

# Archeometria

(gg1c1L03; archeometr17em)

Szakmány György - T. Biró Katalin

2019. február 15.

## Archeometria - bevezető

### **Szakmány György**

ELTE TTK FFI Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Déli épület 0-503 szoba

### **T. Biró Katalin**

Magyar Nemzeti Múzeum

[tbk@ace.hu](mailto:tbk@ace.hu)

**Előadás időpontja:** péntek: 14.15-15.45

**helyszín:** Déli épület 00-524 (Mauritz terem), illetve 2 vagy 3 alkalommal Magyar Nemzeti Múzeum

**Vizsga:** C típusú kollokvium → 2 dolgozat a félév során:

tervezett időpontok: **március 8.** és **május 17.**

**Önálló munka:** egy választható **nyersanyag önálló feldolgozása**  
megadott szempontok szerint (vizsgajegybe beszámít)

**Tananyag elérhetősége:**

<http://www.ace.hu/curric/elte-archeometria/>

### **Archeometria tárgya**

**Archeometria:** régészeti leleteken és múzeumi műtárgyakon, lelőhelyeken végzett interdiszciplinális (alapvetően természettudományos) vizsgálatok összessége

A régészet és a természettudomány **együtműködése:**

- lelőhely és leletfelderítés (pl. geofizikai módszerek, távérzékelés stb.)
- természettudományos módszereken alapuló kormeghatározás
- régészeti leletek vizsgálata
- ember és környezete (környezetrégészet)

Rokon területek:

- Iparrégészet*
- Restaurálás és konzerválás illetve azzal kapcsolatos természettudományos vizsgálatok (conservation sciences)*
- Számítógépes és matematikai modellezés*

### **Kulturális örökség és archeometria**

**Kulturális örökség:** bármilyen történeti, régészeti, művészeti, építészeti jelenség/műtárgy, amelyet számtalan szempontból tanulmányozhatunk és értelmezhetünk

**Archeometria:** a Kulturális Örökséget képező/alkotó javak/anyagok/objektumok természettudományos módszerekkel történő vizsgálata

## Természettudományos vizsgálatok szerepe a Kulturális Örökségben

Alapvetően két cél:

### - „Ismereti”

- a vizsgált anyag pontos meghatározása, részletes jellemzése, nyersanyaga származási területének (proveniencia) lehatárolása/kijelölése, korának minél pontosabb meghatározása és a készítési technológia minél pontosabb rekonstruálása

### - „Konzerválási”

- a műtárgy anyagának és állapotának/állagának meghatározása, a degradáció mértékének meghatározása, a degradáció okainak kiderítése, végül pontos „recept” kidolgozása a konzerváláshoz.

## Archeometria – klasszikus szakterületei

- **kormeghatározás** – leletek, lelőhelyek kora, → régészeti kontextus
- **leletfelderítés** - (pl. geofizikai módszerek, légifotó kiértékelés, távérzékelés stb.)
- **biológiai maradványok** vizsgálata – pl. DNS vizsgálatok → származás, egykori táplálkozás maradványai, állatsont vizsgálatok
- **származási hely és technológiai** vizsgálatok (anyag fajtánként: kő, kerámia, fém, üveg stb.)
- + „**conservation science**” – restauráláshoz kapcsolódó vizsgálatok

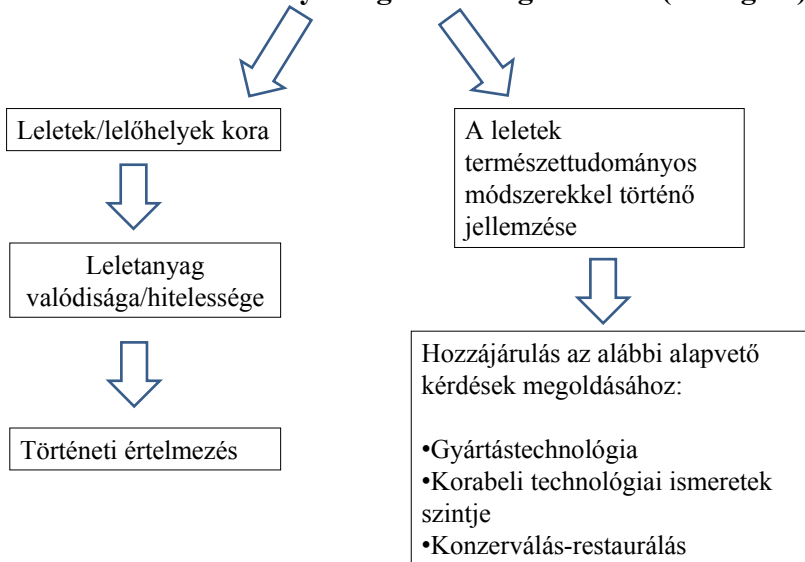
### Konkrét példák:

- Nyersanyagok lelőhelyének felderítése
- Kőeszközök és kerámiák petrográfiai és geokémiai vizsgálata
- Fémleletek mikroszerkezetének vizsgálata
- Egykori táplálkozási viszonyok rekonstrukciója pl. csontok izotópos elemzésével
- Egykori festmények és freskók „rétegeinek” tanulmányozása

## Diszciplínák

- Geológia (kőzetan, geokémia stb) és más földtudományok (geofizika, térképtudomány stb.)
- Fizika
- Kémia
- Biológia
- Orvostudomány

## A természettudomány a régészet szolgálatában (összegzés)



## Archeometriai vizsgálatok tervezés és kivitelezés stratégiája

A kulturális örökség tárgyai **egyediek** és nem ismételhők.  
→ elemzésük ennél fogva lehet:

- roncsolásmentes
- mikroroncsolásos
- roncsolásos

## Archeometriai vizsgálatok tervezés és kivitelezés stratégiája

### Roncsolásmentes

(ép műtárgyak esetében szinte kizárólagos)

*Előny:* a műtárgy teljes épségében megmarad

*Hátrány:* korlátozott pontosságú és használhatóságú elemzési  
(elsősorban minőségi) adatok



## Archeometriai vizsgálatok tervezés és kivitelezés stratégiája

### Mikroroncsolásos

(általában a modern technológiákhoz kapcsolódik)

*Előny:*

- nagyon kismértékű, szemmel és sokszor mikroszkóppal sem látható roncsolás
- a roncsolásmentesnél több és pontosabb adat: minőségi mellett részben mennyiségi is

*Hátrány:*

- a roncsolásos vizsgálatokénál kevesebb információ
- mikro mértékben, de mégis roncsol

## Archeometriai vizsgálatok tervezés és kivitelezés stratégiája

### Roncsolásos

(kisebb jelentőségű, nagyszámú leletanyag; töredékes leletek)

*Előny:* minőségi és pontos mennyiségi adatszolgáltatás

*Hátrány:* a vizsgálandó műtárgy kisebb-nagyobb részét fel kell áldozni a vizsgálatához

A roncsolásos és roncsolásmentes/mikroroncsolásos vizsgálatokat lehetőség szerint érdemes elvégezni ugyanazon a leletcsoportba tartozó műtárgyakon



### Archeometriai vizsgálatok tervezés és kivitelezés stratégiája

A vizsgálatra/ mintázásra kijelölt rész esetében

- törekedni kell arra, hogy a műtárgy károsodása a minimális legyen
- figyelembe kell venni a minta jelentőségét (mennyiség, méret stb.)

Összességében figyelni kell arra, hogy a mintavételezésnél

- a szükséges mintaszám, a minta mérete és helyzete a **legkevesebb károsodást** okozza
- hiábavaló mintavétel elkerülése:** kevés vagy túl kisméretű minta
- megfelelő mintamennyiség** - főlegesen ne vegyünk sok vagy túl nagy mintát

### Archeometria történet 1.

1800-as évek elejétől: az **első kémiai elemzések:** üvegek, festékek, fémötvözetek (elsősorban érmék) és egykori fegyverek

XIX. század végén az **első fizikával kapcsolatos alkalmazások** a röntgen sugár felfedezésével korai ólom tartalmú festékeken, majd múmiákon illetve mágnesség vizsgálatok egykori kerámiákon

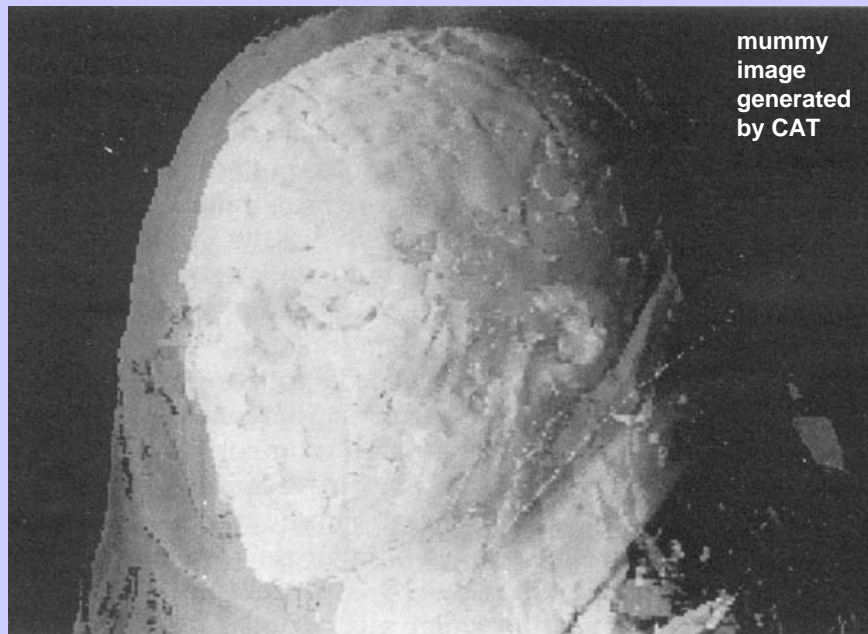
1950-es évek: **radiokarbon ( $^{14}\text{C}$ ) kormeghatározás** → elmúlt 50ezer év eseményei

1950-es évek végétől: **kormeghatározási módszerek bővülnek**, jelentőségük egyre növekszik. A tömegspektrométerrel történő mérési módszer bevezetésével már egész kis mennyiségű mintából (pl. egy szem szenesedett magból is) tudnak megbízható kort mérni.

1980-as évektől **analitikai módszerek egyre szélesebb körű alkalmazása**

2000-es években a **3D tomográfia** megjelenése és egyre jelentősebb térhódítása

## CAT = Computerized Axial Tomography



### Archeometria történet 2. - Magyarország

19. század vége: Szabó József az aggteleki barlang neolitikus és bronzkori kerámiáinak mikroszkópos petrográfiai vizsgálata

Ezután az 1980-as évekig elvétve eseti vizsgálatok elsősorban kerámiákon, valamint kormeghatározások

Jelentős előrelépés az 1980-as évek végétől, méginkább az 1990-es évek második felétől (1998 ISA konferencia Budapesten!)

2000-es évektől egyre kiterjedtebb, főleg kerámia, kőeszköz és fémek archeometriája témakörben, de számos egyéb területen is;

MTA VEAB Iparrégészeti Munkabizottság

1999-től: MTA Archeometriai Munkabizottság → Albizottság

*Oktatás:* BSc, MSc, PhD több egyetemen is (ELTE, SZTE, Miskolci Egyetem)

*Kutatás:* egyetemeken kívül számos további kutatóhely: Magyar Nemzeti Múzeum, NÖK (korábban KÖSZ) labor, KFKI,

## Egy műtárgy/lelet vizsgálata

Egy teljes vizsgálat sora:

- 1) Rekonstrukció
  - Milyen nyersanyagot használtak?
  - Hogyan készítették?
  - Hol készült?
  - Mire és hogy használták?
- 2) Értelmezés
  - Miért?
- 3) Eredmények behelyezése a régészeti kontextusba (elterjedés, kereskedelem stb.)

Segíthet: **etnoarcheológiai** megfigyelések

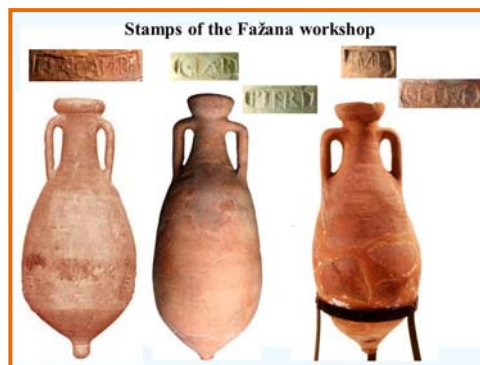


Új Guinea – Antoni Judit

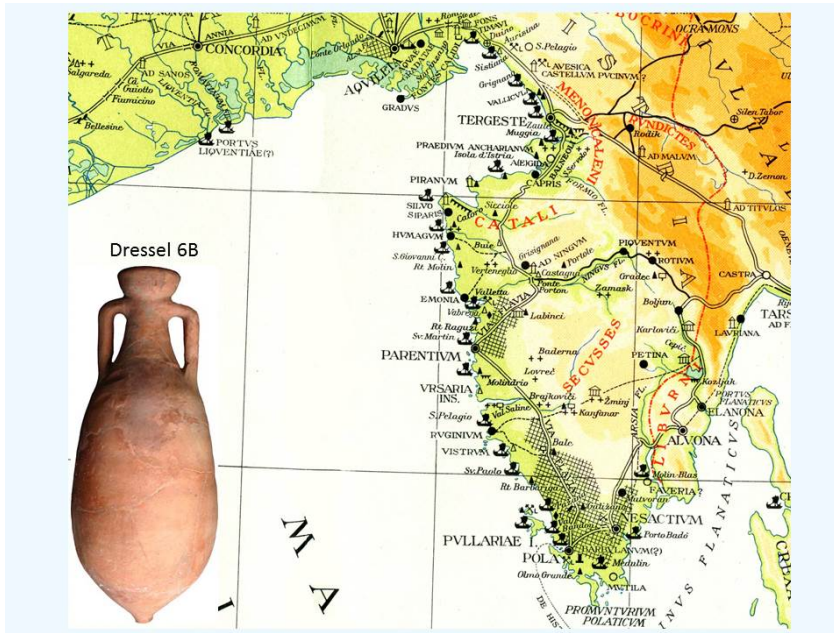
## Kerámia - amphora - példa

- 1) Rekonstrukció
  - Milyen agyagot esetleg soványító anyagot használtak?
  - Honnan származik a nyersanyag?
  - Hol készítették?
  - Hogyan készítették?
  - Hogyan égették?
- 2) Értelmezés
  - Gyártástechnológiai körülmények
  - Mit tároltak/szállítottak benne?
- 3) Régészeti kontextus
  - Pecsétek jelentése
  - Elterjedés

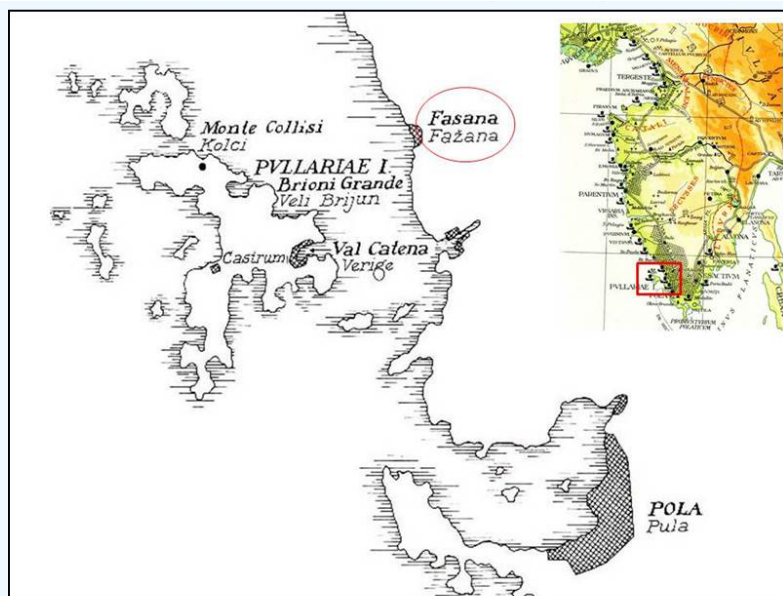
Dressel 6B típusú amphora  
(Laecanius amphora)



### Dressel 6B kerámia: készítés helye: Isztria



### A Dressel 6B ( Laecanius) amphorák gyártási helye



## A Dressel 6B amphorák tartalma: olívaolaj

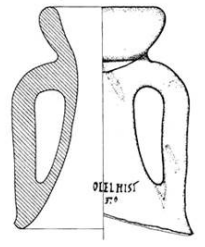


Abb. 9



*Olei Hist(ici)  
Flos  
P(ondo) V  
...Q(uinti) [T]usidi Dex(tri)*



*L(ucii) Li...  
Hist(ici) olei flos p(ondo)  
V...*



Abb. 10

Magdalensberg

Istian olive oil Pliny NH 15.9  
Martial 12.63  
Pausanias 10.32  
Casiodorus, *Variae* 12.22-26

## A Dressel 6B amphorák kronológiája

Period I  
Laecanius gens  
ca. 40 BC to 77/78 AD



Dressel 6B

Period II  
Emperors  
Vespasian, Titus, Domitian, Nerva, Trajan, Hadrian  
77/78 to 138 AD



Dressel 6B

Period III  
M. Aurelius Iustus  
Second part of the second century AD to ...



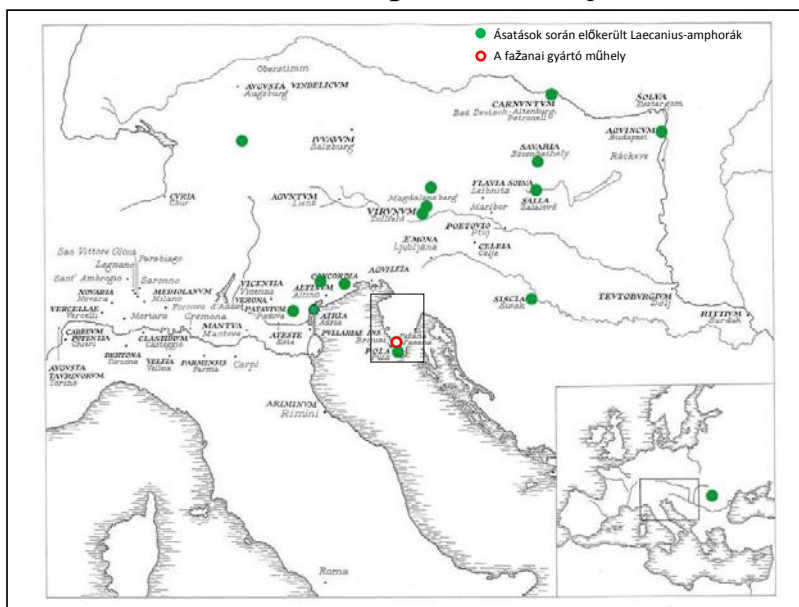
Fazana 1

Period ??

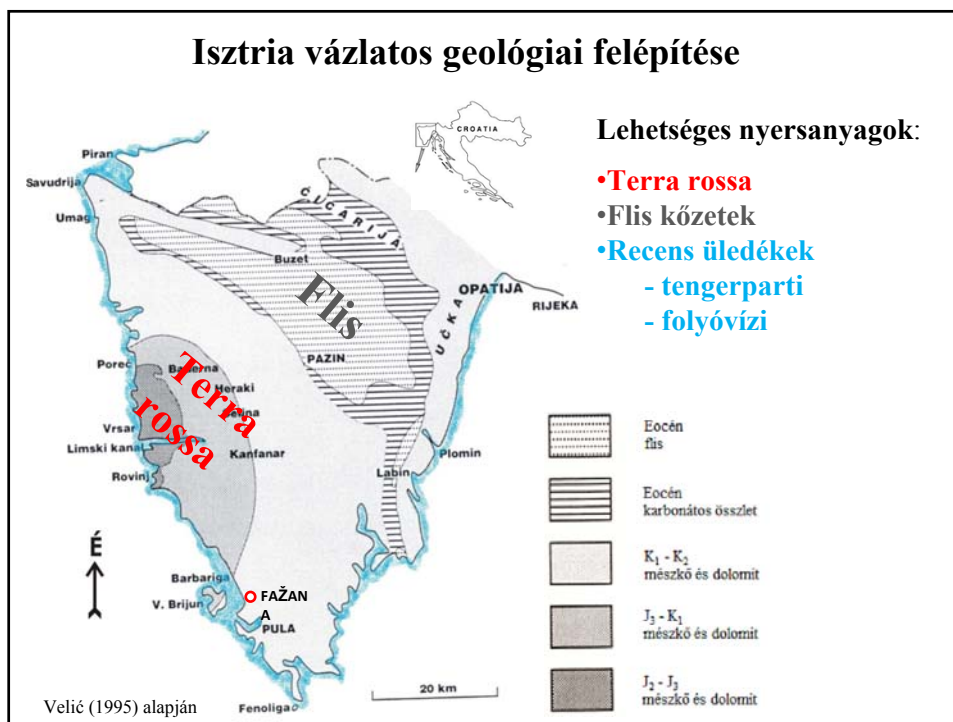


Fazana 2

## A Dressel 6B amphorák elterjedése



## Isztria vázlatos geológiai felépítése

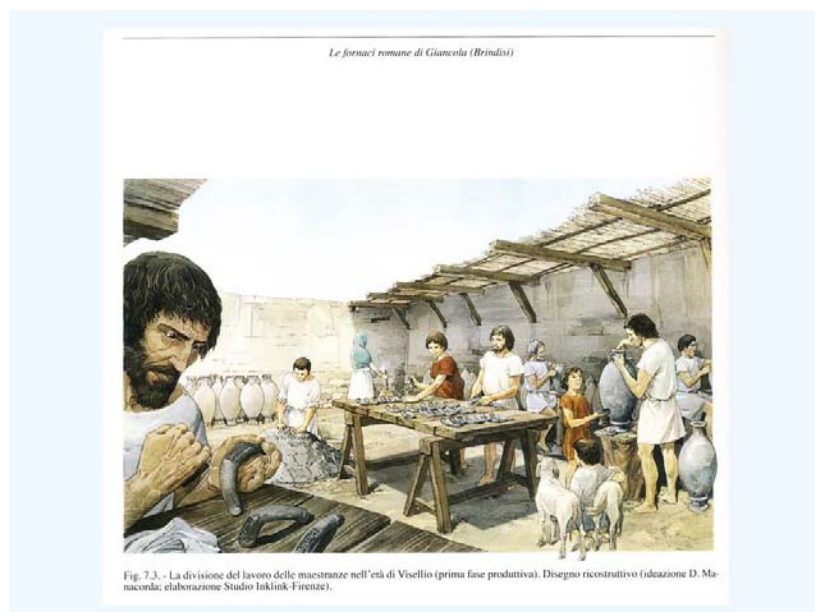


## Lehetséges nyersanyagok



„kevert” anyag, benne flis, terra rossa és recens tengeri vázelemekkel, kovaszivacsstűvel – gyakorlatilag azonos az amphorák anyagával

## Az amphoragyártás rekonstrukciója



## Az amphoragyártás rekonstrukciója

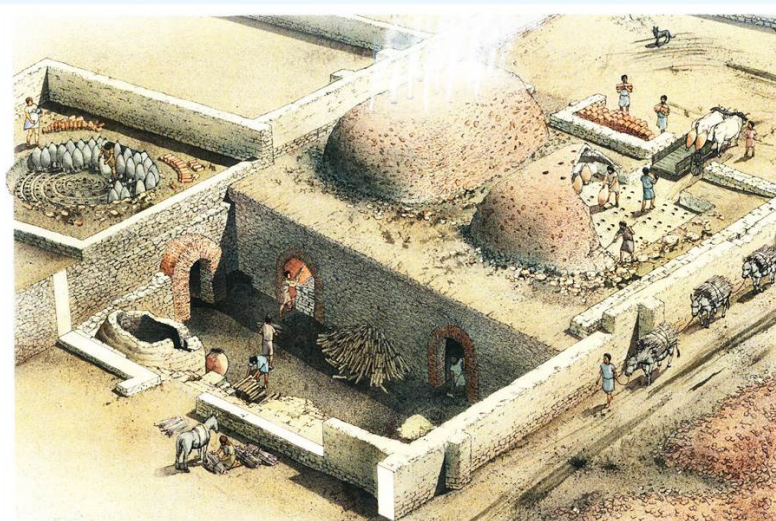
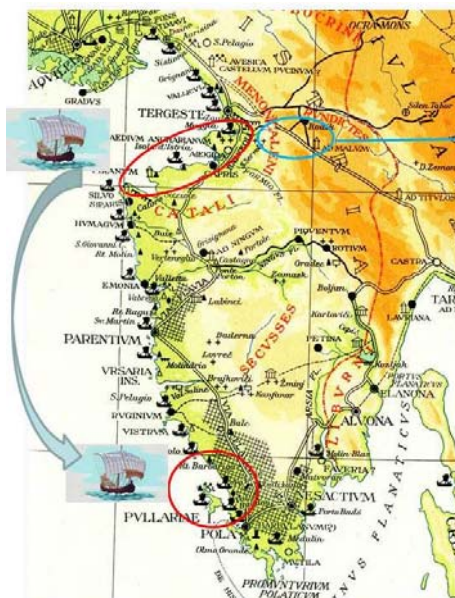


Fig. 7.2. - La corte dei fornaci nelle due prime fasi produttive degli impianti di Giancola. Disegno ricostruttivo (ideazione D. Manacorda; elaborazione Studio Inklinc-Firenze).

## A nyersanyag szállítása a gyártás helyére



## Ember és környezete

Az egykori környezet biztosította az ember életfeltételeit :

- élelem, ruházat, lakóhely

### **Környezeti régészet** (1950-es évektől)

Egykori táj, éghajlat, növényzet, állatvilág jellegzetességei

- talaj és üledékek
- növényi makro- (levél, termés stb.) és mikrofossziliák (pollen)
- puhatestűek és rovarok
- hal, madár és egyéb, főleg gerinces maradványok

## Összegzés

- Az archeometria egyre fontosabb szerepet tölt be a régészeti kutatásokban.
- A hagyományos módszerek mellett a természettudomány fejlődésével **egyre újabb analitikai módszerek** bevetése történik.
- Emellett a módszerek **hatékonyságának növelése**, illetve a vizsgált **minták méretének csökkenése** várható
- Az archeometriai kutatásokhoz szükség van
  - valós és lényegretörő **régészeti kérdésekre**
  - hosszantartó és állandó **párbeszédre** a régész és a természettudós között
  - **holisztikus** (minden részletében, az egész problémát áttekintő) **megközelítésre**
- A rekonstrukción és az értelmezésen túlmenően az eredményeket bele kell helyezni a régészeti kontextusba

## Konferenciák

### Nemzetközi:

- ISA (International Symposium on Archaeometry): 1962 óta!; - 1998: Budapest
- tematikus konferenciák, pl. EMAC, Flint mining stb.

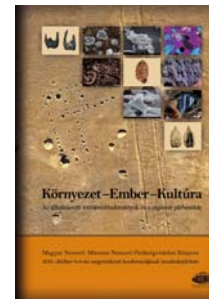
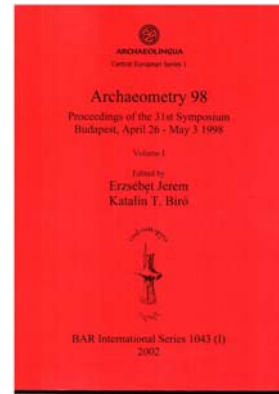
**Magyar:** (<http://www.ace.hu/ametry/prog-h.html>)

### Rendszeres:

- Archeometriai Műhely
- Iparrégészet és Archeometria
- MTA Archeometriai Albizottság

### Eseti:

- KEK – Környezet – Ember – Kultúra (2010)
- Miskolc (2007): Az ásványok és az ember a mai Magyarországon a XVIII. század végéig



## Konferenciák - ISA

**39th International Symposium on Archaeometry: "50 years of ISA"**

**Location: Leuven, Belgium**  
**28 May – 1 June 2012**

**Scope of the conference**

The aim of the Symposium is to promote the development and use of scientific techniques in order to extract archaeological and historical information from the cultural heritage and the paleoenvironment. It involves all Natural Sciences and all types of objects and materials related with human activity.

**On the town of Leuven...**

Leuven is very proud of both its past and its heritage. There is so much to see and to do in and around Leuven that one visit is simply not enough. From the 11th-12th century onwards, Leuven began to develop as an important trading centre. It is now a well-equipped, modern town with a thriving economy and with a good balance of old and new with a rich tradition. Amid all the leisure and student activities, it seems surprising that Leuven finds any time to work. When brewing

**Konferenciák - ISA**

**42. - ISA 2018 Merida (Yucatan, Mexico)**



**ISA 2020 - ??? (valahol Európában ....)**

**Nemzetközi Konferenciák Magyarországon 2019-ben**

**International Obsidian Conference  
27-29 May 2019**



**IOC 2019** International Obsidian Conference 2019  
27-29 May 2019, Budapest and Sárospatak (Hungary)

Organized by:  
Hungarian National Museum, Budapest  
Rákóczi Museum of the HNM, Sárospatak

Partner institutions:  
Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary  
Centre for Energy Research, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary  
Hungarian Geological and Geographical Institute, Budapest, Hungary  
Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary  
Hermitage Old Museum, Moscow, Hungary  
State Geological Institute of George Batai, Budapest, Slovakia  
Institute of Archaeology, Slovak Academy of Sciences, Nitra, Slovakia  
Masaryk University, Brno, Czech Republic  
Tomas Štefánik National University, Krynice, Slovakia  
Pavol Rákóczi Á. Transcarpathian Hungarian Institute, Munkacs, Ukraine

<http://ioc-2019.sci.iaa.hu/>



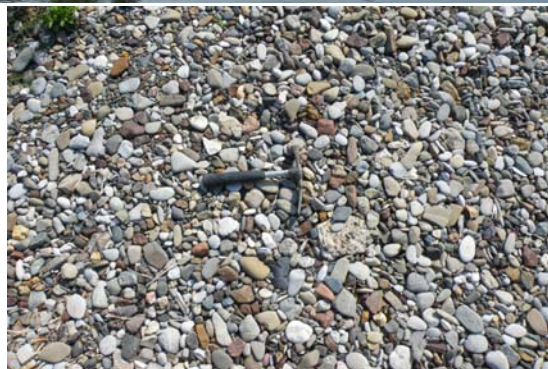
## Nemzetközi Konferenciák Magyarországon 2019-ben

Archeometallurgia

*5<sup>th</sup> International Conference*  
**Archeometallurgy in Europe 2019**  
**Miskolc, Hungary**  
**19<sup>th</sup> – 21<sup>st</sup> June, 2019**

## Nemzetközi Konferenciák Magyarországon 2019-ben

**12th International Symposium on Knappable Materials**  
**18-22 November 2019**



### Archeometriai szakirodalom: legfontosabb nemzetközi folyóiratok

- Archaeometry (1958-tól)
- Journal of Archaeological Sciences (JAS)
- JAS: Reports
- Archaeological and Anthropological Sciences



### Archeometriai szakirodalom: magyar folyóiratok

- Archeometriai Műhely [www.ace.hu/am](http://www.ace.hu/am)
- IRAMTO - Iparrégészeti és Archeometriai Tájékoztató
  - (<http://www.ace.hu/iramto/index.html>)
- IRTO - Iparrégészeti Tájékoztató

EPA –Elektronikus Periodika Archívum (Országos Széchenyi Könyvtár): a legtöbb magyarországi folyóirat elérhető

### **Archeometriai szakirodalom: monográfiák**

Aitken M. (1961, 1974...) 1982 Fizika és Régészet.

Bahn, P.--Renfrew, C. 2005 Régészet - Elmélet, módszer, gyakorlat. Budapest.

Tite, M. S. 1972 Methods of physical examination in archaeology.

Herz, N.--Garrison, G. E., 1998 Geological methods for archaeology.

Henderson, J. (2000): The science and archaeology of materials

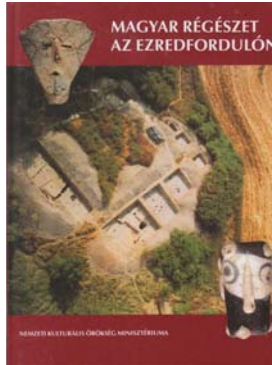
Artioli, G. (2010): Scientific methods and Cultural Heritage

### **Archeometria - Szakirodalom**

- ILON szerk. 1998: Ilon Gábor szerk., A régésztechnikus kézikönyve I. Panniculus Panniculus Szombathely Panniculus Régészettani Egylet 1998 Ser. B / 3 1-395.
- JÁRÓ--KÖLTŐ eds. 1988: Járó Márta--Költő László eds., Archaeometrical Studies in Hungary 1988 1 1-327.
- KÖLTŐ--BARTOSIEWICZ eds. 1998: Költő László--Bartosiewicz László, eds., Archaeometrical Research in Hungary II. 1998 2 1-324.
- JEREM--BIRÓ eds. 2002: Jerem, Erzsébet--Biró, Katalin T. , eds. Archaeometry 98. Proceedings of the 31st Symposium, Budapest, April 26-May 3. Vol. II BARIS BAR International Series Oxford 2002 1043 Vols. I-II.
- KREITER et al. ed. 2012 Kreiter Attila--Pető Ákos--Tugya Beáta szerk., Környezet – Ember – Kultúra. A természettudományok és a régészet párbeszéde / Environment – Human – Culture. Dialogue between applied sciences and archaeology Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ Budapest 2012 1-423

### Régészeti szakirodalom:

- **Visy Zsolt--Nagy Mihály--B. Kiss Zsuzsa, eds. Magyar Régészet az ezredfordulón MRE Budapest NKÖM-Teleki Alapítvány 2003 1-471**



- Ilon G. szerk., Bevezetés a Kárpát-medence régészetébe. Szombathely, 1993. 1996., 2000., (Pápa, 1995)
- Hereditas-sorozat (Kalicz N., Kovács T., Bóna I., Vékony G., Dienes I., Szabó M.)
- VÉRTES 1965: Vértes L., Az őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. A Magyar Régészet Kézikönyve I. (1965) Akadémiai Kiadó Budapest 1-385.