozó emberi maradványok	Emberi esont: femur l. d.		-20,3±0,33	8,9±0,43		4400±35	3320–3295 cal BC (1%) vagy 3290–3235 cal BC (5%) vagy 3105–2910 cal BC (89%)	közöletlen

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbon kor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
Poz-127148	Palatobozsok- Szarvas-hegy II	47. számú régészeti jelenség (SNR 78)	Település gödrében feltárt halott, 30-40 éves férfi maradványai	Emberi esont: costa I. s.		-20,0±0,33	9,6±0,43		4440±35	3335–3210 cal BC (33%) vagy 3190–3145 cal BC (8%) vagy 3140–3000 cal BC (45%) vagy 2995–2925 cal BC (9%)	közöletlen
SUERC-98450	Pécs-Hőerőmű	3. számú régészeti jelenség	Település gödrében feltárt halott, 60-70 éves nő maradványai. Tipokronológiai besorolás: valószínűleg Baden IIb	Emberi esont: metacarpus		-19,7±0,2	10,2±0,3	3,3	4529±29	3365–3265 cal BC (31%) vagy 3245–3100 cal BC (64%)	közöletlen
	Pécs-Hőerőmű	9. számú régészeti jelenség	kombinált adat ( <i>Combine</i> )							3340–3205 cal BC (58%) vagy 3200–3090 cal BC (37%)	
SUERC-98451	Pécs-Hőerőmű	9. számú régészeti jelenség	Település gödrében feltárt halott, 20-30 éves nő maradványai. A régészeti jelenségből egy teljes és egy részleges szarvasmarha csontváz is előkerült. Tipokronológiai besorolás: Baden III vége-IV eleje	Emberi esont: pars petrosa		-20,5±0,2	10,0±0,3	3,4	4502±29		közöletlen
SUERC-98452	Pécs-Hőerőmű	9. számú régészeti jelenség	Település gödrében feltárt szarvasmarha csontváz. Tipokronológiai besorolás: Baden III vége-IV eleje	Állatcsont: szarvasmarha; os sacrum; artikulált		-19,8±0,2	7,0±0,3	3,4	4462±29		közöletlen
SUERC-45840	Pilismarót- Basaharc	358. sír	Szórt hamvas temetkezés. A halott kora és neme nem állapítható meg. Tipokronológiai besorolás: Baden II	Hamvasított emberi csontok		-20,7±0,2			4472±34	3345–3075 cal BC (86%) vagy 3065–3025 cal BC (9%)	HAMILTON 2015, 350, Table 1
SUERC-45841	Pilismarót- Basaharc	364. sír	Szórt hamvas temetkezés 20-59 éves egyén maradványaival. Valószínűleg nő. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Hamvasított emberi csontok		-19,6±0,2			4422±34	3330–3225 cal BC (19%) vagy 3185–3155 cal BC (3%) vagy 3115–2915 cal BC (73%)	HAMILTON 2015, 350, Table 1

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbonkor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
SUERC-47875	Pilismarót-Basaharc	385. sír	Urnás temetés 20 évesnél idősebb egyén maradványaival. Valószínűleg nő. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb	Hamvasztott emberi csontok		-26,6±0,2			4614±30	3515–3425 cal BC (61%) vagy 3410–3395 cal BC (1%) vagy 3385–3340 cal BC (33%)	HAMILTON 2015, 350, Table 1
SUERC-45849	Pilismarót-Basaharc	388. sír	Valószínűleg urnás temetés 15–30 éves egyén maradványaival. A halott neme nem állapítható meg. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Hamvasztott emberi csontok		-22,4±0,2			4527±34	3365–3260 cal BC (33%) vagy 3250–3100 cal BC (62%)	HAMILTON 2015, 350, Table 1
	Pilismarót-Basaharc	390. sír	kombinált adat (R. Combine)							3100–2920 cal BC (95%)	
SUERC-45843	Pilismarót-Basaharc	390. sír	Szórt hamvas temetés 20 évesnél idősebb egyén maradványaival. A halott neme nem állapítható meg. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb	Hamvasztott emberi csontok		-17,5±0,2			4391±35		HAMILTON 2015, 350, Table 1
SUERC-47873	Pilismarót-Basaharc	390. sír	Szórt hamvas temetés 20 évesnél idősebb egyén maradványaival. A halott neme nem állapítható meg. A SUERC-45843 laborjelű mérés replikátuma. Tipokronológiai besorolás: Baden IIb	Hamvasztott emberi csontok		-20,8±0,2			4416±30		HAMILTON 2015, 350, Table 1
SUERC-45844	Pilismarót-Basaharc	390a sír	Szórt hamvas temetés 1–5 éves gyermek maradványaival. Tipokronológiai besorolás: Baden IIa	Hamvasztott emberi csontok		-23,4±0,2			4605±34	3515–3420 cal BC (50%) vagy 3415–3390 cal BC (2%) vagy 3385–3330 cal BC (38%) vagy 3215–3185 cal BC (4%) vagy 3155–3130 cal BC (1%)	HAMILTON 2015, 350, Table 1



Laboratórium kód	Lelethely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}$ IRMS (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbon kor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
SUERC-45850	Pilismarót-Basaharc	399. sír	Szórt hamvas temetkezés 20 évesnél idősebb egyén maradványaival. A halott neme nem állapítható meg. A mérés a temető többi sírjánál több évszázaddal fiatalabb eredményt szolgáltatott. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Hamvasztott emberi csontok		-18,5±0,2			4074±34		HAMILTON 2015, 350, Table 1
SUERC-47874	Pilismarót-Basaharc	399. sír	Szórt hamvas temetkezés 20 évesnél idősebb egyén maradványaival. A halott neme nem állapítható meg. A SUERC-45850 laborjelű mérés replikátuma. Tipokronológiai besorolás: Baden III	Hamvasztott emberi csontok		-18,8±0,2			4507±30	3355–3095 cal BC (95%)	HAMILTON 2015, 350, Table 1
SUERC-47879	Pilismarót-Basaharc	409. (és 409a) sír	Kettős urnás temetkezés 20-59 éves férfi (409) és 0-2 éves gyermek (409a) maradványaival. A sírt Derek Hamilton 409B sírként közölte, mert a radiokarbon mérés a B mintából készült. Tipokronológiai besorolás: Baden IIa	Hamvasztott emberi csontok		-24,3±0,2			4698±30	3530–3485 cal BC (24%) vagy 3470–3370 cal BC (71%)	HAMILTON 2015, 350, Table 1
	Pilismarót-Basaharc	411. sír	kombinált adat (R_Combine)							3580–3515 cal BC (88%) vagy 3425–3405 cal BC (4%) vagy 3395–3380 cal BC (3%)	
SUERC-45842	Pilismarót-Basaharc	411. sír	Szórt hamvas temetkezés. A halott kora és neme nem állapítható meg. Tipokronológiai besorolás: Baden I (Boleráz)	Hamvasztott emberi csontok		-22,5±0,2			4723±34		HAMILTON 2015, 350, Table 1

Labor kód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbon kor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
SUERC-47870	Pilismarót-Basaharc	411. sír	Szört hamvas temetkezés. A halott kora és neme nem állapítható meg. A SUERC-45842 laborjelű mérés replikátuma. Tipokronológiai besorolás: Baden I (Boleráz)	Hamvasztott emberi csontok		-20,4±0,2			4837±27		HAMILTON 2015, 350, Table 1
SUERC-45848	Pilismarót-Basaharc	414. sír	Szört hamvas temetkezés 20 évesnél idősebb egyén maradványaival. A halott neme nem állapítható meg. Tipokronológiai besorolás: Baden Ila	Hamvasztott emberi csontok		-18,6±0,2			4662±34	3520–3365 cal BC (95%)	HAMILTON 2015, 350, Table 1
SUERC-47871	Pilismarót-Basaharc	418. sír	Szört hamvas temetkezés 20 évesnél idősebb egyén maradványaival. A halott neme nem állapítható meg. Tipokronológiai besorolás: Baden Ila	Hamvasztott emberi csontok		-20,0±0,2			4670±30	3520–3370 cal BC (95%)	HAMILTON 2015, 350, Table 1
DeA-5604	Pilismarót-Basaharc	434. sír	Artikulált löcsontok 20 évesnél idősebb egyén szört hamvas temetkezéséből. Tipokronológiai besorolás: Baden I (Boleráz)	Állatsont: ló; calcaneus; astragalus-szal artikulált					4769±30		GÁL 2015, 370
SUERC-47872	Pilismarót-Basaharc	443. sír	Szört hamvas temetkezés 20-59 éves egyén maradványaival. A halott neme nem állapítható meg. Tipokronológiai besorolás: Baden Ila	Hamvasztott emberi csontok		-23,5±0,2			4624±25	3510–3425 cal BC (69%) vagy 3405–3395 cal BC (1%) vagy 3385–3350 cal BC (25%)	HAMILTON 2015, 350, Table 1
	Sármellék-Száraz eleje	8. számú régészeti jelenség	kombinált adat (Combine)							3500–3435 cal BC (75%) vagy 3380–3360 cal BC (20%)	
SUERC-106968	Sármellék-Száraz eleje	8. számú régészeti jelenség, 1. temetkezés	A 8. számú régészeti jelenségben feltárt 20-29 éves nő (1. temetkezés) olyan tömegsír része, amely egy felnőt és négy gyermek maradványait tartalmazta	Emberi csont: costa		-19,7±0,2	9,7±0,3	3,3	4629±24		közöletlen

Laborkód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbon kor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
SUERC-106969	Sármellék-Száraz eleje	8. számú régészeti jelenség, 4. temetkezés	A 8. számú régészeti jelenségben feltárt 6-7 éves gyermek (4. temetkezés) olyan tömgsír része, amely egy felhótt és négy gyermek maradványait tartalmazta	Emberi esont: tibia I. s.		-19,7±0,2	10,3±0,3	3,3	4639±25		közöletlen
SUERC-106970	Sármellék-Száraz eleje	81. számú régészeti jelenség, 1. temetkezés	A 81. számú régészeti jelenségben feltárt kettős temetkezéshez tartozó 20-29 éves nő. A kettős temetkezésből egy 10-11 éves gyermek maradványai is előkerültek	Emberi esont: costa		-20,2±0,2	9,7±0,3	3,3	4653±24	3515–3420 cal BC (74%) vagy 3415–3365 cal BC (21%)	közöletlen
	Tatabánya- Delphi	1. sír	kombinált adat ( <i>Combine</i> )							3345–3095 cal BC (95%)	
VERA-6403	Tatabánya- Delphi	1. sír, 1. temetkezés	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 20-24 éves nő ÉK–DNy-i tájolástú sírja. Kettős temetkezés, az 1. sír 2. temetkezése azonos régészeti jelenségből látott napvilágot. Tipokronológiai besorolás: Baden II–IV	Emberi esont					4449±39		HORVÁTH <i>et al.</i> 2020, 82, 84, Fig. 7
VERA-6404	Tatabánya- Delphi	1. sír, 2. temetkezés	Jobb oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 35-39 éves férfi ÉK–DNy-i tájolástú sírja. Kettős temetkezés, az 1. sír 1. temetkezése azonos régészeti jelenségből látott napvilágot. Tipokronológiai besorolás: Baden II–IV	Emberi esont					4546±39		HORVÁTH <i>et al.</i> 2020, 82, 84, Fig. 7
	Tikos- Homokgödörök	1476. számú régészeti jelenség	kombinált adat ( <i>Combine</i> )							3585–3550 cal BC (7%) vagy 3545–3500 cal BC (54%) vagy 3435–3380 cal BC (34%)	

Laborkód	Lelelőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbonkor (BP)	Modelltelt radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
Poz-127128	Tikos-Homokgödörök	1476. számú régészeti jelenség, 1. temetkezés (B-1476, S-1)	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett, 23 évesnél idősebb nő Ny-K-i fajolási temetkezése áldozati gödörben. Négy további újszülött maradványai szintén az 1476. számú régészeti jelenségből kerültek elő. Tipokronológiai besorolás: Baden Ia	Emberi esont: tibia I. s.		-20,8±0,33	9,4±0,43		4730±35		közöletlen
Poz-127129	Tikos-Homokgödörök	1476. számú régészeti jelenség, 3. temetkezés (B-1476, S-3)	Újszülött gyermek temetkezése. Egy nő és három további újszülött maradványai szintén az 1476. számú régészeti jelenségből kerültek elő. Tipokronológiai besorolás: Baden Ia	Emberi esont: tibia I. s.		-20,1±0,33	9,9±0,43		4760±35		közöletlen
Poz-127130	Tikos-Homokgödörök	1476. számú régészeti jelenség, 4. temetkezés (B-1476, S-4)	Újszülött gyermek temetkezése. Egy nő és három további újszülött maradványai szintén az 1476. számú régészeti jelenségből kerültek elő. Tipokronológiai besorolás: Baden Ia	Emberi esont: femur I. d.		-20,2±0,33	9,8±0,43		4745±35		közöletlen
VERA-903	Vámosgyörk-Motoranyag telep	12. sír	A III. számú felületen, település gödrében feltárt sír, 6-8 éves gyermek koponyája	Emberi esont					4475±45	3360–3010 cal BC (95%)	WILD <i>et al.</i> 2001, 1061, Table 1
VERA-904	Vámosgyörk-Motoranyag telep	13. sír	A III. számú felületen, település gödrében feltárt sír, 5-6 éves gyermek temetkezése	Emberi esont					4400±45	3330–3225 cal BC (13%) vagy 3185–3155 cal BC (3%) vagy 3110–2905 cal BC (79%)	WILD <i>et al.</i> 2001, 1061, Table 1
	Veszprém-Jutasi út	10. sír, 470. számú régészeti jelenség	kombinált adat (R_Combine)							3330–3230 cal BC (34%) vagy 3185–3155 cal BC (5%) vagy 3110–3015 cal BC (56%)	

Labor kód	Leőhely	Kontextus	Kontextusleírás	Mintaanyag	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS/VPDB)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{IRMS}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	Radiokarbon kor (BP)	Modellált radiokarbon adat az 1. számú modell alapján (95%-os valószínűség)	Irodalom
SUERC-106967	Veszprém-Jutasi út	10. sír, 470. számú régészeti jelenség	A 10. sírban feltárt 1-3 éves gyermek többes temetkezéshez tartozott, azonos régészeti jelenségből (469.) egy másik gyermek temetkezése (471.) is napvilágot látott. Tipokronológiai besorolás: Baden II	Emberi csont: costa		-19,1±0,2	10,6±0,3	3,2	4417±25		közöletlen
DeA-38601	Veszprém-Jutasi út	10. sír, 470. számú régészeti jelenség	A 10. sírban feltárt 1-3 éves gyermek többes temetkezéshez tartozott, azonos régészeti jelenségből (469.) egy másik gyermek temetkezése (471.) is napvilágot látott. A SUERC-106967 laborjelű mérés replikátuma. Tipokronológiai besorolás: Baden II	Emberi csont: costa		-18,6±0,1	10,2±0,1	3,3	4466±23		közöletlen
DeA-14662	Vörs-Majorsági épületek	2. sír	Bal oldali zsugorított testhelyzetben eltemetett 20-30 éves nő sírja. Tipokronológiai besorolás: Baden II	Emberi csont: pars petrosa					4528±31	3365–3260 cal BC (32%) vagy 3245–3100 cal BC (63%)	AADR adatbázis

## **The absolute chronological dating of the funerary contexts of the Baden complex in the western Carpathian Basin**

KRISZTIÁN OROSS – JÁNOS JAKUCS – KRISZTINA SOMOGYI – PIROSKA RÁCZ –  
KITTI KÖHLER – MÁRIA BONDÁR

The radiocarbon dating programme of the research project examined 120 radiocarbon dates from 22 sites, of which 91 individual measurements from 21 sites were analysed for obtaining data on the absolute chronology of the Baden complex. The radiocarbon dates in question represented three different categories. Some measurements came from previous evaluations and radiocarbon dating projects targeting the chronology of the Baden complex. Another group of dates was obtained to verify the age of archaeogenetic (aDNA) samples. The third series of available dates were derived from the samples that were carefully selected and measured as part of the present project. Most of these were chosen because of their archaeological context and assumed chronological position, while a few aimed at confirming the age of the aDNA samples analysed in the project. The measurements were carried out in three AMS radiocarbon facilities: the Scottish Universities Environmental Research Centre (SUERC) in Glasgow, UK, the Poznań Radiocarbon Laboratory, Poland, and the Ede Hertelendi Laboratory of Environmental Studies (HEKAL) in Debrecen, Hungary.

The focal point of the radiocarbon dating programme was southern Transdanubia, specifically the southern Balaton region. Besides the fifteen burial sites in southern Transdanubia (ranging from cemeteries to mass graves and settlement burials), four sites were included from northern Transdanubia and a further three sites from the northerly area of the Danube-Tisza interfluvium. The overwhelming majority of the dated samples were articulated human bones from burials, alongside samples from the period's skull burials. The four dated articulated faunal samples were directly associated with the human remains recovered from the same features.

In the course of the dating programme, seven formal chronological models were created using the OxCal v4.4.4 software. Model 1 and Model 2 date the Baden complex in the entire study area and in southern Transdanubia, respectively. The failed Model 3 incorporated all available typo-chronological information on the dated burial contexts. Model 4 and Model 5 span the early horizon of the Baden complex, while Model 6 dates the classical and the late horizons. Model 7 is a composite of Model 4 and Model 6.

Based on the completed formal chronological models, the Baden complex began around 3600 cal BC, probably around 3550 cal BC, in the region. The century between 3400 cal BC and 3300 cal BC witnessed significant changes both on a regional and on a supra-regional level. This process is generally described as the transition from the use of the Boleráz pottery style to the classical Baden pottery style in the archaeological literature. It would appear that this occurred in the first half of the century between 3400–3350 cal BC. Earlier estimates of a date around 3350 cal BC can be explained by the nature of the calibration curve. No significant overlap in the use of the Boleráz and Baden pottery styles exceeding two to three human generations can be assumed based on the presented models. Some of the estimates suggest that they are virtually two successive horizons. The end of the Baden complex in the region can be dated no later than 2800 cal BC, probably around 2850 cal BC. Further suggestions on the chronological position of individual burials, funerary contexts, mass graves and burial grounds were made using modelled dates (*95% probability*) derived from Model 1.

**List of illustrations**

- Fig. 1. Map of the sites with evaluated radiocarbon dates
- Fig. 2. The skull and the copper diadem found in Grave 2 of the Vörs-Majorsági épületek site (Photo: Tibor Kádas)
- Fig. 3. The individual calibrated radiocarbon date for Grave 2 of the Vörs-Majorsági épületek site
- Fig. 4. Model 1 showing the regional chronology of the Baden complex, interpreted within a formal chronological framework. Each distribution represents the relative probability that an event occurred at a particular time. Two distributions have been plotted for each of the dates: one in outline, the result of simple radiocarbon calibration, and a solid one, based on the chronological model used. The square brackets on the left define the model's structure
- Fig. 5. Key parameters for the start and the end of the Baden complex derived from Model 1
- Fig. 6. Probability distributions for the number of years relating to the duration of the Baden complex derived from Model 1
- Fig. 7. Model 2 showing the southern Transdanubian chronology of the Baden complex, interpreted within a formal chronological framework. Cf. Fig. 4 for the model's structure and visualisation
- Fig. 8. Key parameters for the start and the end of the Baden complex in southern Transdanubia derived from Model 2
- Fig. 9. Probability distributions for the number of years relating to the duration of the Baden complex in southern Transdanubia derived from Model 2
- Fig. 10. Model 4 showing the chronology of the early period of the Baden complex, interpreted within a formal chronological framework. Cf. Fig. 4 for the model's structure and visualisation
- Fig. 11. Key parameters for the start and the end of the early period of the Baden complex derived from Model 4
- Fig. 12. Probability distributions for the number of years relating to the duration of the early period of the Baden complex derived from Model 4
- Fig. 13. Model 5 showing the chronology of the early period of the Baden complex, interpreted within a formal chronological framework. Cf. Fig. 4 for the model's structure and visualisation
- Fig. 14. Key parameters for the start and the end of the early period of the Baden complex derived from Model 5
- Fig. 15. Probability distributions for the number of years relating to the duration of the early period of the Baden complex derived from Model 5
- Fig. 16. Model 6 showing the chronology of the classical and late period of the Baden complex, interpreted within a formal chronological framework. Cf. Fig. 4 for the model's structure and visualisation
- Fig. 17. Key parameters for the start and the end of the classical and late period of the Baden complex derived from Model 6
- Fig. 18. Probability distributions for the number of years relating to the duration of the classical and late period of the Baden complex derived from Model 6
- Fig. 19. Model 7 showing the chronology of the early, as well as of the classical and late periods of the Baden complex, interpreted within a formal chronological framework. Cf. Fig. 4 for the model's structure and visualisation

Fig. 20. Key parameters for the start and the end of the early, as well as of the classical and late periods of the Baden complex derived from Model 7

Fig. 21. Probability distributions for the number of years relating to the duration of the early, as well as of the classical and late periods of the Baden complex derived from Model 7



## A kötet szerzői / List of Contributors

### **BONDÁR Mária**

HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet  
HUN-REN Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities  
1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4.  
bondar.maria@abtk.hu

### **DEMÉNY Attila**

HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet  
HUN-REN Institute for Geological and Geochemical Research,  
Research Centre for Astronomy and Earth Sciences  
1112 Budapest, Budaörsi út 45.  
attila.demeny@csfk.hu

### **FARKAS Csaba**

HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet  
HUN-REN Institute for Geological and Geochemical Research,  
Research Centre for Astronomy and Earth Sciences  
1112 Budapest, Budaörsi út 45.  
farkas.csaba@csfk.org

### **GÁL Erika**

HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet  
HUN-REN Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities  
1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4.  
gal.erika@abtk.hu

### **GERBER Dániel**

HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Archeogenomikai Intézet  
HUN-REN Institute of Archaeogenomics, Research Centre for the Humanities  
1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4.  
gerber.daniel@abtk.hu

### **GUGORA Ariana**

HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet  
HUN-REN Institute for Geological and Geochemical Research,  
Research Centre for Astronomy and Earth Sciences  
1112 Budapest, Budaörsi út 45.  
ariana.gugora@csfk.org

### **HEGYI István**

HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet  
HUN-REN Institute for Geological and Geochemical Research,  
Research Centre for Astronomy and Earth Sciences  
1112 Budapest, Budaörsi út 45.  
hegyi.istvan@csfk.org

### **HORVÁTH Anikó**

HUN-REN Izotópklimatológiai Laboratórium (IKER), Atommagkutató Intézet  
HUN-REN Isotope Climatology and Environmental Research Centre, Institute for Nuclear Research  
4026 Debrecen, Bem tér 18/C.  
horvatha@atomki.hu

**JAKUCS János**

HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet  
HUN-REN Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities  
1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4.  
jakucs.janos@abtk.hu

**KÖHLER Kitti**

Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár  
Department of Anthropology, Hungarian Natural History Museum  
1083 Budapest, Ludovika tér 2–6.  
kohler.kitti@hnmus.hu

**MARTON Tibor**

HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet  
HUN-REN Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities  
1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4.  
marton.tibor@abtk.hu

**OROSS Krisztián**

HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet  
HUN-REN Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities  
1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4.  
ross.krisztian@abtk.hu

**PALCSU László**

HUN-REN Izotópklimatológiai Laboratórium (IKER), Atommagkutató Intézet  
HUN-REN Isotope Climatology and Environmental Research Centre, Institute for Nuclear Research  
4026 Debrecen, Bem tér 18/C.  
palcsu.laszlo@atomki.hu

**RÁCZ Piroska**

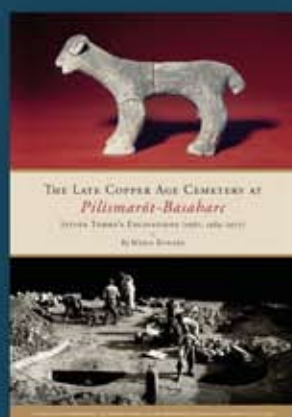
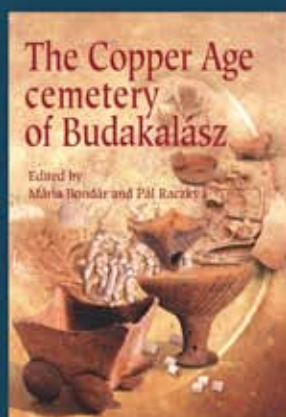
HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet  
HUN-REN Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities  
1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4.  
racz.piroska@abtk.hu

**SOMOGYI Krisztina**

Rippl-Rónai Vármegyei Hatókörű Városi Múzeum  
Rippl-Rónai Museum  
7400 Kaposvár, Fő u. 101.  
lasinja.somogyi@gmail.com

**SOMOGYVÁRI-LAJTÁR Enikő**

HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet  
HUN-REN Institute for Geological and Geochemical Research,  
Research Centre for Astronomy and Earth Sciences  
1112 Budapest, Budaörsi út 45.  
lajtar.eniko@csfk.org



A Kr. e. 4. évezred temetkezéseinek sokrétű halottkultusza különböző hagyományok, eltérő gyökerű és fejlettségű közösségek széleskörű kapcsolatainak lenyomatát őrzi. Az önálló nagy temetők közlése után a szerzők azt vizsgálták, mit tudhatunk meg a korszak többi temetkezéséről régészeti, antropológiai, archeozoológiai elemzések látható adatain kívül a csontokból vizsgálható láthatatlan információ forrásból, a bioarcheológia különböző módszereinek segítségével. A nagy mintaszámú radiokarbon kormeghatározás, valamint az archeogenetikai és izotóp-geokémiai elemzések rávilágítanak a késő rézkori emberek egészségi állapotára, fertőzéseire, táplálkozására és kisgyermekkoruk helyszínére is. A látható és láthatatlan információk együtt jóval gazdagabb képet adnak az egyéni sorsokról és a kisebb közösségek mindennapjairól.

The burials of the fourth millennium BC attest to a rich diversity of elaborate mortuary practices, the imprints of a colourful world of beliefs and of communities with differing traditions and ancestries.

Following up previous work on the period's large cemeteries, this volume explores the period's other burials, looking at both the visible elements of the archaeological record that can be examined using traditional archaeological, osteoarchaeological and zooarchaeological methods, and the invisible information that can be extracted from skeletal remains using the different analytical techniques of bioarchaeology. The large series of radiocarbon dates allow for a more precise dating of the burials, while the archaeogenetic and stable isotope analyses shed light on the health, the diet and the ancestry of Late Copper Age communities. Taken together, the visible and invisible information provide a more detailed picture of individual biographies and the daily lives of smaller communities.

