

A PROMPT GAMMA AKTIVÁCIÓS ANALÍZIS ARCHEOMETRIAI ALKALMAZÁSAI

SZILÁGYI Veronika – KASZTOVSZKY Zsolt

IKI KTT – 2010. október 6.



Kulturális örökségünk egyedi, nagy eszmei értékű tárgyai

Nyersanyag eredet (proveniencia) vizsgálat



Szükséges a roncsolásmentes vizsgálat

+

érzékeny, nagy pontosságú kémiai elemzések



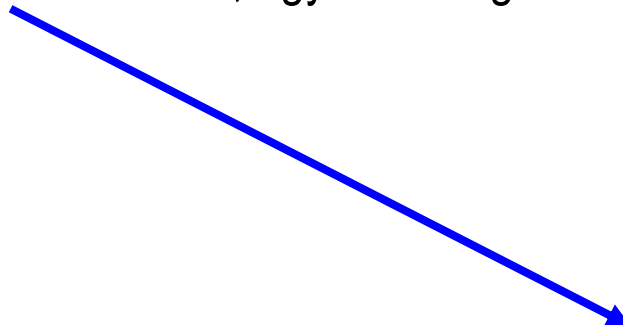
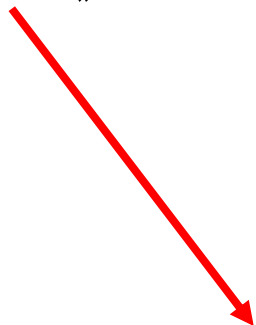
PGAA

Nem kizárólagos módszer!



**IRI NKO-ban
1997 óta**

PGAA és „**mikrotechnikák**” párhuzamos, egymást kiegészítő alkalmazása



TÖMBI (BULK) módszer

a besugárzott mintatérfogat kémiai összetétel vizsgálatára

FELÜLETI információ

pl.

PIXE/PIGE: kémiai (több nyomelem)

micro-XRD, micro-Raman: szerkezeti

ALKALMAZÁSI TERÜLETEK:

Régészeti kerámiák



égetett agyag edények (őskor-középkor)

Kerámia nyersanyagok eredetének meghatározás főelem összetétel alapján

Történelmi üvegek



XIV-XIX. századi üveg tárgyak

Technológiai üvegtípusok elkülönítése alkáli és alkáli földfém összetétel alapján

Régészeti/történelmi éremleletek



bronz, réz, ezüst tárgyak (római kor-középkor)

Ötvözési technika időbeli változásának nyomonkövetése fő- és nyomelem összetétel alapján

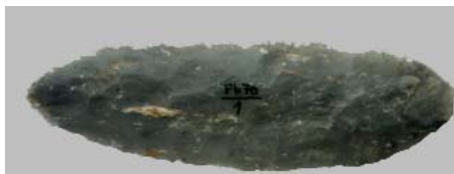
Csiszolt kőeszköz leletek



őskori kőbalták, lapis lazuli tárgyak

Adatbázis magyarországi csiszolt kőeszközök és nyersanyagtípusok kémiai összetételéről

Pattintott kőeszköz leletek



őskori pengék, kaparók

Adatbázis közép-európai őskori pattintott kőeszközök és nyersanyagtípusok kémiai összetételéről

EGY ESETTANULMÁNY: obszidián régészeti leletek eredetvizsgálata

Cél: régészeti leletek nyersanyagának eredet meghatározása kémiai összetevőik alapján – roncsolás nélkül

2008 előtt: magyarországi leletek eredetvizsgálata

2008-2009: horvát és bosnyák leletek eredetvizsgálata (TÉT együttműködés)

Vizsgált minták:

**NINCS HELYI
NYERSANYAG
FORRÁS!**

26 horvát és bosnyák régészeti lelet

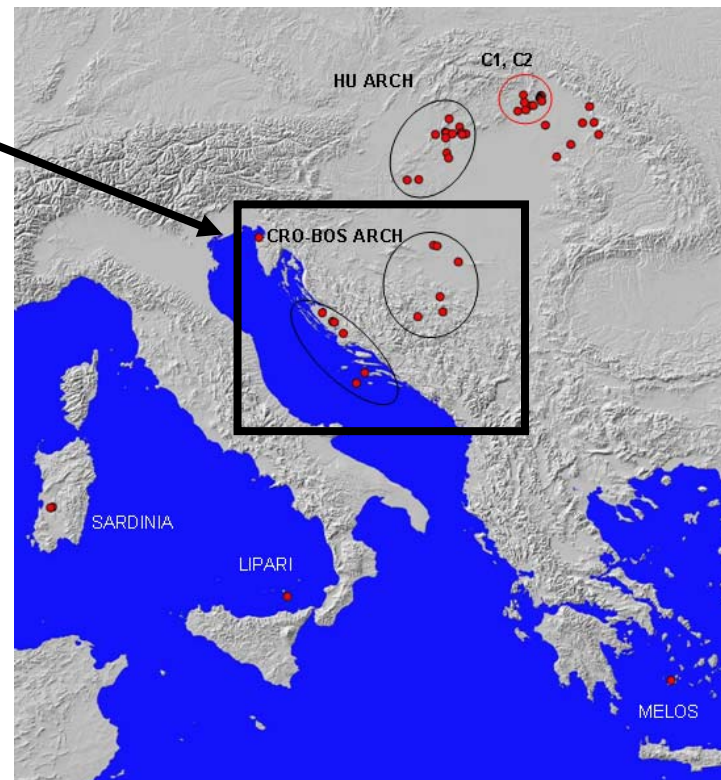
28 magyarországi régészeti lelet

5 romániai régészeti lelet

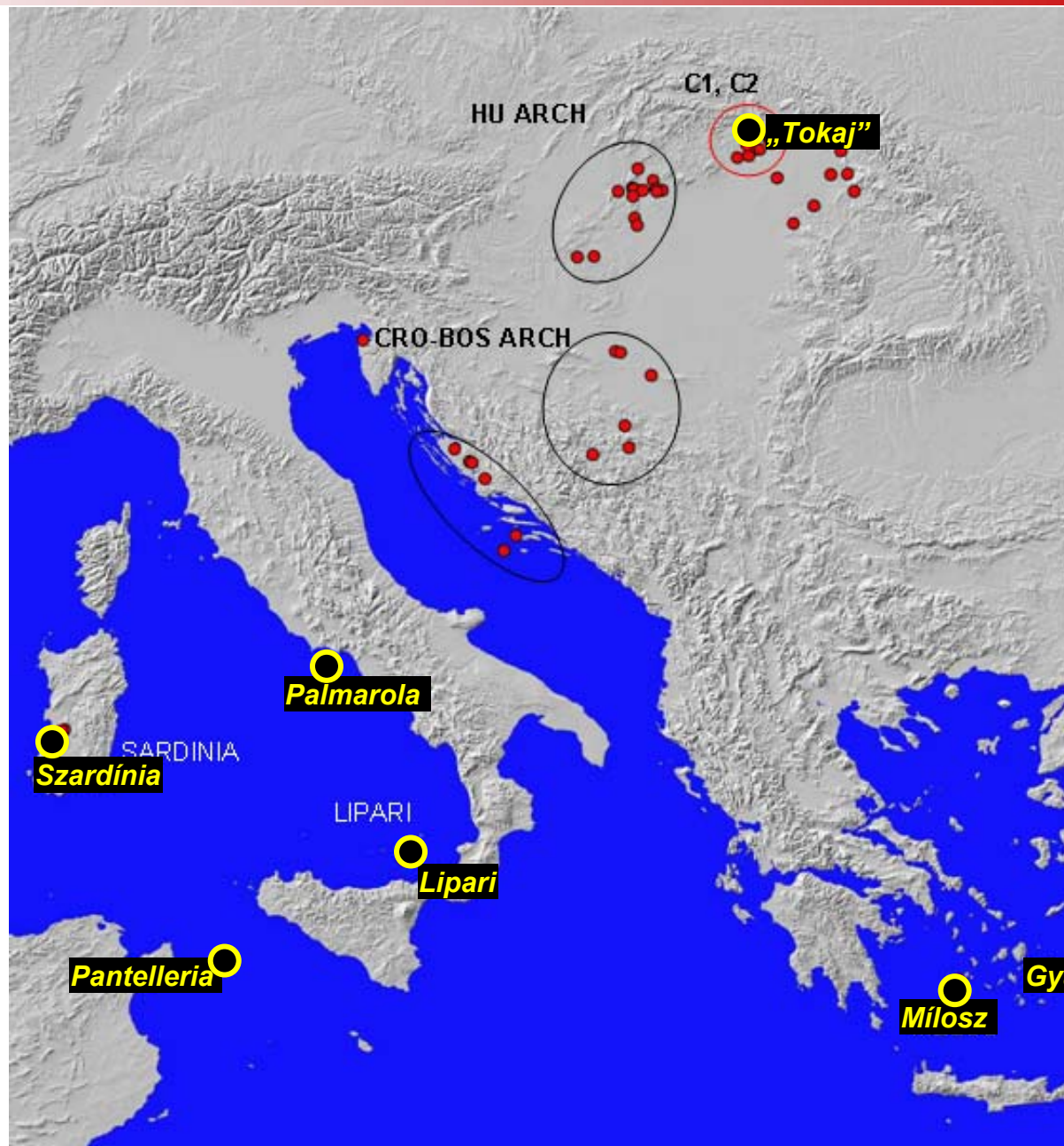
20 kárpáti (C1, C2) geológiai minta

6 mediterrán (Lipari, Szardínia, Mílosz) geológiai minta

+ 126 mediterrán minta irodalmi adatát használtuk fel referenciaként



RÉGÉSZETI ELENTŐSÉGŰ DORSZIDIÁN NYERSANYAG ELŐHELYEK KÖZÉP- ÉS DÉL-EURÓPÁBAN



Adatok:

Aquafredda et al., 1999 nyomán
módosítva

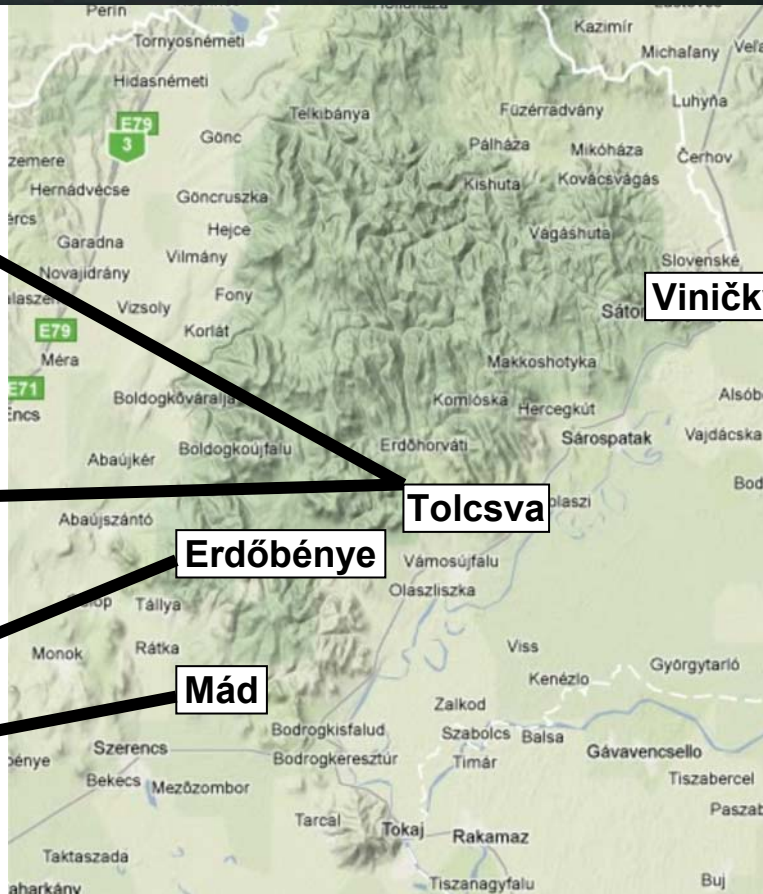
OBSZIDIÁN LELŐHELYEK A TOKAJ-EPERJESI-HEGYSÉGBEN

C2: „magyar”

C1: „szlovák”

10-12 millió éves, átlátszatlan

15-16 millió éves, áttetsző-átlátszó



Viničky



OBSZIDIÁN ÉS GEOKÉMIA

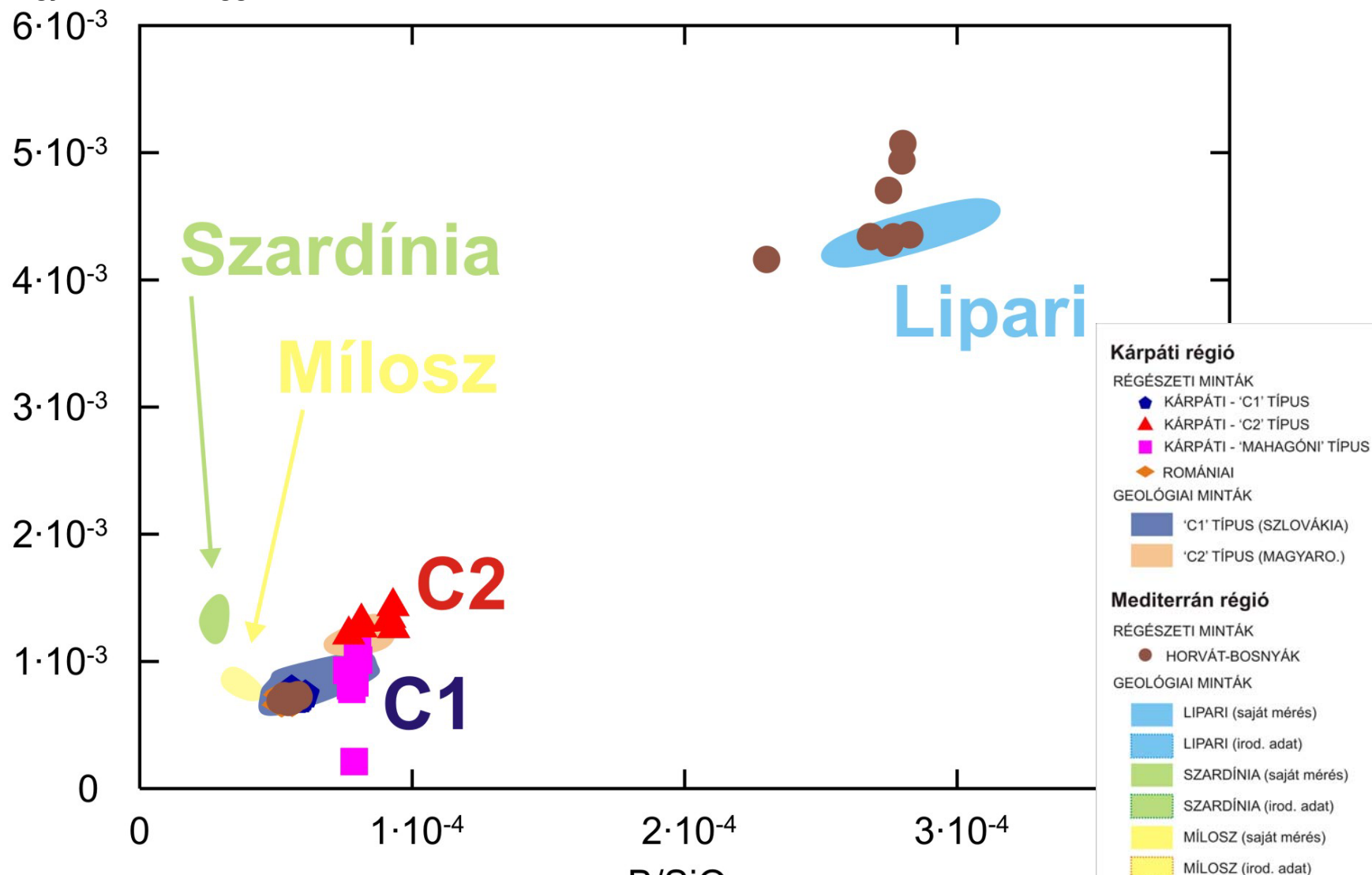
Az **eltérő geológiai környezetből** adódóan a különféle nyersanyag típusoknál **fő- és nyomelem összetételbeli különbségek** várhatók.

A proveniencia (nyersanyag eredet) vizsgálatokban általában fő- és immobilis nyomelem koncentráció értékeket, illetve arányokat alkalmaznak. Például: SiO_2 vs. CaO , Al_2O_3 vs. K_2O , Zr vs. Y

A **PGAA**-val jól mérhető könnyű (fluid-mobilis, részben inkompatibilis) nyomelemek (**B, Cl**) **aktív résztvevői** azoknak az **elemmobilizációs folyamatoknak**, amelyek az ütköző lemezszegélyeknél történő olvadékképződést elősegítik. Így **mennyiségi változásaik utalnak** a képződés körülményeire.

GAA mérések: B- és Cl-tartalom alapján

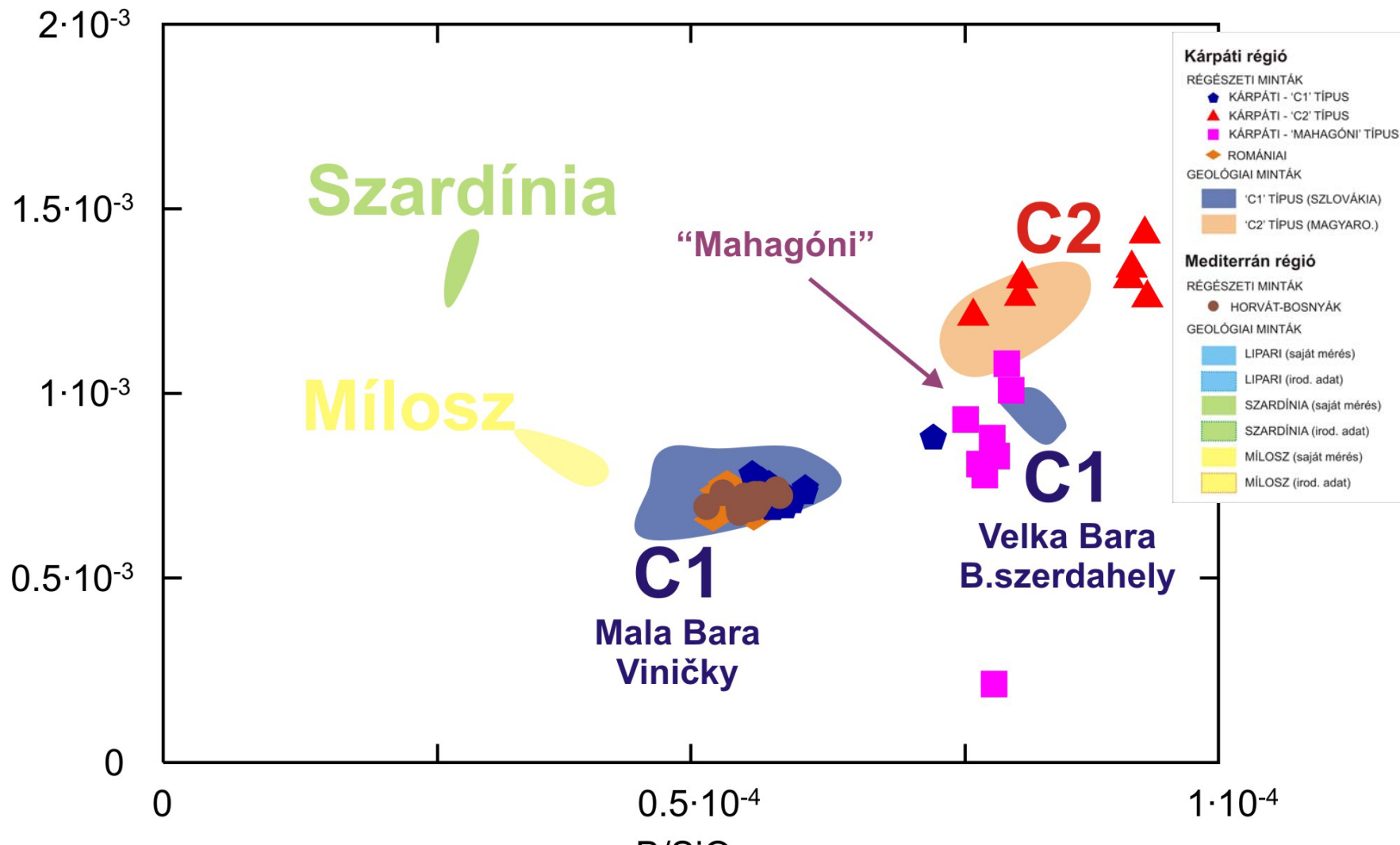
Horvát-bosnyák régészeti minták 2 geológiai forrásból: kárpáti (C1) és mediterrán (Lipari). A szardíniai és míloszi eredet nagy valószínűséggel kizárható.



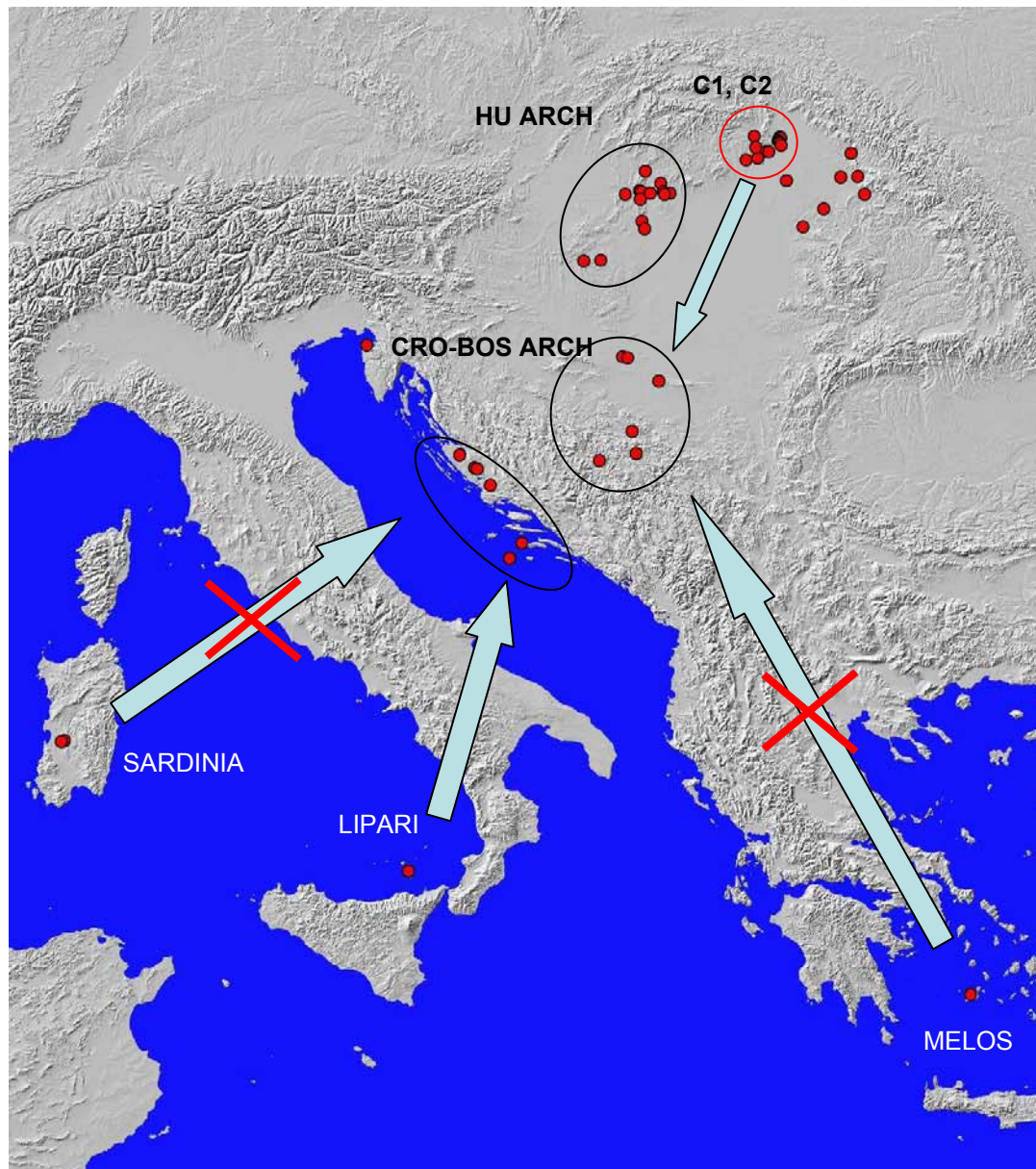
az előző ábra részlete:

geológiai minták - 2 alcsoport

horvát-bosnyák és romániai régészeti minták - 'Viničky-típusú C1'



KÖVETKEZTETÉSEK



Tehát honnan származhatnak a horvát-bosnyák régészeti obszidián leletek?

Kétféle forrásból:

kárpáti és mediterrán

A kárpáti forrás a 'Viničky C1 típus'.

A mediterrán forrás csak a Lipari lehet.

A horvát terület a nyersanyagellátás szempontjából határterület!

ARCHEOMETRIAI TÁRGYÚ PROJEKTEK

2009-2011 IAEA TC – Using Nuclear Techniques for the Characterization and Preservation of Cultural Heritage Artefacts in the European Region

2009-2013 CHARISMA – Cultural Heritage Advanced Research Infrastructures: Synergy for a Multidisciplinary Approach to Conservation / Restoration / EU FP7

2009-2010 MÖB-DAAD - Long distance trade in Neolithic pottery

2006-2009 (2010) OTKA - Egy új roncsolásmentes geokémiai módszer – a PGAA – archaeometriai alkalmazásai

2006-2009 ANCIENT CHARM - Analysis by Neutron resonant Capture Imaging and other Emerging Neutron Techniques: new Cultural Heritage and Archaeological Research Method / EU FP6 NMI3

2008-2009 Magyar-Horvát TÉT - Archaeometry research of lithic raw materials for early Neolithic prehistoric communities with the help of Prompt Gamma Activation Analysis, with special regard to radiolarites and obsidian

2004-2008 IAEA CRP - Applications of nuclear analytical techniques to investigate the authenticity of art objects

2005-2006 MÖB-DAAD - Archaeometrical analysis of Neolithic pottery and comparison to potential sources of raw materials in their immediate environment

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!