

Csiszolt kőeszközök



Szakmány György

Kőeszközök, kerámiák és fémek archeometriája - 2009. október 2.

Kőeszközök, idő, funkció

Kőeszközök

- Pattintott – kovás vagy üveges
- **Csiszolt** – változatos kőzettípusok
- Szerszámkövek (örlő-csiszoló stb.) – szűkebb kőzettani változatosság

Idő

Csiszolt kőeszköz: uralkodóan **neolitikum** – **rézkor** (paleolitikum vége – bronzkor)
Késő paleolitikum - kora neolitikum: könnyen megközelíthető, közeli nyersanyagforrások
Neolit vége – rézkor közepe: távolabbi területekről is, kiterjedt ipar és kereskedelmi hálózat
Bronzkor: újra helyi-közeli nyersanyagforrások

Funkció

- **Munkaeszköz** – elsősorban favágás és megmunkálás
Kemény, szívós, rugalmas, nem rideg nyersanyag, lehetőleg közel azonos és finom szemcseméret (eklogit, zöldpala, bazalt, telérkőzetek, kontakt kőzetek)
Leletanyagban jelentős mennyiség, zömében helyi-közeli nyersanyag, de egyes különösen alkalmas nyersanyagok nagy területeken elterjedtek (zöldpala, hornfels)
- **Szimbolikus balták**, uralmi-méltóság jelvény, szertartási balták – elsősorban zöldes árnyalatú, jól polírozható nyersanyag: jadeitit, serpentinít, nefrit – leletanyagban ritkább, távolsági nyersanyag, nagy területen elterjedt, ép
szertartási balták: gyakran vörösre festették
- **Sírbalta** – puha, könnyen faragható kőzetből, általában helyi nyersanyag, ép

Vizsgálati módszerek – petrográfia, ásványkémia

Általában megegyeznek a kőzettan-geokémiában elterjedt módszerekkel, **de**:
Roncsolásos ↔ Roncsolásmentes → **más módszerek használata is szükséges**

Módszerek

Petrográfia

- **makroszkópos** (+ nagyító, sztereomikroszkóp) – korlátozott pontosság

eredmény: leírás, tipizálás, első csoportosítás

hátráltat: kőzetfelszín átalakultsági viszonyai

segít: polírozott felület

- **polarizációs mikroszkópos** – vékonycsiszolat (roncsolásos!) jelentősebb pontosság

eredmény:

• részletes leírás, kőzettípus meghatározása

• szórajóható nyersanyaglelőhelyek leszűkítése

Ásványkémia – petrográfia kiegészítésére

eredmény: nyersanyag genetikájának pontosabb meghatározása →
nyersanyaglelőhelyek további szűkítése

Vizsgálati módszerek – kémiai elemzés

Kőzetkémiai elemzések

• **fő- és nyomelemek, RFF**

– XRF, NAA, ICP+ICP MS – roncsolásos (de: XRF lehet roncsolásmentes)

– PGAA – roncsolásmentes *de*: kevésbé elfogadott a geokémiai anyagvizsgálatban; mérhető: főelemek és néhány nyomelem

eredmény:

• azonos típusú és hasonló ásványos összetételű kőzetek elkülönítése

• kőzetgenetika pontosítása → szóba jöhető nyersanyag lelőhelyek leszűkítése

Magyarországi leletanyag az utóbbi időben terjedőben (PGAA)

• **izotópgeokémiai mérések, kormeghatározás**

eredmény:

– kőzet genetikájának még pontosabb meghatározása

– kőzetképződés korának meghatározása

Világszerte is egyelőre nagyon ritka alkalmazás

Vizsgálati módszerek – egyéb

Röntgendiffrakció – roncsolásos, de újabban roncsolásmentes (Göbel tükör) is! → ásványos összetétel

Mágneses szuszceptibilitás (roncsolásmentes, terepen is alkalmazható – feltételezett nyersanyaglelőhelyek kimérése)

eszköz: kappameter

- korábban: esettanulmányok (Přichystal, 2001)
- Magyarországon első alkalmazás kőeszközökön (Mihálydy gyűjtemény): Bradák B. (2004)
- Közelmúltban: szisztematikus méréssorozatok (Ebenhöch gyűjtemény, Gorzsa)
- Modellkísérletek
- Eddigi eredmények összefoglalása bazalt és metabázit-zöldpala változatokon terepi mérési eredményekkel összevetve (Bradák et al. 2009.)



Sűrűségmérés – roncsolásmentes

- Alkalmazás: nagynyomású metamorfitonok, zöldköveken – Ny-Alpok és kapcsolódó területek (eklogit, jadeitit, omfacitit stb)
- Nálunk csiszolt kőeszközön még nem alkalmazták

Nyersanyag lelőhelyek

Nyersanyag, illetve kőeszköz eredete

- *feltárások, felszíni törmelékek* → *bányák kőzetanyaga* - közeli nyersanyaglelőhely
 - későbbi korok bányászkodása nagyrészt megsemmisíti
 - *de*: Szamárhegy (Mecsek), Cseh-masszívum megmaradt
- (közeli) *vízfolyások* vagy konglomerátum, kavicsösszlet kibukkanások *durvatörmelékes anyaga*
 - alkalmas kavicsok kiválogatása
 - *feltételezés*: elsősorban korai és késői stádiumban
 - *de*: Észak-Olaszország: nagynyomású metaofiolit anyagú kőeszközök nyersanyaga elsősorban oligocén konglomerátum kavicsanyagából
- *cserekereskedelem* – nagy távolságokra eljut (>1000 km) főleg középső és késő neolit, rézkor



Szamárhegy – Mecsek hegység, fonolit



Velké Hamry – Cseh masszívum, kontakt metabázit



Voltri (É-Olaszország) – oligocén konglomerátum

Nyersanyag lelőhelyek meghatározása

Régészeti lelőhely és a feltételezett nyersanyag lelőhely távolsága

- *helyi* (<30 km) – gyakori (ha van), jelentős részarány a leletgyűttesben – általában jól azonosítható a nyersanyagforrás
- *közeli* (30-200 km) – több-kevesebb biztonsággal azonosítható nyersanyagforrás függ: tágabb terület geológiájától, kőzettípus elterjedtségétől
- *távoli* (>200 km) – általában ritka, nehezen azonosítható, de egyes kiemelkedően jó minőségű és nagy területeken elterjedt nyersanyag esetén gyakori és jól azonosítható
 - jadeitit – Ny-Alpok, ÉNy Appenninek előtere → Ny- és É-Európa
 - metabázit (zöldpala) – Cseh masszívum északi része → Közép és Ny- Európa keleti rész
- *ismeretlen eredet*
 - mész-szilikát szarusziirt (hornfels) – DK-Kárpátok környezete? → Balkán, Kö-Európa (Ny-Európa keleti rész?)



jadeitit



metabázit



hornfels

A *köeszközök mérete* (használati eszköz) **nyersanyaglelőhelytől távolodva általában csökken.**

Technológia

Egykori feltételezett nyersanyaglelőhelyek, bányák - pl. Mecsek Szamárhegy, Zelezný Brod

- megfelelő kőzet kiválasztása (pl hanghatás: csengő hang → nincs repedés)
- méret, formák durva kialakítása ütőkővel

Egykori műhelyek – pl. Aszód, Zengővárkony

- végső forma kialakítása
 - Fűrészelés – spárga+nedves homok
 - Nyéllyuk kialakítás (ha van) – nád+nedves homok; kezdés problémás
 - Csiszolás-polírozás → végső forma kialakítása külön a testet, külön a vágó (ütő) felületet - csiszolókövek (egyre finomabb szemcsés homokkő-aleurolit)

Másodlagos átalakítás – használat közbeni elkopott, eltört eszközök

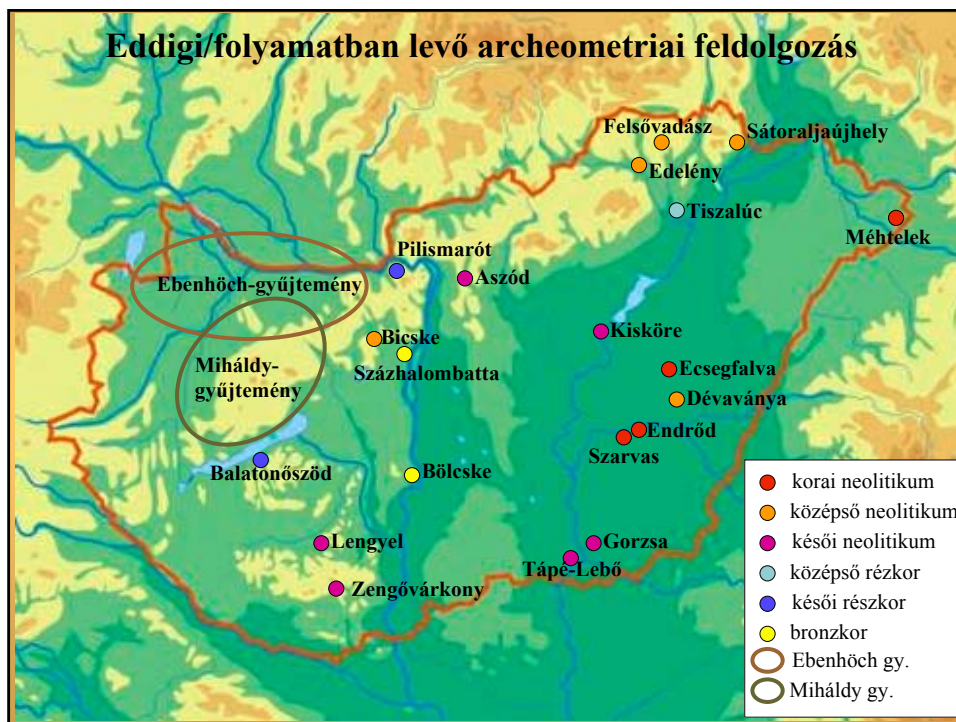
- gyakori az eszköz funkcióváltása
- méret csökken



„Félkész” köeszközök fonolitból – Szamárhegy, Mecsek



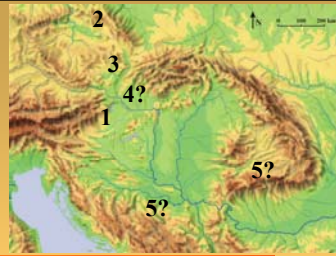
Fűrészelés nyom – Mihály gyűjtemény



**A csiszolt kőszözők legfontosabb
nyersanyag típusai**

Zöldpala (metabázit)

- Használati eszközök
- Zöldes árnyalat, foliált, finomszemcsés – több típus
- Gyakori, elsősorban a Dunántúlon és É-Magyarországon, a Dunától keletre alárendelt



Nyersanyaglelőhelyek → elterjedés

- Felsőcsatár: „igazi zöldpala” → Dunántúl, É-Magyarország
- Cseh masszívum észak (Železný Brod): kontakt metabázit
 - Dunántúl: nagyon gyakori
 - É-Magyarország: előfordul
 - Tiszántúl: ritka
- Cseh masszívum déli része (Želešice)
 - Dunántúl (ritkán Tiszántúl)
- Kis-Kárpátok(?) → Dunántúl
- Ismeretlen: Száva-Vardar öv?, DK-Kárpátok?
 - Tiszántúl
 - É-Magyarország



Zöldpala (metabázit) 1.

Elkülönítési lehetőségek:

Makroszkópos: Felsőcsatár általában eltér a többitől + köeszköz alak seğıthet

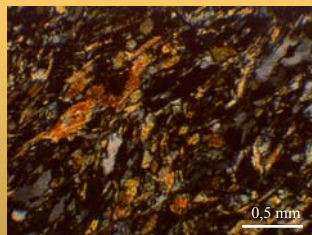
Polarizációs mikroszkóp:

- Felsőcsatár azonosítható
- Cseh-masszívum és Kis-Kárpátok: elkülönítés problémás (szubmikroszkópos méretű szemcsék, hasonló szövet, hasonló ásványos összetétel)

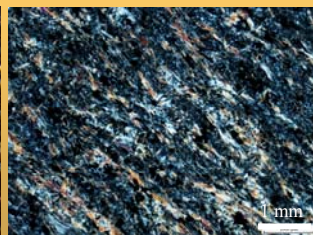
MS: Želešice igen magas értékek (>4), a többi típus <1



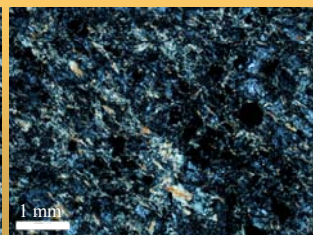
- 1, Felsőcsatár
- 2, Železný Brod
- 3, Želešice
- 4, Kis-Kárpátok(?)
- 5, Száva-Vardar öv??
DK-Kárpátok??



Felsőcsatár-típus



Železný Brod-típus

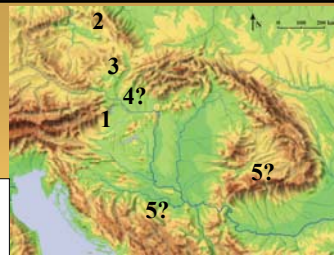
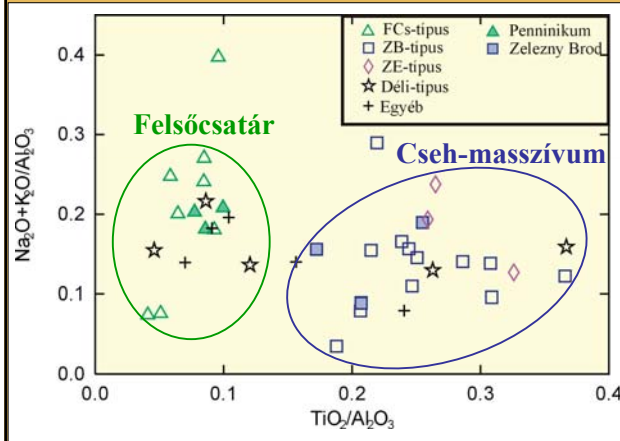


Želešice-típus

Zöldpala (metabázit) 2.

Elkülönítési lehetőségek:

PGAA: Felsőcsatár és Cseh masszívum (Železný Brod és Želešice) egymástól elkülöníthető.



- 1, Felsőcsatár
- 2, Železný Brod
- 3, Želešice
- 4, Kis-Kárpátok(?)
- 5, Száva-Vardar öv??
DK-Kárpátok??

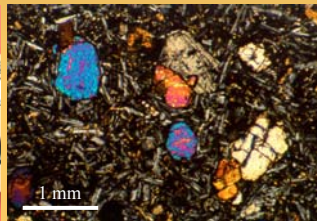
A zöldpalák elkülönítéséhez több módszer kombinációja szükséges

Bazalt

Egész Kárpát-medencében gyakori használati eszköz

Típusok és nyersanyaglelőhelyek → elterjedés

1, Plio-, pleisztocén: Kisalföld és Balatonfelvidék (**1a**), Karancs-Medves (**1b**) → Dunántúl, É-Magyarország



2, Alsó kréta: Mecsek → Dél-Magyarország (Dunántúl, Tiszántúl)



3, Jura: Szarvaskő? (csak feltételezés) → É-Magyarország

Dolerit-metadolerit, metagabbró, amfibolit

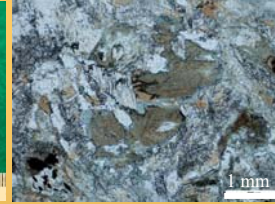
Sok helyen, változatos, Tiszántúl, É-Magyarország: jelentős (metadolerit), Dunántúl: kevés (metagabbró)
Munkaeszköz, néha szimbolikus



Feltételezett nyersanyaglelőhelyek:

Dolerit-metadolerit

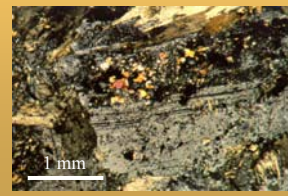
- 1, Szarvaskő és környéke
- 2, Maros völgye
- 3, Vardar-öv
- 4, Medvednica?



Metagabbró

- 5, K-Alpok - Penninikum

Amfibolit
Ismeretlen



Alkáli mikrogabbró – tefrit - fonolit

Dél-Dunántúlon és Dél-Tiszántúlon elsősorban

Nyersanyaglelőhely: Mecsek
fonolit: *Szamarhegy* és
Hosszúhetény – *Kövestető*

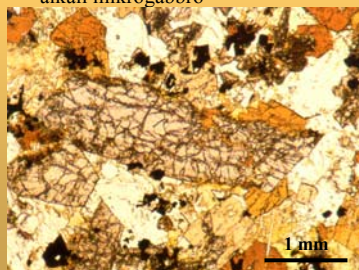
**Petrográfiailag jól
azonosítható**



alkáli mikrogabbró



Fonolit
(Szamarhegy
típus)



Bazalt, metadolerit, alkáli dolerit-tefrit elkülönítés - Gorzsa



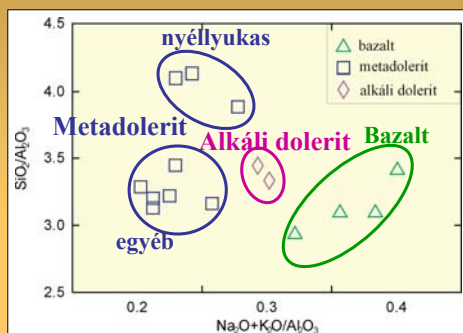
- Finomszemcsés, fekete-sötétszürke
- Makroszkóposan kőzettani megjelenésükben egymáshoz nagyon hasonlóak
- Nyéllyukas balták, lapos vésőbalták

Bazalt, metadolerit, alkáli dolerit-tefrit elkülönítés - Gorzsa



- Bazalt – metadolerit – alkáli dolerit-tefrit: növekvő szemcseméret
- Szorosan kapcsolódó szemcsék, egyenletes szemcse nagyság → jó minőség
- Eltérő ásványos összetétel és szövet – mikroszkóp alatt egyértelműen elkülöníthető
- Metadolerit: eltérő alakú eszközök – kőzettilag eltérő altípusok

Bazalt, metadolerit, alkáli dolerit-tefrit elkülönítés - Gorzsa



Kémiai összetétel: PGAA-val jól elkülöníthetők a típusok

Metadolerit: nyéllýukas elkülönül a többi típustól

Nyersanyag eredet:

- **Bazalt:** Mecsek
- **Alkáli dolerit-tefrit-fonolit:** Mecsek
- **Metadolerit:**
 - Szarvaskő
 - Maros völgy?
 - Vardar öv?



Mész-szilikát szaruszirt (hornfels)

- Egész Kárpát-medencében (Szerbia-Erdély-Tiszántúl, Dunántúl-Felvidék), de a DK-i területeken sokkal jelentősebb mennyiségben
- Használati eszköz és szimbolikus balták (halványzöld, áttetsző)
- Körös kultúrától előfordul
- PGAA: Egyenletes kémiai összetétel; Ca jelentős

Nyersanyagforrás egyelőre ismeretlen, feltételezés: Kárpát-medencétől DK-re

- Banatit-öv (Erdély)?
- Száva-Vardar öv??

Nagyon finomszemcsés; ásványos összetétel (diopszid, B plagioklász, (káli földpát): nagy hőmérsékletű kontaktus



Szerpentinit

- Sok lelőhelyen, általában kis mennyiségben, elsősorban Dunántúlon
- Főleg szimbolikus balták, de gyakran használati eszköz
- Többféle alak és forma



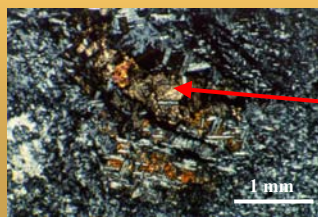
Feltételezett nyersanyaglelőhelyek:

- K-Alpok Penninikum
- Jordanov-hg (D-Lengyelország)
- Vardar-öv
- D-Szlovákia

Lelőhely meghatározás problémás!



Opx utáni
pseu-domorfóza



Újjonnan
kristályosodott
tremolit

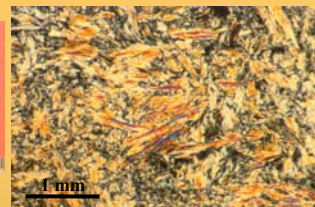
Nefrit, jadeitit

Jadeitit ↔ nefrit:

- *Jadeitit*: uralkodóan Na-piroxén
- *Nefrit*: Monomineralikus, szálas amfibol (általában tremolit-aktinolit)

Nefrit

- Kevés, de jellegzetes, eddig csak Dunántúlon
- Elsősorban szimbolikus, de használati eszköz is
- Monomineralikus: tremolit
- Feltételezett nyersanyaglelőhely:
Jordanov-hg, (Svájci-Alpok?)



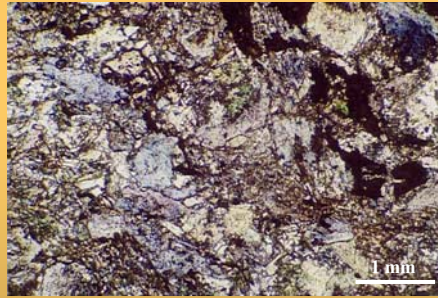
Jadeitit, egyéb HP metaofiolit

- Nagyon ritka - Dunántúl (Mihálydy gyűjtemény, Ebenhöch gyűjtemény)
- Szimbolikus vagy ékszer
- Nyersanyaglelőhely: **Ny-Alpok vagy É-Appenninek előtere** (D'Amico et al. 2003)
- *Kémiai összetétel*: típusos jadeitit



Kékpala

- Előfordulás: ÉK-Magyarország
- Nyersanyaglelőhely: Šugov völgy (Mellétei sorozat)



- Makroszkóposan hasonlít egyes zöldpala típusokhoz, mikroszkóp alatt egyértelműen elkülöníthető
- PGAA: kémiai összetétel a zöldpala eszközökhöz hasonló

„Fehér kő”

- Viszonylag gyakori
- Fehér, nagyon finomszemcsés
- Kaptafa alakú és lapos vésőbalták
- Változó keménység és összetétel



Változatok:

- Nagy Mg-tartalom → magnezites kovapala
- Nagy Si-tartalom → kovás aleurolit
- Nagy Ca tartalom → mikrokristályos mészkő
- Puha → diatomapala vagy tufa

Nyersanyag eredet

- Hasonló kőeszközök:
- késő Vinča kultúra (Antonović 1998, 2003)
- Lelőhely: Szerbia területe



Andezit és más S-N vulkanitok, telérkőzetek

- A balta ritka, elsősorban szerszámkő
- Változatos kőzetösszetétel
- Mindenhol előfordul kis mennyiségben, de É-ÉK Magyarországon több; Aszódon sok
- Elsősorban harmadkori mészkálai vulkanizmus termékei

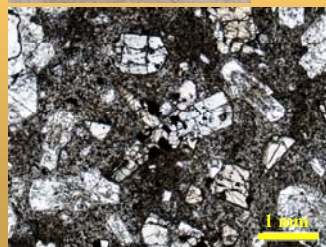


Nyersanyaglelőhelyek

- D-Cserhát – bazaltos andezit – Aszódi kőbaltagyártó műhely (T. Biró 1994)
- Tokaji-Eperjesi hegység
- Közép Szlovákiai Vulkanai hegység
- Kárpátalja (Királyháza)
- Erdélyi középhegység?
- Száva-Vardar öv?
- Áthalmazott andezit tömbök – Mecsek



Andezit
Ebenhöch gyűjtemény



Helyi(-közeli) felhasználás

Ritkaságok

- Mész-kő-márga - elsősorban sírbalták; helyi nyersanyag
- Homokkő
- Kvarcit, egyéb kova anyagú kőzetek pl. lidit
- Aleurolit
- Ultrabázitok-metaultrabázitok
- Ofikarbonátos kőzetek
- Agyagos kontakt kőzetek
- Metadiorit-metakvaregabbró
- Márvány - szimbolikus
- Talkpala



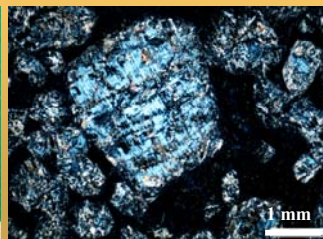
Kavics eredetű mész-kő kőeszközök
– Mihálydy gyűjtemény

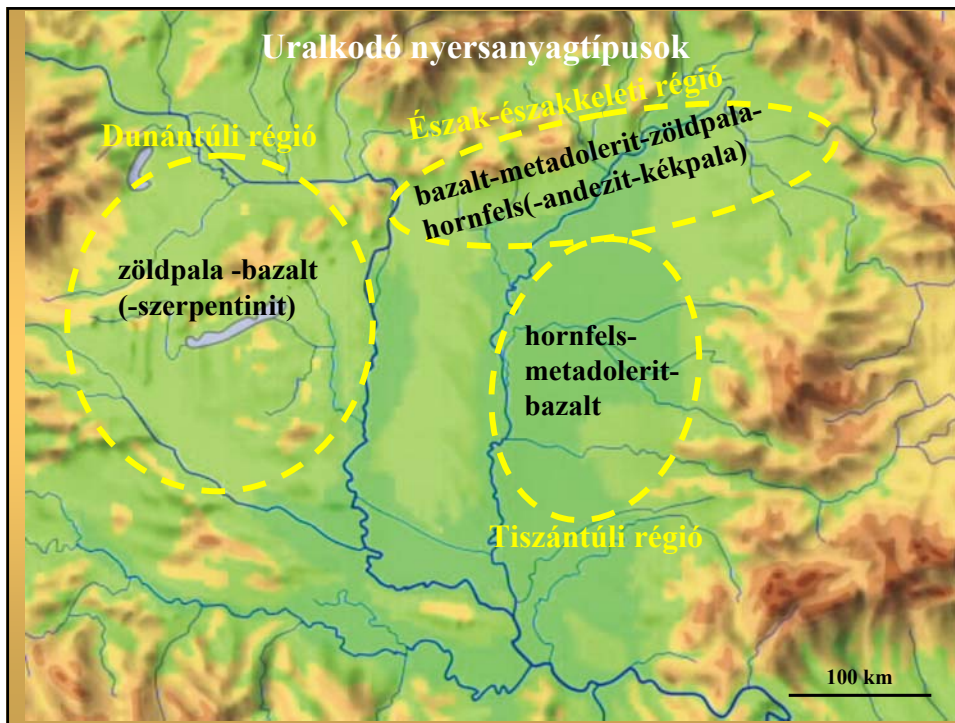


Lidit – Mihálydy gyűjtemény



Metaultrabázit - Gorzsa





Nagynyomású metaofiolit nyersanyagú kőeszközök É-Olaszországban és Európában

Csiszolt kőeszközök
nyersanyaga ~90%-ban:
Eklogit
Jadeitit (omfacitit)
Omfacit-jadeit pala
Glaukofánpala
Szerpentinit
Retrográd eklogit – zöldpala

Összetétel alapján: Ny-Alpok
nagy nyomású - kis
hőmérsékletű (HP-LT)
metaofiolit típusú kőzetei

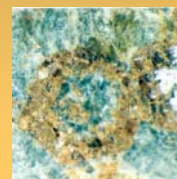


EKLOGIT

Gránátot minden esetben tartalmaz (esetenként azonban csak kis mennyiségben)

Ásványos összetétel:

- **gránát** (5%-45%), gyakran atoll típus, és/vagy gránát utáni klorit pseudomorfóza
- **Na-piroxén** (40-90%): omfacit, ritkán jadeit vagy Fe-jadeit
- **egyéb összetevők** (kis mennyiségben): rutil, ilmenit, titanit, zoizit, epidot, paragonite, glaukofán, aktinolit, albit, analcim, kvarc, fengit, cirkon, monacit, apatit, ortit, pirit



- Széles összetételi és szöveti változatosság
- Hetero-granuláris (porfiro-granoblasztos), gyakran nyírt
- Általában finomszemcsés

Kémiai összetétel: jellemző a nagy Na₂O tartalom

3 típus (az összetétel és a szín összefügg):

- *Fe-eklogit*: sötétzöld
- *Mg-eklogit*: világos-közép zöld
- *Átmeneti eklogit*: középzöld

OMFACIT/JADEIT - PALA

Kőzettanilag nem szabványos név, bevezetése D'Amico et al. (1997),
kőzettanilag metagabbró

- Kémiai összetétele hasonló az eklogitéhoz, de Mg/Fe nagy
- Na-piroxénben gazdag (Omfacit+jadeit \leq 80-90%)
- Gránátot, illetve gránát utáni klorit pszeudomorfózát nem tartalmaz

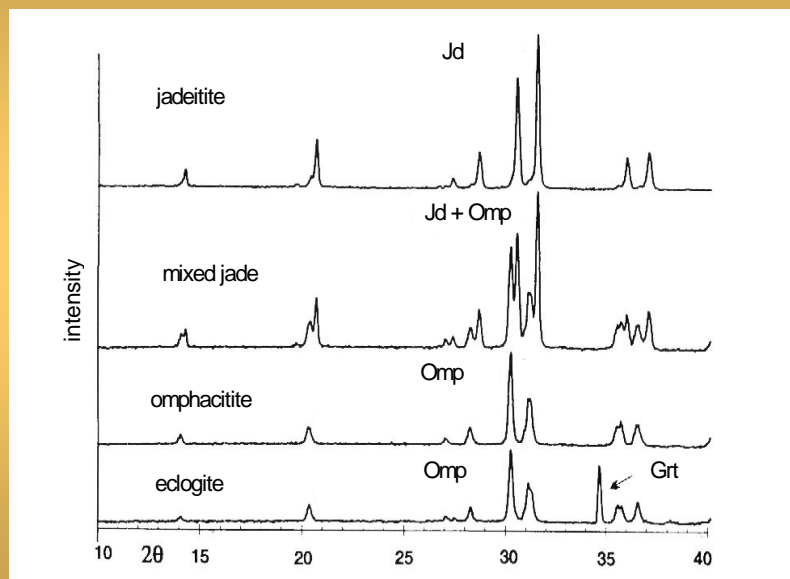
JADEITIT (Na-piroxenit)

- Uralkodóan (>90%) Na-piroxénből (jadeit, Fe-jadeit, Mg- vagy Fe-omfacit) áll
- Típusok (XRD és kémiai összetétel alapján):
 - Jadeitit (Na-piroxén: jadeit)
 - Omfacitit (Na-piroxén: omfacit)
 - Kevert jadeitit (Na-piroxén: jadeit+omfacit)

Vizsgálati módszerek

- Petrográfia + ásványkémi vizsgálatok
- Sűrűségmérés
- Kémiai elemzés elsősorban XRF módszerrel
- Röntgen diffrakció

RÖNTGEN DIFFRAKCIÓ



É-olaszországi lelőhelyekről feldolgozott csiszolt kőszekők kőzettani megoszlása

Lithological group	no. samples	% Common ranges	% in single sites	Lithological Supergroup
Eclogites	525	44.1 %	30 - 60	HP metaophiolites
Jades (Na-pyroxenites)	262	22.0 %	12 - 30	HP metaophiolites
Omph-Jd schists	47	4.1 %	0 - 6	HP metaophiolites
Glaucophane rocks	66	5.7 %	0 - 3	HP metaophiolites
Other HP metaophiolites	34	3.0 %	0 - 7	HP metaophiolites
Serpentinites*	93	8.0 %	1 - 13	HP metaophiolites
Paragonite schists	1	2%	0 - 1	HP schists
Other lithologies	151	13.1 %	0 - 12	Various, local or imported
<i>Total</i>	1179	100.0		

*partly linked to the HP-metaophiolites, partly of different provenance

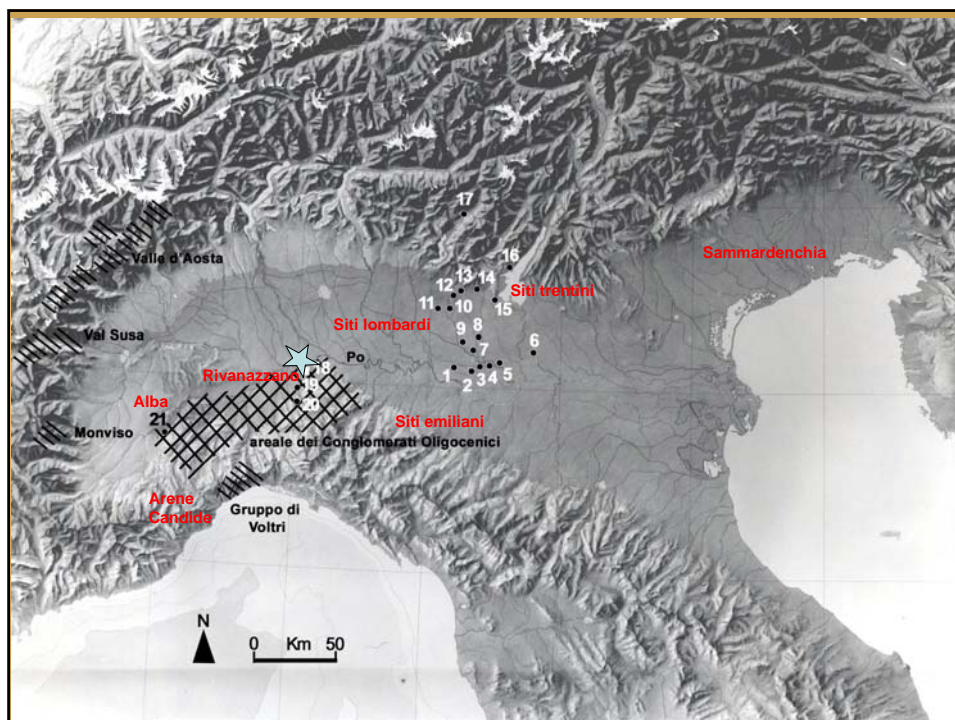
Nyersanyag eredete

Két alapvetően különböző elképzelés:

Oligocén konglomerátum kavicsanyagából – számos esetben bizonyított (D'Amico és munkatársai): É-Appenninnek északi előtere (pl. Rivanazzano), Voltri masszívum

Nagyméretű blokkokból a Monviso környékéről 2000-2400 m tszf magasságból (Petrequin és munkatársai) – spektrometriai mérések + terepi bizonyítékok + radiogén kormeghatározás

Nyersanyag eredet: Rivanazzano környéke



A nagynyomású metafoliit nyersanyagú kőeszközök elterjedése É-Olaszországban és Európában

Munkaeszközként használt eklogit sokkal szűkebb elterjedésű, mint a szimbolikus baltaként használt jadeitit.

Mérőszám:
E/(E+J) arány

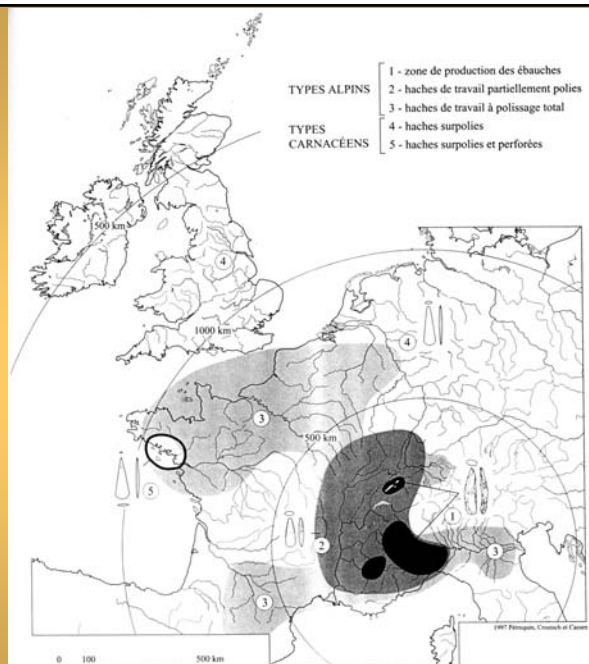


Fig. 3 - Transformations progressives de l'état de surface des longues lames polies. L'intensité du polissage tend généralement à croître tandis que l'on s'éloigne des zones alpines de production. Passé la distance de 500 km, les groupes receveurs de haches et d'herminettes repolissent ces "outils" déjà prépolis par leur longueur et leur matière exotique pour en rendre la forme plus régulière et la surface d'une brillance de miroir.

A „nyúlt szimbolikus” csiszolt kőeszközök elterjedése Európában



A „nyúlt szimbolikus” csiszolt kőeszközök elterjedése Európában

Elterjedés déli, nyugati és
északi irányban, a
nyersanyag lelőhelyétől
közel 1500 km távolságig,
kelet felé csak szórványos
az elterjedés.

Az elosztási centrumok
feltételezhetően 150-200
km-re voltak egymástól.

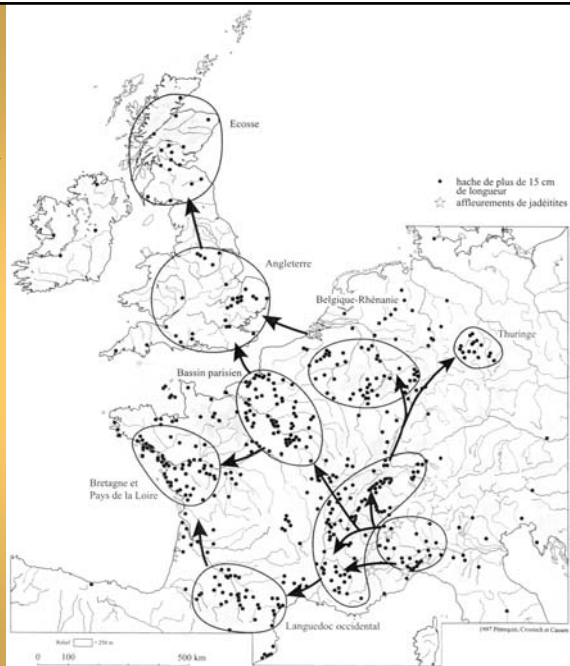


Fig. 2 – Interprétation de la répartition des lames polies en roches alpines d'origine piémontaise ou ligur. Depuis la zone des producteurs, ouest de la Lombardie, Piémont et Ligurie, les ébauches et les lames polies gagnent le pied occidental des Alpes. A plus de 500 km des affleurements primaires, les exemplaires les plus longs se trouvent regroupés en larges concentrations clairement séparées les uns des autres, ces concentrations suggèrent des organisations sociales profondément inégalitaires où les échanges se font à longue distance au profit des élites.