

Környezet–Ember–Kultúra

Az alkalmazott természettudományok és a régészet párbeszéde

Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ
2010. október 6-8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete



MAGYAR NEMZETI MÚZEUM
NEMZETI ÖRÖKSÉGVÉDELMI KÖZPONT

Környezet – Ember – Kultúra
A természettudományok és a régészet párbeszéde

Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ
2010. október 6–8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete

Environment – Human – Culture
Dialogue between applied sciences and archaeology

Proceedings of the conference held between 6th and 8th of October 2010
by the National Heritage Protection Centre of the Hungarian National Museum

Szerkesztők: Kreiter Attila – Pető Ákos – Tugya Beáta
Editors: Attila Kreiter – Ákos Pető – Beáta Tugya

Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ
Hungarian National Museum Centre for National Cultural Heritage

Budapest 2012

Környezet–Ember–Kultúra
A természettudományok és a régészet párbeszéde
Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ
2010. október 6–8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete

Environment–Human–Culture
Dialogue between applied sciences and archaeology
Proceedings of the conference held between 6th and 8th of October 2010
by the National Heritage Protection Centre of the Hungarian National Museum

Szerkesztők:
Kreiter Attila–Pető Ákos–Tugya Beáta

Editors:
Attila Kreiter–Ákos Pető–Beáta Tugya

Kiadó:
Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ
(MNM NÖK)

Published by:
Hungarian National Museum National Cultural Heritage Protection Centre
(HNM NHPC)

Felelős kiadó:
Dr. Csorba László főigazgató

Editor in chief:
Dr. László Csorba director general

Borító:
Gulyás-Kis Csaba, Horváth Zoltán, Kenéz Árpád, Kreiter Attila,
Oláh István, Pető Ákos, Rákóczi Gábor és Szilágyi-Gábor Irén
felvételeinek felhasználásával összeállította Bicskei József

Cover:
Computer graphics by József Bicskei (HNM NHPC) based on the
photographs by Csaba Gulyás-Kis, Zoltán Horváth, Árpád Kenéz, Attila
Kreiter, István Oláh, Ákos Pető, Gábor Rákóczi and Irén Szilágyi-Gábor

Nyomdai előkészítés:
Romankovics Nóra és Kvassay Judit (MNM NÖK)

Copy editor:
Nóra Romankovics and Judit Kvassay (HNM NHPC)

A kötet előkészítésében részt vettek:
Kecskés Anita, Kreiter Eszter, Pánczél Péter, Viktorik Orsolya
(MNM NÖK)

Editorial work:
Anita Kecskés, Eszter Kreiter, Péter Pánczél, Orsolya Viktorik
(HNM NHPC)

KEK logó:
Pető Ákos és Gaál Erika (MNM NÖK) ©

KEK logo:
Ákos Pető, Erika Gaál (HNM NHPC) ©

Példányszám: 500

Number of copies: 500

ISBN: 978-963-88584-8-1

Tartalomjegyzék

Bevezető	
Kreiter Attila, Pető Ákos, Tugya Beáta	9
I. Paleoökológia Szekció	11
I.1. Szekcióbevezető esszé	
Sümei Pál: Ember és környezet hosszú távú kapcsolata. Bevezető gondolatok a Környezet–Ember–Kultúra konferencia Őskörnyezettan Szekció munkájához	13
I.2. Barczy Attila, Horváth Tünde, Pető Ákos, Dani János	
Hajdúnánás-Tedej–Lyukas-halom: egy alföldi kurgán régészeti értékelése és természettudományos vizsgálata	25
I.3. Benyhe Balázs, Kiss Tímea, Sipos György, Deák Andrea, Knipl István	
Emberi hatásra átalakuló felszín vizsgálata egy bugaci régészeti feltárás területén	47
I.4. Bóka Gergely	
Településtörténeti változások a Körös-vidéken a késő bronzkorban és a vaskorban. Vízrajz, térszínek és települések	57
I.5. Dezső József, Kovaliczky Gergely, Balogh Réka, Sipos György	
Löszhátak tetején, árterek mélyén. Előzetes jelentés a Szederkény–Kukorica-dűlő (M60-as gyorsforgalmi út) nyomvonalán és a közeli ártéren végzett geoarcheológiai kutatásokról	67
I.6. Horváth Zoltán, Kárpáti Zoltán, Kropp Endre [†] , Gulyás-Kis Csaba, Medzihradszky Zsófia, Tóth Bálint	
Környezetváltozások és az urbanizáció kapcsolata üledékföldtani, talajtani, malakológiai és pollenanalitikai vizsgálatok alapján (Pécs–Búza tér)	75
I.7. Ilon Gábor	
A környezettörténeti kutatás jelene és jövőbeni lehetséges stratégiája Nyugat-Magyarországon	85
I.8. Kovács Gabriella	
A talaj-mikromorfológiai vékonycsiszolatok régészeti alkalmazásának lehetőségei Százhalombatta–Földvár bronzkori tell településen	99
I.9. Kustár Rozália, Sümei Pál	
Őskörnyezeti változások rekonstrukciója Harta környékén a 2002–2003. évi ásatások tükrében	107
I.10. Sümei Pál, Gulyás Sándor, Persaits Gergő	
Magyarország környezettörténete: ember és környezet hosszú távú kapcsolata a Kárpát-medencében. Példa az alluvialis löszös szigetek kora neolitikum hasznosítására (Nagykörű–TSz Gyümölcsös)	115
I.11. Szalontai Csaba	
A Maty-ér szerepe és jelentősége Szeged környékének településtörténetében. Előzetes eredmények	125
I.12. Serlegi Gábor, Fábíán Szilvia, Daróczi-Szabó Márta, Shöll-Barna Gabriella, Demény Attila	
Éghajlati és környezeti változások a késő rézkor folyamán a Dunántúlon	139

II. Archaeobotanika Szekció	151
II.1. Szekcióbevezető esszé	
Gyulai Ferenc: Archaeobotanika. Szekció elnöki megnyitó előadás	153
II.2. Gyulai Ferenc	
Kora vaskori fejedelmi sírok archaeobotanikai maradványai Fehérvárcsurgóról	163
II.3. Kenéz Árpád, Gyulai Ferenc, Pető Ákos	
Keszthely–Fenekpuszta késő római erőd ásatásain előkerült ételmaradványok archaeobotanikai vizsgálata különös tekintettel a fogyasztott gabonafélékre és az elkészítés módjára	173
II.4. Pető Ákos, Kenéz Árpád, Herendi Orsolya, Gyulai Ferenc	
A késő avar kor növényhasznosítási és tájgazdálkodási potenciáljának értékelése egy dél-alföldi telepen végzett mikro- és makro-archaeobotanikai vizsgálat tükrében	181
III. Archaeozoológia Szekció	195
III.1. Szekcióbevezető esszé	
Bartosiewicz László: Régészeti állattan: egy tudományág anatómiája	197
III.2. Gál Erika, Kulcsár Gabriella	
Változások a bronzkor kezdetén. A dél-dunántúli gazdálkodás jellege az állatcsont leletek alapján	207
III.3. Goldman György, Szénászký Júlia	
A Tiszapolgár kultúra települési egysége Battonya–Vertán-major lelőhelyen	215
III.4. Tugya Beáta, Rózsa Zoltán	
A szaru, mint nyersanyag felhasználása Orosháza-Községporta–Szűcs-tanya szarmata lelőhelyen. Régészeti, archaeozoológiai, néprajzi vonatkozások	225
IV. Antropológia Szekció	231
IV.1. Szekcióbevezető esszé	
Pap Ildikó: Antropológia és régészet. Egy változó viszony?	233
IV.2. László Orsolya	
„Régmúlt gyermekkor.” Középkori temetők gyermeknépességeinek összehasonlító elemzése	241
IV.3. Ósz Brigitta, Voicsek Vanda, Vandulek Csaba, Zádori Péter	
Egy kora Árpád-kori temető (Lánycsók–Gata-Csotola) csontvázanyagának elsődleges paleopatológiai feldolgozása	251
V. Archeometria Szekció	261
V.1. Szekcióbevezető esszé	
T. Biró Katalin: Régészet és archeometria: varázsvessző, divat, rutin?	263
V.2. Csedreki László, Kustár Rozália, Langó Péter	
Honfoglalás kori ezüst veretek vizsgálata mikro-PIXE módszerrel	271
V.3. Dági Marianna	
Aranyművesek és készítési technikák. Arany mirtuszkoszorúk a későklasszikus–korahellénisztikus kori Makedóniában	279

V.4.	Gherdán Katalin, Horváth Tünde, Tóth Mária Lehetőségek a kerámia-kőzettani kutatásokban. Esettanulmány egy több-periódusú lelőhelyen (Balatonőszöd–Temetői-dűlő, M7/S-10 lelőhely)	291
V.5.	Jakucs János, Sándorné Kovács Judit Északkelet-magyarországi és északnyugat-romániai középső neolitikus festett kerámiaak festékanyagának azonosítása Fourier-transzformációs Infravörös Spektrofotometriai (FTIR) módszerrel	307
V.6.	Kalicz Nándor, Siklósi Zsuzsanna, Schöll-Barna Gabriella, Bajnóczi Bernadett, George H. Hourmouziadis, Fotis Ifantidis, Aikaterini Kyparissi-Apostolika, Maria Pappa, Rena Veropoulidou, Christina Ziota Aszód–Papi-földek késő neolitikus lelőhelyen feltárt kagylóékszerek származási helyének meghatározása stabilizotóp-geokémiai módszerrel	317
V.7.	Kelemen Éva, Tóth Mária, Bajnóczi Bernadett Csongrád megyei Árpád- és későközépkori építőanyagok archeometriai vizsgálata	327
V.8.	Lakatos Szilvia, May Zoltán, Tóth Mária Egy bronz Venus szobor vizsgálata régészeti és természettudományos módszerek együttes alkalmazásával	335
V.9.	Pásztor Emília A csillagászat szerepe és jelentősége az ősrégészeti kutatásokban. Európai és Kárpát-medencei esettanulmányok	343
V.10.	Rácz Béla Kárpátaljai obszidiánok: szakirodalmi adatok és terepi tapasztalatok	353
V.11.	Rácz Miklós, Pusztai Sándor Talajradaros mérés és régészeti ásatás eredményeinek összevetése a sólyi református templomban végzett kutatások alapján	363
V.12.	Sipos György, Horváth Tünde, May Zoltán, Tóth Mária Adatok Balatonőszöd–Temetői-dűlő, késő rézkori rituális álarc keltezéséhez	373
V.13.	Szakmány György, Sajó István, Harsányi Eszter A trieri fekete bevonatos kerámia pannoniai utánzatainak archeometriai vizsgálati eredményei	385
V.14.	Pánczél Péter, Kreiter Attila, Szakmány György Kelta kerámiaak petrográfiai, XRF, SEM-EDS és CL vizsgálatának eredményei Báticasék–Körtvélyes-dűlő lelőhelyről	397
V.15.	Zsók Ildikó, Szakmány György, Kreiter Attila, Marton Tibor A balatonszárszói újkőkori kerámia leletgyűjtemény archeometriai vizsgálata	411
	A kötet lektorai	423



Régészet és archeometria: varázsvessző, divat, rutin?

Archaeology and archaeometry: magic wand, fashion or routine?

T. Biró Katalin

Magyar Nemzeti Múzeum, 1088 Budapest, Múzeum krt. 14–16.
Email: tbk@ace.hu

ABSTRACT

The role of (natural) sciences has a spectacular and rejoicing increase in the investigation of archaeological problems and phenomena and Cultural Heritage (CH) issues in general. This paper intends to summarise the most important „milestones” in the process of the introduction of scientific methods to Hungarian archaeological and other CH fields, and assess the importance and role of archaeometry within scholarly research of history.

Archaeometry comprises various special research directions, using various scientific background and, occasionally, high-tech machinery. Methodology can be extremely varied even within the same branch of studies and it is possible that the same methods are used to clarify different problems. The standard fields of archaeometry are dating/prospection/study of biological materials/provenance and technology, by different raw materials (stone and pigment, pottery and glass, metal etc.). These fields are amply documented in textbooks as well as in the current meeting and will not be presented in detail here. My purpose is rather to analyse our identity – is archaeometry really important for CH, if so, to whom and why?

1. BEVEZETÉS

A természettudományok szerepe látványosan és öröndetesen növekszik a régészet (és általában, a kulturális örökség) körébe tartozó tárgyak, jelenségek és folyamatok vizsgálatában. Ez a tanulmány röviden összefoglalja a téma legfontosabb magyarországi mérföldköveit, és megkísérli felmérni az archeometriai kutatások jelentőségét és szerepét a történettudományok között.

1.1. Az archeometria, mint fogalom

Archeometria néven a régészeti leleteken és múzeumi műtárgyakon, lelőhelyeken végzett interdiszciplináris (alapvetően természettudományos) vizsgálatok összességét értjük. Inter-, sőt, multidiszciplináris tudomány lévén, számos más, szintén kulturális javakon munkálkodó szaktudománnyal van – vagy legalább is lehetne – szoros kapcsolatban. A legfontosabb rokon területek az ún. *conservation science* (restaurálás és konzerválás tudományos módszerei), az iparrégészet, környezetrégészet, geoarchaeológia stb. Ezek a sokszor egymásba folyó kutatási irányok mindig az alapvető célkitűzéstől kerülnek diszciplináris „dobozaikba”: Mi a kérdés? Miért vizsgáljuk a tárgyat, jelenséget? Mit szeretnénk megtudni a leletről, a műtárgyról, a világról?

1.2. Az archeometriai kutatások hagyományos területei

Az archeometrián belül is elkülönülnek jól meghatározható kutatási irányok, melyeken alapmonográfiák, gyűjteményes nagy konferenciák tematikai felosztása alapul. Az egyes kutatási irányokon belül is igen változatos az alkalmazott módszerek, berendezések, eljárások választéka, és előfordul, hogy ugyanazt a jelenséget – más anyagon, más körülmények mellett – többféle célra is tudjuk használni.

Az archeometria legfontosabb kutatási területei a következők:

- kormeghatározás
- leletfelderítés
- biológiai anyagok vizsgálata
- eredetmeghatározás és technológia, ezen belül anyagfajták szerint:
 - „kő” és festék,
 - kerámia és üveg,
 - fém.

Összefoglalóban nem térek ki a lehetőségek ismertetésére, erre kitűnő szakkönyvek, jegyzetek, összefoglalók állnak rendelkezésre (Aitken 1961; Járó és Költő 1988; Tite 1991; Herz és Garrison 1998; Ilon 1998; Költő és Bartosiewicz 1998) és a jelen konferencián bemutatott előadások is gazdag választékot mutattak be a lehetőségekből. Céloom inkább az eddig megtett út néhány fontosabb lépésének kiemelése és saját identitásunk vizsgálata – kinek és miért fontos az archeometria?

2. AZ ARCHEOMETRIAI KUTATÁSOK TÖRTÉNETE MAGYARORSZÁGON

2.1. A természettudományos szemlélet és módszerek alkalmazása a régészeti kutatásokban: első kísérletek és eredmények

A természettudományos gondolkodás és módszertan lehetőségeinek alkalmazása már a régészet legkorábbi jelentős képviselőinek munkásságában is felmerült. Elsősorban együttműködő, együtt gondolkodó kutató „párok”, kicsiny kutatócsoportok eredményes munkásságáról tudunk beszámolni a régészet és a természettudomány úttörő, meghatározó egyéniségeinek gazdag életművéből. Ilyen például a régész Rómer Flóris és a geológus Szabó József kapcsolata. Rómer Flóris (1866) már 1866-ban megjelent „Műrégészeti kalauz”-ában is jó példaként említi a csiszolt kőszközök vizsgálatában elért korabeli csehországi eredményeket, amely szerinte mintaként szolgálhatna a hazai kutatás számára is. Saját munkássága részeként foglalkozott az őskori kőszközökkel (elsősorban az obszidiánból készületekkel) és azok régészeti elterjedésével is (Rómer 1867, 1868, 1878). A vonatkozó párhuzamos kutatást, a magyarországi obszidián geológiai előfordulásának tisztázását és az obszidián geokémiai jellemzését Szabó József (1867, 1878) és Szádeczky Gyula (1886) végezték el.

Az őskor kutatása a kezdetektől erős természettudományos háttérrel indult. Herman Ottó (1893, 1906) első közleményeitől kezdve az őskor kutatásába bekapcsolódott a geológus, paleontológus, kőzettanos, stb. szakemberek sora (Kadić 1915; Kormos 1912; Hillebrand 1935).

A kerámia anyagvizsgálata terén az első lépések érdeme báró Nyáry Jenőt (1881), az aggteleki barlang ásató régészét illeti, aki szintén Szabó Józseffel együttműködve vizsgálta a barlangból előkerülő őskori kerámiák anyagát (Szakmány 2008).

A régészeti tárgyak anyagvizsgálatának „korszakos” jelentősége először a korai fémesszközök kutatásában mutatkozott meg. A hagyományos európai korszakolás mellett (kőkor / bronzkor / vaskor) Pulszky Ferenc rézeszközök anyagvizsgálatára alapozva iktatta be a kőkor és a bronzkor közé az önálló „rézkor” periódust, amely Európa egyes részein különíthető el. A vizsgálatokat Wartha Vince végezte, az eredményeket Pulszky (1883) *A rézkor Magyarországon* című, korszakalapító és korszakos jelentőségű monográfiájában közölte.

2.2. „Közelmúlt”: az „új régészet” és az archeometriai kutatások bevezetésére tett kezdeményezések a hazai gyakorlatban

Az őskor kutatásában a korai idők természettudományos szemlélete megmaradt, sőt erősödött. Immár az alapvetően régész képzettségű szakemberek is munkálkodtak lelőhelyeik természettudományos vizsgálatán (Gábori és Gáboriné Csánk 1957; Vértes 1959) és természetesen élő kapcsolatot tartottak a rokon- és társtudományok megfelelő képviselőivel. Az eredmények első szintézise Vértes László (1965) kézikönyvében jelent meg, ahol Vértes (1965, 280–346, 347–375) külön fejezetet szentelt a magyarországi paleolit lelőhelyek természettudományos vizsgálati adatainak. A régészet fiatalabb időszakában azonban csak szórványos alkalmazásokról tudunk, főként külföldi kezdeményezésre. Így kerültek be a magyarországi korai fémek adatai Junghans et al. (1960) európai szintű felmérésébe.

A nagy áttörést kétségtelenül a kormeghatározás, pontosabban a radiometrikus kormeghatározások lehetősége hozta meg. A radioaktív ^{14}C izotóp mérésén, az élő szervezetekben megállapított izotóparányhoz történő összehasonlításon alapuló „abszolút kronológia” régészeti alkalmazásának elterjedésével vált a természettudomány hirtelen „varázsvesszővé”, amitől egyesek kritikátlanul sokat vártak, mások viszont hitetlenkedve fogadták a történeti/tipológiai alapú kronológiai rendszereknek időnként ellentmondó adatokat. Az új lehetőség valódi paradigmaváltást eredményezett a régészetben belül, megindítva az „új régészet” irányzatot (Renfrew és Bahn 2005).

Magyarországra az „új szelek” a hetvenes évek közepére törtek be. Társadalmi folyóiratokban folyó viták mellett (Kalicz és Raczy 1977) a szakma egyszerre ismerhette meg az archeometria több szakterületét és a restaurálás/konzerválás tudományos módszereit (Múzeumi Műtárgyvédelem 1975, 2. szám), Éri István (1975), Vértes László (1975), T. Dobosi Viola (1975), Szabó Zoltán (1975), Szalay Zoltán és mások (Vékony 1975; Szakáll 2008) tanulmányaival. Ez a kezdeti idillikus egység sajnos elmúlt, és a következő restaurátor/archeometria párbeszédre közel 35 évet kellett várni (Archeometriai Műhely 2010/2). Igaz, a rendszeresen megrendezett

és megjelentetett „Restaurátor Konferenciák” anyagában szinte mindig ott van a műszeres anyagvizsgálat, de az ezek által szerzett ismeretek ritkán épültek be a műtárgy történeti értelmezésébe.

Az interdiszciplináris hagyományok továbbvitelét célozta meg a Magyar Nemzeti Múzeum „Régészeti Továbbképző Füzetek” sorozata, T. Dobosi Viola szerkesztésében (különösen: T. Dobosi 1982).

2.3. VEAB-korszak

Az új lehetőségek és igények kihívásának a formálódó magyar archeometriai közösség egy interdiszciplináris területi akadémiai munkabizottság, a Veszprémi Akadémiai Bizottság (VEAB) keretében kívánt megfelelni. Nyilvánvaló volt, hogy nem realitás egy kizárólag archeometriai kutatásokra specializált kutatóközpont létrehozása, de kisebb laboratóriumok, munkaközösségek, kutatócsoportok összefogásával jelentős haladás elérését várták. A VEAB keretében akkor már megalakult Iparrégészeti Munkabizottság mellett létrejött az Archeometriai Munkabizottság, előbb Bakos Miklós, majd Borszéki János (mindketten a Veszprémi (Vegyipari) Egyetem munkatársai) vezetésével. A két munkabizottság tevékenysége előbb párhuzamosan, majd közösen folyt, ahogy tájékoztató hírlevelüket is előbb párhuzamosan, majd közösen adták ki (Gömöri János és Járó Márta, később Járó Márta és T. Biró Katalin szerkesztésében). A rendkívül érdekes tudománytörténeti részleteket és értékes adatokat tartalmazó kiadványt a közelmúltban teljes szöveggel elektronikus formában is közzétették (IRTO/IRAMTO, <http://www.ace.hu/iramto/index.html>).

2.4. Bekapcsolódás a nemzetközi kutatás „vérkeringésébe”

Időközben a nemzetközi archeometriai kutatás egyre nagyobb jelentőségűvé vált. Kialakultak és növekvő tekintélyre tettek szert a meghatározó tudományos folyóiratok (elsősorban: *Archaeometry*, *Journal of Archaeological Science* és még sokan mások). A szakma „csúcsává” a kétévente rendszeresen Európában, illetve Amerikában megszervezett Nemzetközi Archeometriai Szimpóziumok rendszere vált (1. ábra), ahol az archeometria szerteágazó területének valamennyi iránya helyet, szót kapott, és ahol követni lehetett a legfőbb kutatási irányokat is. Hagyománnyá vált a konferencia előadásait (és nagyon fontos poszter közleményeit!) gyűjteményes kötetben kiadni (Jerem és Biró 2002; Kars és Burke 2005; Pérez-Arantegui 2006; Moreau et al. 2009; Turbanti-Memmi 2011), az utóbbi években elektronikus úton (e-book vagy CD/DVD formában is).

Magyar kutatók, tudomásom szerint, először az athéni (1986) és a heidelbergi (1990) konferencián vettek részt. Már ekkor felmerült, hogy a konferencia Magyarországra „csábításával” milyen jelentős előrehaladást érhetne el ennek a mostohán kezelt szakterületnek az ügye: lehetőséget nyithatna arra, hogy a fiatal kutatók megismerkedjenek – és saját munkájukat is megismertessék – a nemzetközi archeometriai kutatás élvonalával, illetve hogy kapcsolatokat építhessenek ki külföldi szakemberekkel és kutatási központokkal. Ezt elősegítendő, a VEAB keretében országos archeometriai konferenciát szerveztek Veszprémbe, és az előadásokat egy angol nyelvű gyűjteményes kötetben meg is jelentették (Járó és Költő 1988). Ugyanebben a kötetben a magyarországi archeometriai szakirodalom legfontosabb közleményeit annotált bibliográfia formájában is megjelentették.

A Nemzetközi Archeometriai Szimpózium (ISA) magyarországi megrendezésére azonban közel egy évtizedet kellett várni, egészen 1998-ig. Közben a felhalmozódott új információk újabb hazai konferencia és angol nyelvű gyűjteményes kötet megjelentetését tették lehetségessé és szükségessé (Költő és Bartosiewicz 1998). A kötetet a Budapesten megrendezett 31. Nemzetközi Archeometriai Szimpózium résztvevői kézhez kapták. Mindkét ARH kötet elektronikus változatát elkészítettük, és rövidesen várható ezeknek elérhetővé tétele.

A budapesti konferenciát a magyarországi archeometriai kutatásban akkoriban jelentős szerepet vállaló valamennyi intézmény bevonásával, segítségével sikerült megrendezni. Kiadványai – az előbb említett gyűjteményes kötet mellett – a konferencia absztrakt kötet (T. Biró és Horváth 1998), kirándulásvezetők (Jerem 1998) és végül, de cseppet sem utolsó sorban, az előadások és poszterek anyagát tartalmazó, két kötetes összefoglaló (Jerem és T. Biró 2002).

A közvetlen hatások közül legfontosabbnak azt tartom, hogy több egyetemen és főiskolán is megindult az archeometriai és ehhez közel álló geoarchaeológiai képzés. Jegyzetek, tankönyvek segédanyagok születtek (Ilon 1998, Sümegi 2003, <http://www.ace.hu/curric/elte-archeometria/>). A magyar régészet ezredfordulás összesítésébe több archeometriai tárgyú közlemény, összefoglaló is bekerült (Visy et al. 2003, elektronikus formában: http://www.regesztet.org.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=369&Itemid=112) és a magyar régészet 2011-ben megjelentetett új kézikönyvében (Müller 2011) a természettudományos vizsgálati módszerekről egész fejezet szól.

Következő:	
39 th International Symposium on Archaeometry	Leuven, 2012. május 28–június 1.
Eddigi ISA konferenciák¹:	
38 th International Symposium on Archaeometry	Tampa, 2010. május 10–14.
37 th International Symposium on Archaeometry	Siena, 2008. május 12–16.
36 th International Symposium on Archaeometry	Quebec City, 2006. május 2–6.
35 th International Symposium on Archaeometry	Beijing, 2005. május 10–15.
34 th International Symposium on Archaeometry	Zaragoza, 2004. május 3–7.
33 rd International Symposium on Archaeometry	Amsterdam, 2002. április 22–26.
32 nd International Symposium on Archaeometry	Mexico City, 2000. május 15–19.
31 st International Symposium on Archaeometry	Budapest, 1998. április 27–május 1.
30 th International Symposium on Archaeometry	Urbana, 1996. május 20–24.
29 th International Symposium on Archaeometry	Ankara, 1994. május 2–6.
28 th International Symposium on Archaeometry	Los Angeles, 1992. március 23–27.
27 th International Symposium on Archaeometry	Heidelberg, 1990. április 2–6.
26 th International Symposium on Archaeometry	Toronto, 1988. május 16–20.
25 th International Symposium on Archaeometry	Athens, 1986. május 19–23.
24 th International Symposium on Archaeometry	Washington D.C., 1984. május 14–18.
23 rd International Symposium on Archaeometry	Naples, 1983. április 18–22.
22 nd International Symposium on Archaeometry	Bradford, 1982. március 30–április 3.
21 st International Symposium on Archaeometry and Smithonian Institution Round Table	Upton, New York, 1981. május 17–22.
20 th International Symposium on Archaeometry	Paris, 1980. március 26–29.
...	
1 st , Meeting on Prospection in Archaeology by Geophysical Methods	London, 1961

1. ábra Nemzetközi konferencia sorozat – International Symposium on Archaeometry

Fig. 1. International conference series – International Symposium on Archaeometry

2.5. Archeometriai Műhely és köre – vitaülések és állandó folyóirat

A nemzetközi archeometriai konferencia „utóéletének” másik jelentős folyamánya a hazai rendszeres archeometriai folyóirat megteremtése volt. A Magyar Nemzeti Múzeumban, 2000 óta folyó vitaülések anyagából indulva (<http://www.ace.hu/am/archivh.html>), a Régészeti és Művészettörténeti Társulat keretein belül működő Archeometriai Műhely feladatának tekinti, hogy a magyarországi archeometriai kutatások egy-egy súlyponti témája körül alkalmanként, a téma minden „oldaláról” szakembereket felkérve vitaüléseket rendezzen, melyek során a szakma jelentős, úttörő képviselőinek is gyakran emléket állít. A színvonalas előadások, hozzászólások és a magyarországi archeometriai kutatások aktuális eredményeinek anyagára támaszkodva jött létre az azonos névvel indított szakfolyóirat, az Archeometriai Műhely (<http://www.ace.hu/am/>), melyet – tanulva a korábbi hibákból – elektronikus folyóiratként indítottunk 2004-ben. Nyomtatott archív példányokat a mindenkori szerzők, az archeometriai kutatások által leginkább érintett intézmények szakkönyvtárai és a szerkesztőbizottság részére tudunk biztosítani. A szűkös nyomtatott példányszám ellenére internetes megjelenéssel – nem utolsósorban az OSZK Elektronikus Periodika Archívumának köszönhetően (<http://epa.oszk.hu/html/vgi/boritolapuj.phtml?id=00846>) – a folyóirat elérhető, hasznos és egyre népszerűbb.

3. ARCHEOMETRIAI KUTATÓCENTRUMOK – KÍVÜL ÉS BELÜL

Több országban működik kifejezetten a műtárgyak természettudományos vizsgálatával vagy annak speciális aspektusaival foglalkozó kutatócentrum. Ilyenek például a British Museum és a Louvre analitikai laboratóriumai (British Museum Research Laboratory, Laboratoire du Musée du Louvre) vagy a demokritosi fizikai kutató intézet keretében működő önálló intézet (Laboratory of Archaeometry, NCSR Demokritos, <http://www.ims.demokritos.gr/archae/>).

Szerényebb lehetőségekkel rendelkező országokban általános, hogy a kutatás több centrumú és a műszerháttér, valamint az ismeretanyag függvényében megosztott.

Az archeometriai kutatócentrum (AKC) egyszerre jelent speciális szaktudást és a vizsgálatok elvégzésére alkalmas eszközt, műszerezettséget. A speciális szaktudás és a prioritások alapján elkülöníthetőek a kulturális örökséggel foglalkozó „külső” és „belső” kutatócentrumok (2. ábra).

AKC működhet a múzeumokon belül. Itt található maga a műtárgy, az „anyag”, ami kutatásaink legfontosabb tárgyát képezi. A múzeumok feladata elsősorban a gyűjtemények rendezése, fenntartása, nyilvántartása, bemutatása és kutathatóvá tétele. Ehhez szorosan kapcsolódik a műtárgyak konzerválása, restaurálása is. A múzeum egyben az a természetes közeg, ahol az archeometriai kutatásokhoz elengedhetetlen összehasonlítható anyag is begyűjthető, kezelhető. Ugyanakkor a múzeum nyilvánvalóan csak korlátozottan alkalmas nagy értékű műszerek, berendezések üzemeltetésére, szakmérnöki, anyagtudományi feladatok ellátására. Véleményem szerint az optimális határt a mintavételre és az alapszintű vizsgálatokra kiterjedő műszerezettség (pl. mikroszkóp, kézi röntgen analízator stb.) jelenti, amelynek működtetése nem jelent a lehetőségeken túlmutató feladatot. Különösen fontos a speciális szakismeret, melynek megléte vagy hiánya jelenti a különbséget egy működő és hasznos kutatócentrum és a „kirakat” között.

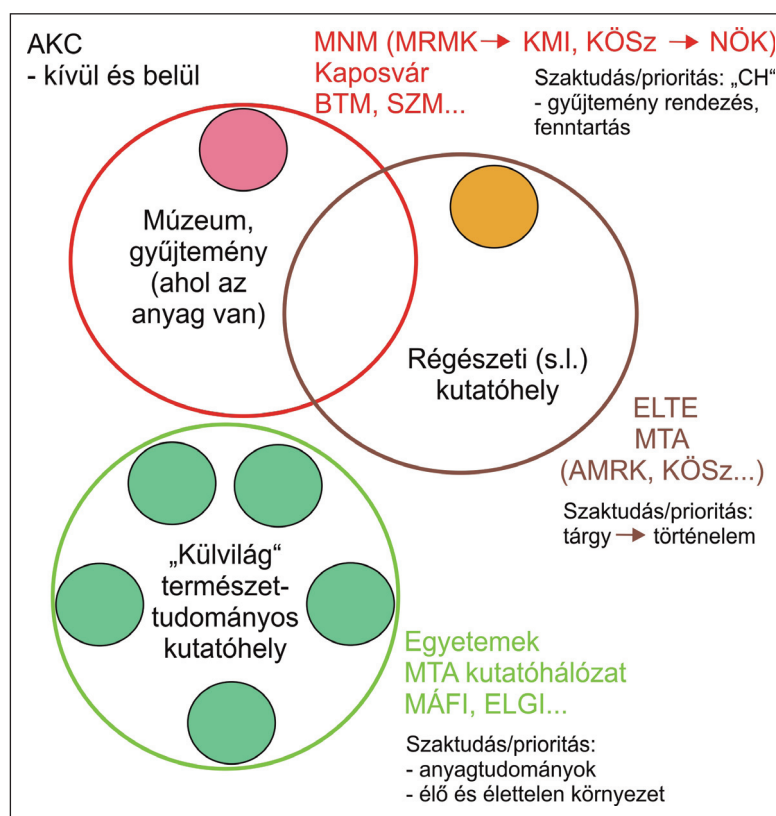
A társadalomtudományi oldal a múzeumokon kívül természetesen más intézményekben is foglalkozik a leletekkel, vagy még inkább: a lelőhelyekkel. Ezek az elsősorban történeti, ezen belül régészeti súlypontú kutatóhelyeken (akadémiai intézetek, egyetem és főiskola vagy speciális, a kulturális örökséggel foglalkozó más intézmények – a közelmúltban: Állami Műemlékhelyreállítási és Restaurálási Központ (ÁMRK), Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat (KÖSz) működik, illetve működött valamilyen természettudományos indíttatású, lelőhely- és műtárgyvizsgálattal foglalkozó kutatócsoport, az anyagi lehetőségek és az intézményi koncepciók függvényében váltakozó intenzitással és sikerrel. Ezek a kutatóközpontok gyakran egy-egy speciális témára optimalizáltak és korszerű felszereltségük – példaként említhetjük az MTA Régészeti Intézet DNS laboratóriumát (Mende 2006) vagy a korábban ugyanitt működő természettudományos csoportot és OTKA műszerközpontot (Gyulai 1993). Ezeknek a kutatóközpontoknak az életképessége is azon múlik, hogy az alapműködtetést a kutatóhely be tudja vállalni, és a vizsgálatok kitermeljék a rendszeres működés és fejlesztés költségeit.

A legáltalánosabb gyakorlat a külső, alapvetően más kutatási igényeket is kiszolgáló laboratóriumok archeometriai tárgyú kutatásainak folytatása. Ez esetben a laboratórium léte nem függ kizárólag az archeometriai tárgyú kutatásoktól, és a műszeres szakismeretet sem a régészeti anyagon kell megszerezni. Itt is sok múlik persze az adott intézmény és a menedzsment tudománypolitikai hozzáállásától. A „külső” laboratóriumok archeometriai munkásságának a nehézsége éppen abban áll, hogy a megfelelő adatbázisháttér kialakítása és értelmezése hosszadalmas folyamat, amit egy-egy „szívességi” vizsgálattal nem lehet megalapozni.

Szintén a „külső” kutatások életképességét bizonyítja, hogy a magyarországi archeometria legmagasabb szintű tudományos képviselője is külső indíttatásra, az MTA X. Osztályán belül jött létre (Archeometriai Munkabizottság, Szakmány és Bajnóczi 2008).

4. AZ ARCHEOMETRIA HELYE A DISZCIPLINÁRIS RENDSZERBEN

Ezzel elérkeztünk az archeometriai kutatások neuralgikus pontjához. Hol van a szaktudományunk helye a régész szakmában és a tudományos életben általában? Rész-e ez annak az alaptevékenységnek, amit a kulturális örökség védelmére és megőrzésére végzünk? Eseti szívesség? Miből fizetjük, és fenntartható-e az AKC – kívül vagy belül?



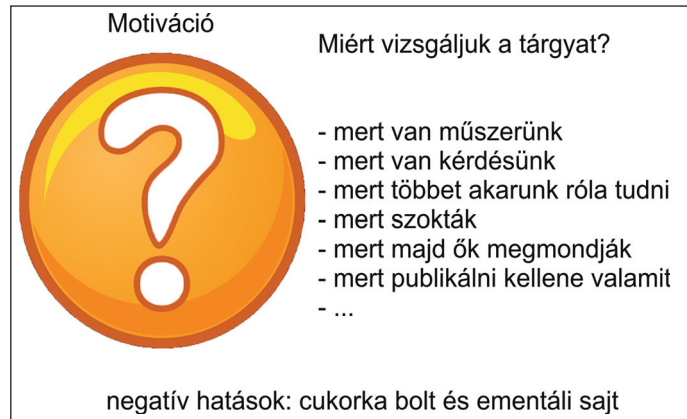
2. ábra Az archeometriai kutató centrumok (AKC) rendszere és prioritásai Magyarországon
Fig. 2. The system and priorities of archaeological research centres (ARC) in Hungary

4.1. Motiváció

A lehetséges válasz reményében meg kell fontolnunk az archeometriai vizsgálatok indíttatását is. Miért vizsgáljuk a tárgyat? Az értelmetlen kapkodástól az elkötelezett, tudatos kutatómunkáig a spektrum tág (3. ábra).

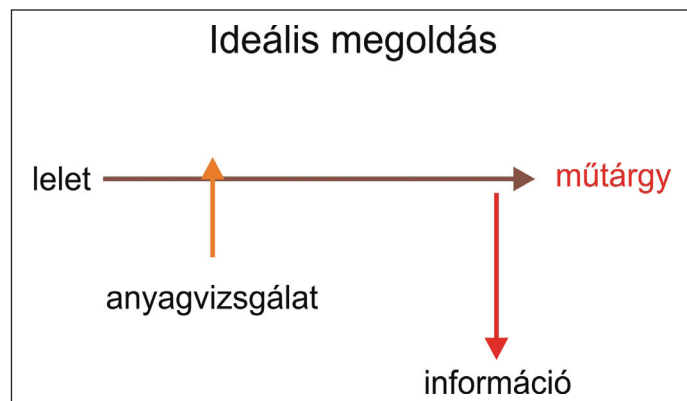
A negatív hatásokat leginkább a gyűjteményben érezzük, amikor az elszánt kutató „rendel”, mint a cukorkaboltban: ebből a baltából is egy kicsit, abból is egy kicsit... Ennek eredménye az, hogy némely tárgyunk úgy néz ki, mint az ementáli sajt, és az eredeti tárgy anyagából elcsipentett vizsgálati minta összemérhető a tényleges műtárggyal. A másik probléma az eredmények közlése és nyilvántartása. A Magyar Nemzeti Múzeum (MNM) őskőkori és őskori gyűjteményeiben 1960 óta jegyezzük fel a vizsgálatra kiadott tárgyak adatait. Vannak adataink a fiatalabb korú gyűjteményekből is, de ez sajnos nem jellemző és nem rendszeres. Az adatokat újabban (2008 óta) adatbázisba szervezzük (Biró 2008). Sajnos a legritkább esetben áll rendelkezésre a teljes információ, a probléma felvetéstől az eredményig és a publikációig. Tudomásul kellene venni, hogy az archeometriai kutatás igen nagy felelősség, és annak minden elemében úgy kell eljárunk, hogy az a saját célkitűzéseinken túl a műtárgy és az eljövendő generációk érdekét is szolgálja.

A fentiek alapján az a vélemény alakult ki bennem, hogy az archeometriai vizsgálatokat folyamatként kell kezelnünk, amely része a műtárgy életének: feltárás (dokumentálás, optimális kiemelés), konzerválás és restaurálás, későbbi kutatás és bemutatás. A mintavétel célszerű időpontja a lelet „műtárggyá válását” megelőző időszak, szoros együttműködésben a restaurátor szakemberekkel (4. ábra). A mintavétel, preparátumkészítés és dokumentálás pedig azonosíthatóan és újra felhasználhatóan történjen. Erőforrásaink végesek, nem engedhetjük meg magunknak azt a luxust, hogy ugyanazon a tárgyon azonos vagy hasonló vizsgálatokat végezzünk a korábbi eredmények és értelmezés ismerete nélkül különösen, ha roncsolással járó vizsgálatokról van szó.



3. ábra Lehetséges motivációk a műtárgyak anyagvizsgálatára

Fig. 3. Possible motivations for artefact analysis



4. ábra A műtárgyak vizsgálatának optimális helye a tárgy életében, a feltárás és a nyilvántartásba vétel között

Fig. 4. Optimal time of analysis in the life of the artefacts between the excavation and inventorying

4.2. Gyűjtemény és adatbázis

A megoldást – legalább is annak számunkra elérhető lehetőségét – a tervszerűen vizsgált, tematikus összehasonlító gyűjtemények és adatbázisok létrehozásában és karbantartásában látom. Ennek feltétele a csoportmunka, egymás munkájának, adatainak tisztelete és korrekt használata. Ilyen adatbázisok létrehozására és közkinccsá tételére már vannak jó példáink és ígéretes kezdeményezéseink. Ilyen, példának okáért a kőeszköznyersanyag-összehasonlító gyűjtemény és a hozzá kapcsolódó adatbázisrendszer, amelynek már nemzetközi hálózatáról is beszélhetünk (T. Biró 2011). Hasonló tematikus rendszerek készültek a márvány- (Zöldföldi et al. 2008) és a kerámiavizsgálatok (Zöldföldi et al. 2010) támogatására. Ha az eredmények hozzáférhetőek és közismertek, kevesebb tere marad a megalapozatlan csodavárásnak, „vakításnak” és több a remény arra, hogy az archeometria elfoglalja megérdemelt, mindennapi és hasznos helyét a történettudományokban is.

¹ további információk: <http://www.ims.demokritos.gr/ISA/index.php?PHPSESSID=41667efa8365a3db15c024710f6328f7>

5. FELHASZNÁLT IRODALOM

- Aitken, M.J. 1961. *Physics and archaeology*. Interscience Publishers, New York.
- AM 2010/2: Archeometriai Műhely 2010/2. Megőrizni és/vagy Értelmezni? A restaurálás és az archeometria diszciplináris és gyakorlati kapcsolatáról. Előadások az Archeometriai Műhely 2010.02.10 vitaülésén T. Biró, K. (Szerk.). *Archeometriai Műhely/Archaeometry Workshop*, 7(2), 107–148.
- Járó, M., Költő, L. (Eds.) 1988. *Archaeometrical Studies in Hungary*. Budapest–Veszprém, 1–327.
- Költő, L., Bartosiewicz, L. (Eds.) 1998. *Archaeometrical Research in Hungary II*. Budapest–Kaposvár, 2, 1–324.
- Éri, I. 1975. A múzeumi műtárgyvédalom II. kötete elé. *Múzeumi Műtárgyvédalom*, 2, 7–9.
- Gábori, M., Gáboriné Csánk, V. 1957. Etudes archeologiques et stratigraphiques dans les stations de loess paléolithiques de Hongrie. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 8, Budapest, 3–117.
- Gyulai, F. 1993. Új interdiszciplináris műhely, a Régészeti Műszerközpont–A new interdisciplinary workshop, the „Archaeological High-Tech Centre”. In: *Múltunk jövője ,93– The Future of Our Past ,93*. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 13–14, 38–41.
- Herman, O. 1893. A miskolci paleolith lelet. *Archaeológiai Értesítő*, 13(2), Budapest, 3–25.
- Herman, O. 1906. Zum Solutréen von Miskolc. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*, 26, 1–11.
- Herz, N., Garrison, G. E. 1998. *Geological methods for archaeology*. University Press, Oxford.
- Hillebrand, J. 1935. Magyarország őskőkor–Die ältere Steinzeit Ungarns. *Archaeologia Hungarica*. Budapest, 17.
- Ilon, G. (Szerk.) 1998. *A régésztechnikus kézikönyve I*. Panniculus, B/3, Panniculus Régészettani Egylet, Szombathely.
- Jerem, E. (Ed.) 1998. *31st International Symposium on Archaeometry Budapest, 27 April–1 May 1998*. Excursion guide. Budapest, Hungarian National Museum.
- Jerem, E., Biró, K. T. (Eds.) 2002. *Archaeometry 98. Proceedings of the 31st Symposium, Budapest, April 26–May 3. Vols. I–II. British Archaeological Reports International Series 1043, Oxford, Archaeopress*, 1042–1043.
- Junghans, S., Sangmeister, E., Schroeder, M. 1960. Metallanalysen kupferzeitlicher und frühbronzezeitlicher Bodenfunde aus Europa. *Studien zu den Anfängen der Metallurgie (SAM) I*.
- Kadić, O. 1915. A Szeleta-Barlang kutatásának eredményei. *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve*, 23, 147–278.
- Kalicz, N., Raczy, P. 1977. Új-e az „újrégészet”? Megjegyzések a diffúzió, adaptáció és innováció kérdéseire. *Valóság*, 77(6), 76–94.
- Kars, H., Burke, E. (Eds.) 2005. *Proceedings of the 33rd International Symposium on Archaeometry, 22–26 April 2002*, Amsterdam, Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies, 3.
- Kormos, T. 1912. A tatai őskőkori telep. *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve*, 20, Budapest, 1–60.
- Mende, B. G. 2006. Possibilities and limits of the archaeogenetical analysis on the ancient human remains. *Archeometriai Műhely/Archaeometry Workshop*, 3(1), 29–33.
- Moreau, J.F., Auger, R., Chabot, J., Herzog, A. 2009. *Proceedings ISA 2006 36th International Symposium on Archaeometry, 2–6 May 2009*, Quebec City, Canada-CELAT, Université Laval Québec, 1–504.
- Müller, R. (Főszerk.) 2011. *Régészeti Kézikönyv*. Magyar Régész Szövetség, Budapest.
- Nyáry, J. 1881. *Az aggteleki barlang mint őskori temető*. Budapest.
- Pérez-Arantegui, J. (Ed.) 2006. *Proceedings of the 34th International Symposium on Archaeometry 3–7 May 2004*. Zaragoza, Spain. <http://www.dpz.es/ifc/libros/ebook2621.pdf>
- Pulszky, F. 1883. *A rézkor Magyarországon–Copper Age in Hungary*. Budapest.
- Renfrew, C., Bahn, P. 2005. *Régészet-elmélet, módszer, gyakorlat*. Budapest, Osiris Kiadó.
- Rómer, F. 1866. *Műrégészeti kalauz*. Pest.
- Rómer, F. 1868. Ó-kőkori eszközök Magyarországon. *Archaeológiai Értesítő*, 1, 3–8.
- Rómer, F. 1867. Első obsidian-eszközök Magyarországon–First obsidian implements in Hungary. *Archaeologiai Közlemények*, 7, 161–166.
- Rómer, F. 1878. Les silex taillés et les obsidiennes en Hongrie. In: *Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique VIII*. Compte-Rendu, Budapest, 5–17.
- Sümeji, P. 2003. *A régészeti geológia és a történeti ökológia alapjai*. JATEPress, Szeged.
- Szabó, Z. A természettudományos kormeghatározás válogatott bibliográfiája. *Múzeumi Műtárgyvédalom*, 2, 30–51.
- Szabó, J. 1867. A Tokaj-Hegyalja obsidiánjai–Obsidians of the Tokaj mts. *A Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai*, 3, 147–172.
- Szabó, J. 1878. L'obsidienne préhistorique en Hongrie et en Grece. In: *Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique VIII*, Compte-Rendu, 96–100.
- Szádeczky, Gy. 1886. A magyarországi obsidiánok, különös tekintettel geológiai viszonyaikra–Hungarian obsidians, with special regard to their geological relations. *Értekezések a természettudományok köréből*, 16, Budapest, 1–64.

- Szakáll, S. (Szerk.) 2008. Alkalmazott ásvány- és kőzettan. *Az ásványok és az ember a mai Magyarország területén a XVIII. század végéig. Bányászat, 74. A Miskolci Egyetem Közleménye.* Miskolc, Egyetemi Kiadó, 1–253.
- Szakmány, Gy. 2008. Kerámianyersanyagok, kerámiák Magyarország területén a neolitikumtól a XVIII. század végéig–Ceramic raw materials, ceramics in Hungary. In: Szakáll S. (Szerk.), *Az ásványok és az ember a mai Magyarország területén a XVIII. század végéig. Bányászat, 74. A Miskolci Egyetem Közleménye.* Miskolc, Egyetemi Kiadó, 49–90.
- Szakmány, Gy., Bajnóczi, B. 2008. MTA X. Osztály: Archeometriai Munkabizottság alakult. *Archeometriai Műhely/Archaeometry Workshop, 5(2)*, 69–70.
- T. Biró, K. 2008. Archeometriai adatbázis és adattár létrehozása a Magyar Nemzeti Múzeumban. In: XXXII. Restaurátor konferencia CD kiadvány Magyar Nemzeti Múzeum Budapest (elhangzott: 2006, XXXI. Restaurátor Konferencián).
- T. Biró, K. 2011. Comparative raw material collections in support of petroarchaeological studies: an overview–Összehasonlító nyersanyaggyűjtemények a petroarcheológiai vizsgálatok szolgálatában: áttekintés. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 225–244. <http://mek.oszk.hu/09200/09253/pdf/biro.pdf>
- T. Biró, K., Horváth, T. (Eds.) 1998. *31st International Symposium on Archaeometry Budapest, 27 April–1 May 1998.* Program and Abstracts. Archeometry '98, Budapest.
- T. Dobosi, V. 1975. Utószó Vértes László: Az abszolút időrend meghatározása a korszerű tudományban c. művéhez. *Múzeumi Műtárgyvédelem, 2*, 27–30.
- T. Dobosi, V. (Szerk.) 1982. *A régészet és a természettudományok kapcsolata.* Régészeti Továbbképző Füzetek, 1.
- Tite, M. S. 1991. Archaeological science-past achievements and future prospects. *Archaeometry, 31*, 139–151.
- Turbanti-Memmi, I. (Ed.) 2011. *Proceedings of the 37th International Symposium on Archaeometry, 13th–16th May 2008,* Siena, Italy. Springerlink E-book <http://www.springerlink.com/content/978-3-642-14677-0/>
- Vékony, G. Megjegyzés Vértes László: Az abszolút időrend meghatározása a korszerű tudományban c. művéhez. *Múzeumi Műtárgyvédelem, 2*, 11–12.
- Vértes, L. 1959. Untersuchungen an Höhlensedimenten. Methode und Ergebnisse. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest. *Régészeti füzetek, 7*, 1–174.
- Vértes, L. 1965. *Az őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. A Magyar Régészet Kézikönyve I.,* Budapest.
- Vértes, L. (†) 1975. Az abszolút időrend meghatározása a korszerű tudományban–The determination of absolute chronology in modern science. *Múzeumi Műtárgyvédelem, 2*, 12–26.
- Visy, Zs., Nagy, M., B. Kiss, Zs. (Szerk.) 2003. *Magyar Régészet az ezredfordulón–Hungarian archaeology at the turn of the Millennium.* Budapest.
- Zöldföldi, J., Hegedűs, P., Székely, B. 2008. MissMarble–egy archeometriai, művészettörténeti és műemlékvédelmi célú, internet-alapú, interdiszciplináris adatbázis–Interdisciplinary data base of marble for archaeometric, art historian and restoration use. *Archeometriai Műhely/Archaeometry Workshop, 5(3)*, 41–50.
- Zöldföldi, J., Leno, V., Székely, B., Szilágyi, V., Biró, K.T., Hegedűs, P. 2010. CeraMis: interactive internet-based information system on Neolithic pottery. In: Biró, K. T. (Ed.) Quantitative methods. *Archeologia e Calcolatori, 21*, 301–314.