

# Arany, réz és bronztárgyak kutatása a középső bronzkorig – az archeometallurgia aktuális kérdései

Kiss Viktória

MTA Régészeti Intézete

„Fémek és társadalom:  
az archeometallurgia aktuális kérdései Közép-Európában  
a 21. század kezdetén”

Magyar Régészeti és Művészettörténeti Társulat

Miskolci Egyetem

Magyar Nemzeti Múzeum

2011. november 23.

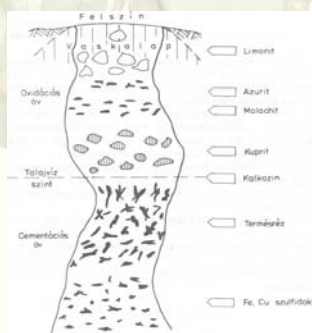


Összhang

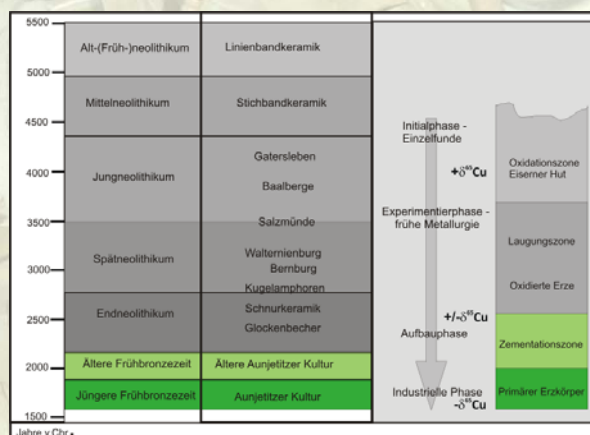


## Kutatástörténet

- készítési folyamat: *chaîne opératoire*
- az **érctelepek** vertikális zónái többnyire korrelálnak a **régészeti időrenddel**: a késő neolitikumtól a középső rézkorig a felszínen gyűjthető és az ún. oxidációs zónában található nyersanyagok használata jellemző; később a cementációs öv nyersanyag típusait bányásszák: szulfidércek, fakőércek



Rézérc telep zónái  
(Cserny T. nyomán)



(Lutz 2009 nyomán)

## Nyersanyag: réz

**Rézérc telep zónái**  
(Cserny T. nyomán)

<http://www.rudabanya.hu/asvanyok.html>

**Szeged-Szillé**  
(Patay 1984 nyomán)

<http://bibliothek.univie.ac.at/sammlung.html> nyomán

**Krenn-Leeb 2006** nyomán

## Nyersanyag: réz és bronz

### Kora bronzkor vége és középső bronzkor (RB A1-2)

- Ordacsehi-Csereföld: Somogyi 2004; Költő 2004

**Gördülő idő 2007** nyomán

- mészbetétes kerámia kultúrája ruhadíszek fém típusai (SAM, Krause 2003 nyomán)

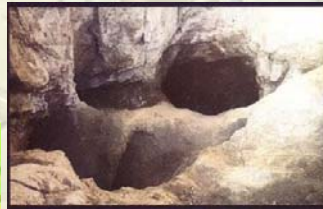
Típus	Arány
keletlpi réz	10%
Singen típus antimon tartalmú réz	4%
módosított Ösenring fém típus	41%
klassz. Ösenring fém típus	41%

## Bányavidékek: réz

- réz- és bronzkori **bányák**: pl. Rudna Glava (Szerbia), Mitterberg (Ausztria), Špania Dolina/Úrvölgy (Szlovákia)



Őskori bányák (Krause 2003; Czajlik 1997 nyomán)



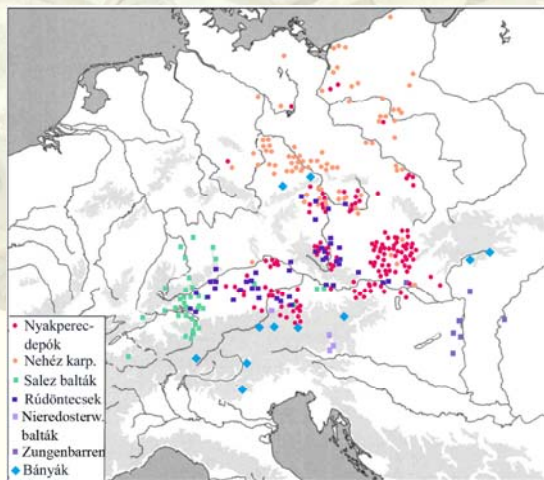
Rudna Glava bányagödre  
([http://www.paundurlic.com/e\\_rglava.htm](http://www.paundurlic.com/e_rglava.htm))



őskori bányavárat, Mitterberg  
([www.ruhr-uni-bochum.de](http://www.ruhr-uni-bochum.de) nyomán)

## Bányavidékek: réz

- nyakpereg és balta depók = formaöntött félkésztermékek?



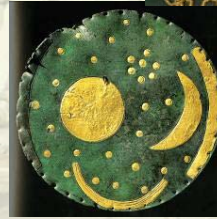
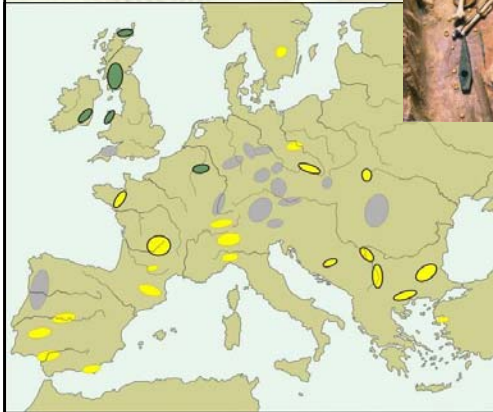
Depótelek (Mozsolics 1967, 1984; Mayer 1977; Innerhofer 1997; Müller 2002 nyomán)



nyersanyag-öntecsek tartalmazó kincsek  
(Krause-Pernicka 1996, Krenn-Leeb 2006 nyomán)

## Nyersanyag: arany, ezüst, elektron

- természetes ércbűvások
- folyóból mosott „föveny” arany



európai aranyérc előfordulások (Pernicka 2009 nyomán; szürke: kutatott, sárga: kutatandó, zöld: a korong aranydízitményeinek potenciális forrásai)

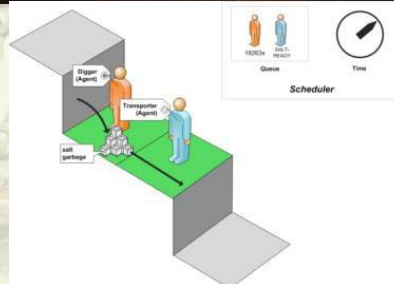
a varnai temető és a nebrai égbolt korong (www.amvarna.com; Frotzscher 2009 nyomán)

## Bányászok

- kitermelés mértéke?



www.uibk.ac.at/himat/pps/pp02 nyomán)

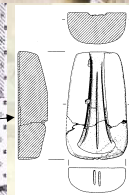
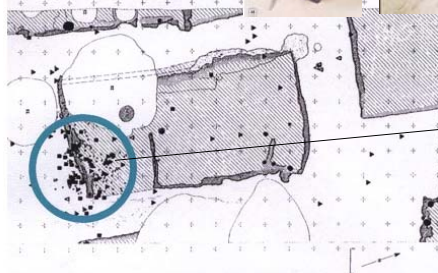


agent-based modelling (Kowarik et al. 2010 nyomán)

## Műhelyek, mesterek

- Mozsor/Mošorin-Feudvar (Vattina-kultúra, Szerbia): 9,5 m x 5 m-es ház
- Lovasberény-Mihályvár (Vatya-kultúra): 8.5 m x 5.5 m
- fémművesek sírjai: pl. Alsómislye/Nižna Myšľa 280. sír

Olexa 2003 nyomán)



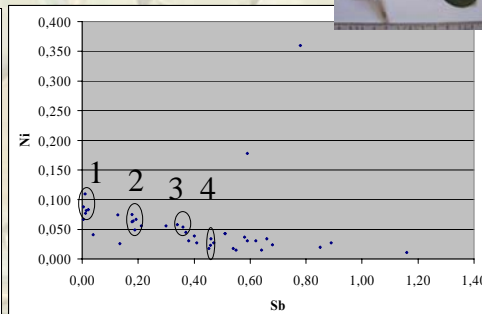
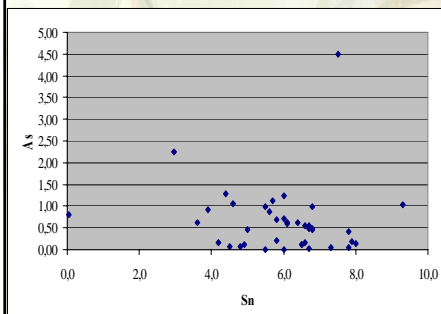
Mošorin (Hänsel-Medović 2004, Kienlin 2007 nyomán)



Lovasberény (F. Petres-Bándi 1969 nyomán) „barren” öntő padka

## Metallurgiai vizsgálat

- zalaszabari kincs: 83 tárgy közül 50 új minta tübingeni EDRFA elemzése (Kienlin-Pernicka)
- öntartalom zömmel 4-8% között
- elemösszetétel alapján többféle réztípust használtak fel



## Metallurgiai vizsgálat

•1.

	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Ag	Sn	Sb	Te	Au	Pb	Bi
KI 87	0,02	0,01	0,082	93	0,2	0,121	0,007	0,029	6,5	0,014	0,005	0,036	0,018	0,01
KI 88	0,147	0,01	0,077	93	0,2	0,161	0,007	0,067	6,6	0,011	0,006	0,062	0,023	0,01
KI 89	0,02	0,01	0,110	92	0,2	0,187	0,005	0,032	7,9	0,010	0,005	0,013	0,012	0,01

•2.

	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Ag	Sn	Sb	Te	Au	Pb	Bi
KI 84	0,02	0,01	0,067	95	0,2	0,156	0,005	0,209	4,2	0,192	0,005	0,031	0,138	0,01
KI 85	0,02	0,01	0,075	93	0,2	0,209	0,005	0,189	5,8	0,178	0,005	0,013	0,027	0,01
KI 86	0,02	0,01	0,064	94	0,2	0,058	0,005	0,128	4,5	0,182	0,005	0,017	0,610	0,01

•4.

	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Ag	Sn	Sb	Te	Au	Pb	Bi
KI 80	0,02	0,01	0,027	92	0,2	0,690	0,005	0,570	6,8	0,470	0,005	0,015	0,010	0,032
KI 81	0,09	0,01	0,034	92	0,2	0,620	0,005	0,620	6,1	0,460	0,005	0,017	0,010	0,047

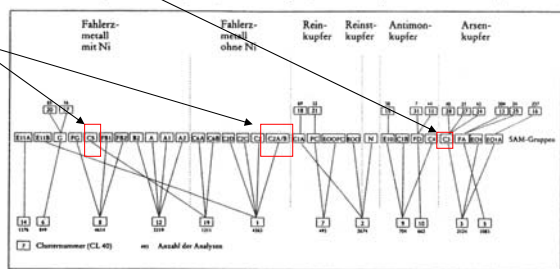
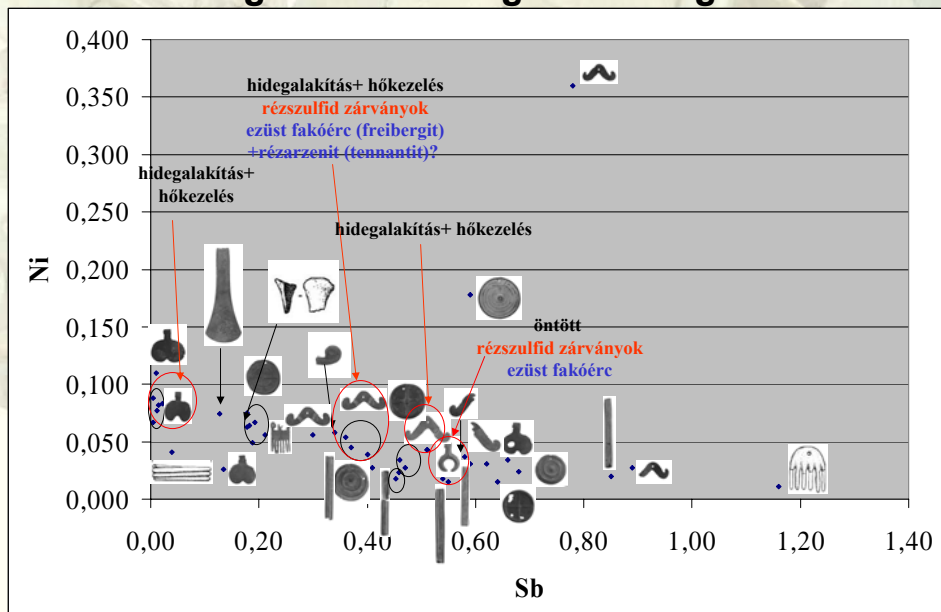


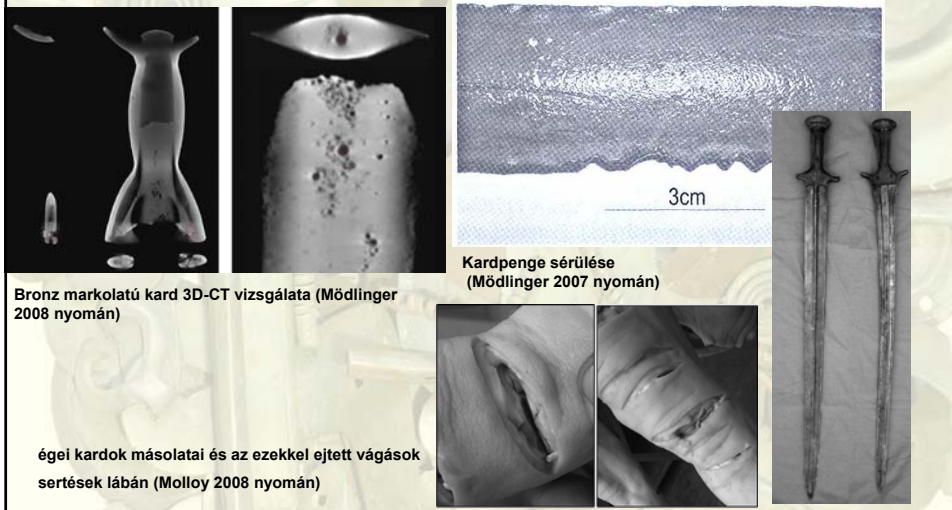
Abb. 4 Vergleich der mit Hilfe der Clusteranalyse erzielten Aufteilung von ca. 26.500 Metallanalysen mit den Stuttgarter Gruppen, die aufgrund der „Stammbäume“ ermittelt wurden (nach Pernick 1994, Abb. 43).

## Metallurgiai és metallográfiai vizsgálat



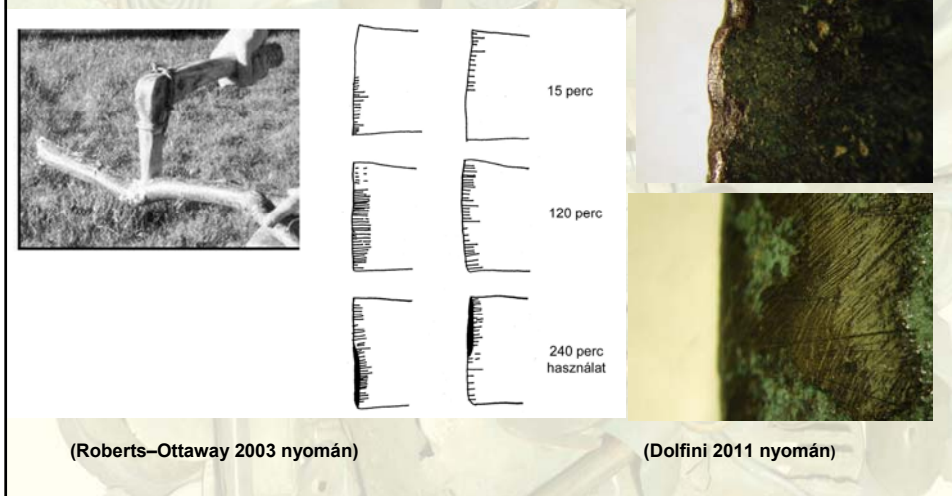
## Készítéstechnika és funkció meghatározás

- készítéstechnikai és használati kopásnyom vizsgálat: késő bronzkori kardokon (XRF, EPMA, 3D-CT )



## Használat, funkció meghatározás

- használati kopásnyomok **baltákon**: különböző célokra való alkalmazás, felnyelezés módja
- összevetés **kísérleti régészeti** vizsgálatokkal



(Roberts–Ottaway 2003 nyomán)

(Dolfini 2011 nyomán)

## Társadalom

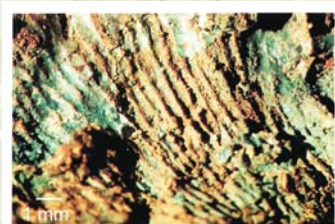


Zsenye (Nagy 2010: sirasok.blog.hu nyomán)



Szederkény (Kiss 2009 nyomán)

## Patina vizsgálat



(Peška et al. 2006 nyomán)



(Mödlinger 2005 nyomán)



**Köszönöm a figyelmet!**

