

MAGYARORSZÁGI KOVAKÖZETEK KUTATÁSA

INVESTIGATION OF SILICEOUS ROCKS IN HUNGARY

T. BIRÓ KATALIN

Magyar Nemzeti Múzeum, 1088 Budapest, Múzeum krt. 14-16.

E-mail: tbk@ace.hu

Abstract

Siliceous rocks, used for the production of chipped stone artefacts, represent one of the most important raw materials in prehistory. Their use is of primary importance in the Palaeolithic period and also very significant as markers of territoriality, trade and contacts in the younger periods of prehistory. The investigation of siliceous rocks in Hungary should involve rocks which crop out on the current territory of Hungary as well as rocks known and used here in prehistory, originating from more distant areas. The paper summarises actual problems of siliceous rock studies and their role in interpreting archaeological lithic material as we know today. Special attention is paid to problematic issues.

Kivonat

A kovaközetek, amiből a pattintott kőeszközök nagy része készül, az őskor legfontosabb nyersanyagai. Szerepük az őskorban is kiemelkedően fontos. Magyarországi kovaközeteken egyrészt a nálunk előforduló és megtalálható, másrészt a magyarországi régészeti anyagban felismert, de nem a jelenlegi Magyarország területéről származó kovaközeteket értjük. Az előadás a kovaközetek kutatásának aktuális problémáival foglalkozik, ezek szerepével a régészeti leletanyagban belül, a lehetséges vizsgálati szempontokkal, terminológiai kérdésekkel és a nyersanyag források azonosításával, mai ismereteink szerint. Kiemelt figyelmet szentelünk a problematikus kérdéseknek és ezek lehetséges megoldásának.

KEYWORDS: SILICEOUS ROCKS, PETROARCHAEOLOGY, HUNGARY

KULCSSZAVAK: KOVAKÖZETEK, PETROARCHEOLÓGIA, MAGYARORSZÁG

Bevezetés

A kovaközetek kutatása az őskori archeometriai és petroarcheológiai kutatások kiemelkedően fontos területe. A kőeszköz készítésére használt nyersanyag kellőképpen „különleges” közeteket igényel – kemény, tartós, jól alakítható, amelyek korlátozott, jól behatárolható területeken fordulnak elő, ugyanakkor feldolgozásuk nem jár kémiai változással, tehát elvileg és sokszor gyakorlatilag is kitűnő jelzői, indikátorai az őskori közösségek területhasználatának, mozgásának és kapcsolatrendszerének.

Terminológia

Ahhoz, hogy a régészeti lelőhelyekről származó pattintott kőeszközöket pontosan azonosítani tudjunk, feltétlenül szükséges a helyes és korrekt nevezéktan (terminológia) ismerete és alkalmazása. A kovaközetek nevezéktanának kérdése a régészet diszciplináris határain jóval túlmutató kérdéseket vet fel. A vitás kérdések felvetésére és reménybeli tisztázására kitűnő alkalmat adott a 2010-ben Budapesten megrendezett Ásványtani Világkongresszus (IMA: International Mineralogical Association), melynek tisztje és feladata az ásványtannal és közettannal összefüggő terminológiai kérdések felvetése és megoldása is. A

kongresszus egyik munkacsoportja (WS2: Siliceous rocks and their nomenclature - an interface of mineralogy, petrography and archaeology) pontosan ezzel a kérdéssel foglalkozott. A részt vevő országok (Ausztria, Bulgária, Cseh Köztársaság, Horvátország, Magyarország, Németország, Oroszország, Szlovákia, Ukrajna) eltérő nemzeti gyakorlatát jól mutatják a bemutatott előadások, amelyek meg is jelentek az Archeometriai Műhely 2010/3. számában, felmentve az – egyebekben érintett – szerzőt a terminológiai kérdések részletes tárgyalása alól.

A műhelymegbeszélésen a tárgykörben munkabizottság alakult J. Götze vezetésével, amely remélhetően a továbbiakban eredményesen kezeli és megoldja a problémát. (Götze 2010).

Mivel erre még várunk kell, a továbbiakban a magyarországi érvényes gyakorlatnak megfelelően használom a régészetileg fontos kovaközetek nevét (ld. Biró 2010 1. ábra).

Proveniencia

Az archeometriai kutatások egyik központi problémája a származási hely azonosítás (proveniencia vizsgálatok). Ez az egyes tárgycsoportok esetében mást és mást jelenthet: egyedi alkotót ismert működési helyet, műhely- és

kereskedő-központ azonosítást és/vagy a nyersanyag(ok) geológiai származási helyének azonosítását. Mint azt egy korábbi tanulmányban részletesen kifejtettem (Biró 2009), az egyes nyersanyagcsoportok pontosan vagy regionálisan azonosíthatóak és természetesen van olyan „univerzális” elterjedésű nyersanyag is, ahol az azonosításra jelenleg nincsenek megbízható eszközeink, módszereink. Ez fakadhat ismereteink hiányos voltából, de az anyag természetéből is. Az anyagnak vagy létezik olyan, mérhető és objektív sajátossága, ami alapján a lelőhely behatárolható, vagy nem. Az azonosításra alkalmas „jellemzők”-et ujjlenyomatnak („fingerprint”) nevezzük, ami a lehetséges nyersanyagforrások körében behatárolja, esetenként pontosan megadja a származási helyet.

Általában, minél különlegesebb és az adott feladatra lehető legideálisabb nyersanyaggal van dolgunk, annál nagyobb a (régészeti) elterjedési terület és annál nagyobb jelentősége van a pontos azonosításnak az őskori kereskedelmi rendszerek vizsgálatában. Joggal gondolhatjuk, hogy ez egyenesen arányos a tárgy „presztízs-értékével” is (Siklósi 2004). Kitűnő példa erre a nagy nyomáson, magas hőmérsékleten képződött metamorf kőzetek (jadeit és rokonsága) elterjedése, melynek ismert ellátási területe több, mint 2000 km sugarú körben követhető nyomon (Pétrequin et al. 2008).

Ezzel kapcsolatosan, megfogalmazhatunk egy „archeometriai paradoxont” is: minél ritkább, minél távolabbi nyersanyagról van szó, annál kevesebb lehetőség van a hiteles azonosításra, mert földrajzilag tágabb a köre a lehetséges nyersanyagforrásoknak, ugyanakkor egyre nagyobb jelentősége van a tárgy vizsgálatában a roncsolás-mentességnek. A vizsgálat roncsolás-mentessége ugyanakkor korlátozza a vizsgálati lehetőségeket, módszereket. Egyetlen „mentségünk”, hogy a különleges minőség valóban ritka és különleges. Más kérdés, hogy milyen hatékonysággal azonosítható.

A paradoxon leginkább a gyűjtemény és adatbázis együttes alkalmazásával küzdhető le (Biró 2005). A Magyar Nemzeti Múzeumban 1986 óta működik összehasonlító nyersanyaggyűjtemény (Litotéka), amelyet újabban kiterjesztünk a szerszámkövek anyagára is. A gyűjteményt nem csak darabszám és közettípusok szerint fejlesztjük, de törekszünk a begyűjtött minták minél teljesebb anyagvizsgálatára, ami összehasonlító adatként szolgálhat a régészeti anyag hasonló jellegű vizsgálatának értelmezéséhez. Újabban megfigyelhető az összehasonlító gyűjtemények európai méretekre történő kiterjesztése is (Biró 2011) és az eredmények adatbázisba szervezése is. (Zöldföldi et al. 2010).

Kova, nem kova?

Az első kérdés, ami a kovaközetek reménybeli azonosításakor felmerül, hogy a kérdéses nyersanyag kovaközet-e vagy nem. Ez viszonylag egyszerű módszerekkel eldönthető, roncsolásos és roncsolásmentes módszerekkel egyaránt. Gyakorlati példákön keresztül alkalmunk volt már olyan pattintott kőeszközöket vizsgálni, amelyek feltételezések szerint kovaközetek voltak, de a vizsgálat szerint nem annak bizonyultak (a klasszikus példa: „hamuszürke kalcedon” helyett „felzites-sávós riolit” (=Szeletai kvarcporfir), ami megjelenésében több sűrű színű kovaközzel (szarukő, sűrű radiolarit) keverhető (Vértes—Tóth 1963, Markó et al. 2003), és az ellenkező esetre is, amikor pl. obszidiánként leírt kőeszközzel derült ki, hogy sötét színű kovaközet (Gábori 1964, Kasztovszky et al. 2008ⁱ).

A csiszolt kőeszközök nyersanyaga tipikusan a vulkáni és metamorf kőzetekből kerül ki, de tudjuk, hogy a Kárpát-medencétől északra gyakran használnak kovaközeteket (tűzkő) csiszolt kőeszközök készítésére, sőt, a legnagyobb kovabányák (pl. Krzemionki, Luisberg) kimondottan csiszolt kőbalták nyersanyagának kitermelésére alakultak (Weisgerber 1980, Weiner 1986)ⁱⁱ.

Ha kova...

A kovaközetek provenienciája vizsgálata önmagában is nehéz feladat. Kémiai összetétel szerint általában 95 % SiO₂ tartalom felett (és mellett...) a geokémiai ujjlenyomat szegényes, ami az ásványos összetételre is vonatkozik (uralkodóan kvarcból, kalcedonból és opálból álló kőzetek). Az ősmaradvány tartalom jellegzetes lehet (pl. Radiolariák vagy szivacsstűk tömeges előfordulása), de ezek a jelenségek meglehetősen nagy területet fednek le. Az egyedi, jellegzetes ősmaradványokat is tartalmazó kőzetek viszont kevésbé alkalmasak kőeszköz készítésre.

A közelmúltban és jelenleg is több tematikus vizsgálatot folytattunk a régészeti anyagban gyakran előforduló kovaközetek „ujjlenyomatának” rögzítésére. A legfontosabb eredményeket és problémákat az alábbiakban összegezzük.

Radiolarit

A mélytengerek, óceánok jellegzetes kovás üledékei a kovavázis egyséjtűek (sugárállatka, *Radiolaria*) tömegéből kialakult üledékes kőzet, a radiolarit. Terminológiai probléma, hogy a képződött kőzetben a felismerhető ősmaradványok milyen térfogatban legyenek jelen ahhoz, hogy a „radiolarit” nevet kiérdemeljék (Halamić & Šošić 2009). Maga a *Radiolaria* igen formagazdag és hosszú ideje létező taxon; (Haeckel 1862), széles régióban elterjedt ezért a geológiai nyersanyag-

forrás azonosítására kevésbé használható. Történetek ilyen kísérletek, de nem nagy tömegben (Dosztály 1986) és a vizsgálatokhoz speciális mikropaleontológusi szaktudás szükséges (Ozsvárt 2008). A jelenlegi gyakorlatban elsősorban a fizikai megjelenést (szín, fény, kísérőközet) használjuk az egyes nyersanyag típusok elhatárolására és a lelőhely megnevezésre (Biró et al. 2009a). A geokémiai jellemzők pontosabb megismerésével is próbálkoztunk, a kezdeti eredmények arra utalnak, hogy valószínűleg a főbb nyersanyag-csoportokat „hegység szinten” el lehet különíteni, de még nagyon sok vizsgálatra, reprezentatív mintavételezésre és statisztikai értékelésre lesz szükség, mielőtt a régészeti anyagokon egyértelmű megállapításokat tehetünk. Ez egyébként a kovaközetekre általánosan igaz megállapítás.

A legfontosabb aktuális kérdésnek jelenleg a szentgáli (vörös) radiolarit elterjedési határainak tisztázása tűnik. Ez a nyersanyag, ami a Dunántúl pattintott kőszköz nyersanyag ellátásában kiemelkedő szerepet játszik, a távolsági importok között is megjelenik. Elterjedési határa biztosan egybeesik a makroszkóposan rendkívül hasonló boszniai „radiolaritokkal” (a terminológiáról ld. Halamić & Šošić 2009 idézett cikke), az északi és nyugati elterjedési határ tisztázásához pedig figyelembe kell venni az Alpok hasonló közeteit is (pl. Brandl 2010).

Hasonlóképpen pontosításra szorul a kárpáti radiolarit elterjedési területe, ami makroszkóposan „egybeesik” a geressei radiolaritok egy részével; hasonló a helyzet a mecseki radiolaritok és feltehetően horvát, mindenestre tőlük déli területekről származó radiolarit változatokkal. A kérdés természetesen a Maros-völgyben is felmerül, ahol jelenleg O. Crandell dolgozik az alapadatok felvételén (Crandell 2009). Itt a helyi geológiai szakirodalom általában „jáspis” néven említi és térképezi ugyanezt a kőzetet.

Tűzkő

A „tűzkő” elnevezés mást jelent a hétköznapi szóhasználatban és mást a geológiai szaknyelvben; ott sem következetesen alkalmazzák (ld. AM 2010/3 tanulmányok). Az általános gyakorlat szerint sekélytengeri üledékes kovaközetekre használják ezt a megnevezést, ahol a kovaanyag alapvetően kovavázis szivacsokból származik, és jellegzetes fehér „kréta” mészkövekben gumók formájában települ. A tűzköves mészkövek részben a felső-kréta, részben az idősebb harmadidőszaki rétegekben található, nagy mennyiségben fordulnak elő Európa tőlünk északra eső területein,

a Párizsi medencétől a Német-Lengyel síkságon át a Dnyeszter vidékéig. Következetesen a jura időszaki, szintén sekélytengeri üledékekre is használják a tűzkő (=flint) elnevezést, gyakran – kérdést leegyszerűsítve – a tágabb értelmű kova (=silex) megnevezéssel váltakozva. Itt ezt a kissé pongyola szóhasználatot veszem át, mert a „tűzkövek” között több olyan fontos „import” nyersanyag is megtalálható, amire egy szigorúbban alkalmazott terminológia nem használható, viszont nyersanyag-azonosítási szempontból hasonlóan kell őket kezelni.

Magyarországon a szoros értelemben vett tűzkőnek egyetlen előfordulását ismerjük, Pápa közelében, a nagyteveli Tevel hegyen. Jellegzetes gumós szürke tűzkő, felső kréta korú. A nyersanyag előfordulásának első térképre vetítése még a nyolcvanas években megtörtént (Biró 1987, 1988). A geológiai lelőhely kutatása terepbejárásokkal (Biró 2003), majd ásatással folytatódott, minden alkalommal felfrissítve ismereteinket a teveli tűzkő régészeti elterjedéséről (Biró et al. 2010).

Az elterjedési terület határainak meghúzása azonban mind észak, mind dél-délnyugat felé nehézségekbe ütközik. Északon a nyilvánvalóan egybeeső morva „tűzkövek” (Moravsky Krumlov, Stranska Skala; Přichystal 1997, 2010) elterjedésével esik részben egybe a teveli tűzkő elterjedési határa, dél és nyugat felé egyelőre bizonytalan, de kétségtelenül déli eredetű tűzkövekkel (és más kovákkal) esik egybe az elterjedési terület határa (Biró 2006).

Magyarország északi és keleti részein a lengyelországi és román/ukrán eredetű tűzkövek nagyobb mennyiségű beáramlásával számolhatunk a felső paleolitikum óta (Dobosi & Kövecses-Varga 1991, Dobosi 1997), amely maximumát valószínűleg a rézkorban érte el (Biró 1998). Ezeknek a kiemelkedő minőségű nyersanyagoknak rendkívül fontos a pontos ismerete és alapos vizsgálata. Gh. Lazarovici és M. Mantu segítségével ebben az évben alkalmam volt a pruti nyersanyag lelőhelyek megismerésére, összehasonlító gyűjteményünk kiegészítésére (**1. ábra**). Az „északi import tűzkövek” jellemző elemei emellett a lengyelországi „tűzkövek” (Krakkói Jura tűzkő, Swieciechówi kova, csokoládékova: ezeknek nyersanyag forrását a szakirodalom alapján jól ismerjük (Schild & Sulgostowska eds. (1997) és az ún. „erratikus” vagy „erratikus balti” tűzkövek, amelyek önmagukban is jég által kevert moréna-hordalékot feltételeznek, tehát geológiai eredet szempontjából sem egységesek.

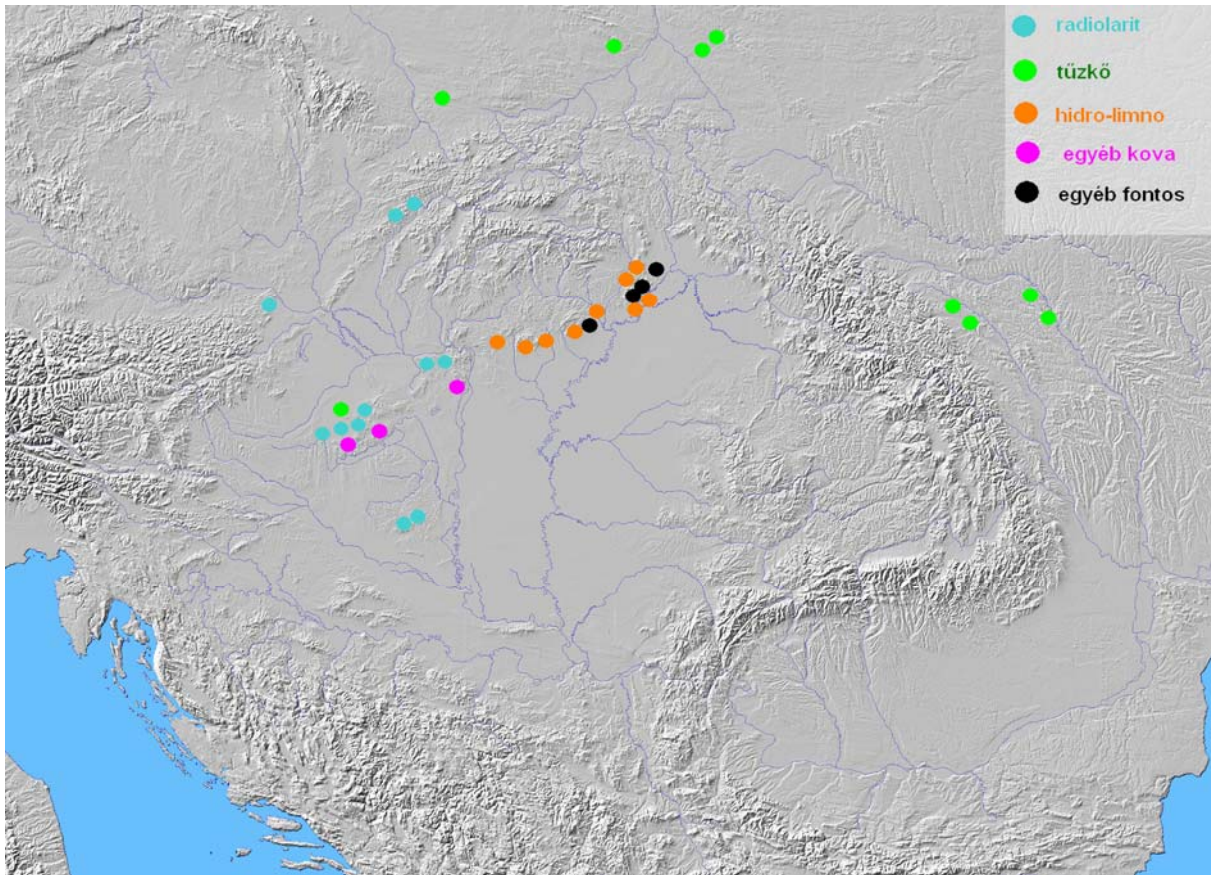


1. ábra: Pruti kova lelőhelyek (a, c) és térkép (b). A fotók Mitoc, Cotul Mare lelőhelyről készültek.

Fig. 1.: Localities visited for Prut silex (a,c) map (b). The photos were taken at Mitoc, Cotul Mare outcrop.

Az egész problémakört „szürke tűzkő” kérdés néven vetettük fel Kasztovszky Zsolttal közös munkánkban (Kasztovszky et al. 2005, Biró et al. 2009b) megpróbálva a kérdést roncsolásmentes geokémiai vizsgálati módszerekkel megközelíteni és megoldani. A megoldás még elég távolinak tűnik: a magyarországi régészeti lelőhelyek anyaga reménytelenül módon homogén, nyilván a nagy távolságból származó „import”-ot homogenizáló minőségi szempontok miatt.

Az „északi tűzkő” problémakör mellett a fiatalabb korok kutatásában megjelenik a déli tűzkő komponens kérdése is. E. Comşa klasszikus tanulmánya óta (Comşa 1966-67) ismertek a régészeti anyagban makroszkóposan elkülöníthető legfontosabb romániai nyersanyag-csoportok. A legfontosabb nyersanyagokhoz, melyeknek magyarországi megjelenését is feltételezhetjük, illetve bizonyíthatjuk (Kaczanowska et al. 1981, Biró 1998) sokáig nem ismertük a geológiai források helyét.



2. ábra: Egyszerűsített összefoglaló térkép a magyarországi kovaközetekről és a legfontosabb „import” nyersanyagokról. *Jelkulcs:* radiolarit, tűzkő, limnikus és hidrotermális kovaközet, egyéb kovaközet, egyéb pattintott kőeszköz nyersanyag (nem kovaközet)

Fig. 2.: Simplified map of the Hungarian siliceous raw material sources and the sources of the most significant imported raw materials. *Key:* radiolarite, flint, limnic and hydrothermal siliceous rocks, other siliceous rocks, other chipped stone raw materials (apart from siliceous rocks)

E. Starnini és P. Biagi új kutatásai szerint a korábban „balkáni tűzkőnek” v. honey-flint néven ismert kiváló minőségű nyersanyagnak és a bánáti kovaként ismert (sárga, apró fehér foltos nyersanyagnak) valószínűleg azonos a forrásterülete az Alduna vidékén. (Biagi & Starnini 2011).

Szintén a legutóbbi évek kutatásai eredményezték, hogy a délnyugati kapcsolati irányból is egyre többet ismerünk, és megtaláltuk Magyarország területén is a Lessini tűzkő/kova régészeti nyomait (Biró 2006). Azonosítási adataink egyelőre csak makroszkóposak.

Limnikus és hidrotermális kovaközetek

A magyarországi pattintott kőeszközök nyersanyagának legváltozatosabb, legproblemikusabb csoportja. A vulkáni utóműködéshez kapcsolódó hidrotermális és üledékes közetek nagyon változatos megjelenésűek lehetnek, sok feltárásból ismertek, és makroszkóposan a távoli területek anyaga igen

hasonló lehet, míg az egyes feltárásokon belül nagy a variabilitás. A klasszikus leírások után (Biró et al. 1984) a legfrissebb adatok Szekszárdi Adrienn diplomamunkájához kapcsolódnak (Szekszárdi 2007, Szekszárdi et al. 2010), aki szerint remény van arra, hogy az egyes limnikus medencék anyagának részletes vizsgálatával a nyersanyagforrások elkülöníthetőek lesznek. Egyelőre csak szórványos eredményeink vannak, olyan jellegzetes nyersanyag típusok esetében, mint az ún. „kövelő” (Vértes 1966) és a hozzá földrajzilag igen közel megtalálható Mád-Mezőzombori szürke, sárga-krémszín sávos nyersanyag esetében.

Egyéb kovaközetek.

A kovaközeteket áttekintve, a fenti nyersanyagcsoportokon kívül csak szórványos és helyi felhasználású közetekről vannak adataink. Ezek közül kiemelkedően jelentős a kvarcit – kevésbé, mint pattintott kőeszköz nyersanyag, gyakrabban, mint ütőkő vagy egyéb szerszámkő nyersanyag – és az ún. „szarukő”. Az elnevezés problematikus (ld. terminológiai cikkek AM),

nálunk azonban elterjedt és felváltva alkalmazzák a szintén helytelenül használt „tűzkő”-vel, mind sekélytengeri üledékes, mind diagenetikus eredetű, általában triász időszakból származó kovaközetekre vonatkozóan. A név gyakori a német szakirodalomban is (Hornstein), mindkét esetben szürke, szarufényű megjelenéséről kapta a nevet. Több középhegységi területen is megjelenik, használják, sőt bányásszák is (pl. Budapest-Denevér utca, Gábori-Csánk 1989), de mindenütt csak helyi felhasználásáról tudunk.

Hasonlóképpen, a vulkáni hegységek közelében előkerülő SiO₂ ásványokat és közeteket (opál, jáspis stb.) is elsősorban a nyersanyagforrások közvetlen környékén találjuk meg a régészeti anyagban, a regionális nyersanyagellátásban és a távolsági kereskedelemben nincs különösebb szerepük.

Összefoglalás

Több alkalommal is készült összefoglaló térkép a magyarországi pattintott kőeszköz nyersanyagokról (Biró 1984 I. kép, 1988 fig.1., legutóbb B. Adams és B. Blades monográfiája számára (Biró 2009a p. 48. fig. 4.1.). A cikk egyik szaklektorának véleményét megfogadva, itt is közzéteszünk – a fenti fogalomkészletnek megfelelően – egy összefoglaló térképet a Magyarország területén használatos őskőkori és őskori pattintott kőeszköz nyersanyagok, elsősorban kovaközetek előfordulási helyéről (Fig. 2.)

A kovaközetek vizsgálata, csakúgy, mint az archeometriai vizsgálatok körébe tartozó egyéb származási hely meghatározás vizsgálatok, folyamatosan fejlődő terület. Törekszünk arra, hogy:

1. a geológiai összehasonlító anyagot minél pontosabban ismerjük, a lelőhelyek / nyersanyagváltozatok szempontjából csakúgy, mint a nyersanyagot azonosító bélyegek (=”ujjlenyomat”) tekintetében.

2. a régészeti anyagot minél hatékonyabb, de minél kevésbé roncsolásos vizsgálati módszerekkel tudjuk elemezni.

Jelenleg a nagy tömegű anyagon elsősorban makroszkópos meghatározásokat végzünk, amelynek korlátaival, határaival tisztában vagyunk. A „recept” a biztos nyersanyag-azonosításra még sok szempontból várta magára, ezért különösen fontos az egyértelmű, egyedi nyilvántartás / azonosítás a leletanyagon belül és a felelősségteljes, korrekt közzététel.

Irodalom

BIAGI P. & STARNINI E. (2011): First discovery of Balkan Flint sources and workshops along the course of the Danube river in Bulgaria. In: Festschrift in honour of K. Minichreiter 65 anniversary. Zagreb Institute of Archaeology, 69–82.

BIRÓ, K. T. (1984a): Őskőkori és őskori pattintott kőeszközök nyersanyagának forrásai. *Archaeológiai Értesítő* **111** 42–52.

BIRÓ, K. T. (1987): Comments on the distribution maps. In: Biró ed. 1987 Biró, K.T. ed., *International Conference on Flint Mining and Lithic Raw Material Identification in the Carpathian Basin, Sümeg* 1986 (2). Budapest KMI Rota 1987. 1–284.

BIRÓ, K. T. (1988): Distribution of lithic raw materials on prehistoric sites *Acta Arch.Hung.* Budapest **40** 251–274.

BIRÓ, K.T.(1998): *Lithic implements and the circulation of raw materials in the Great Hungarian Plain during the Late Neolithic Period.* Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest 1–350.

BIRÓ, K.T. (2003): Tevel flint: a special constituent of the Central European LBC lithic inventories. In: Burnez-Lanotte, ed., Production and Management of Lithic Materials in the European Linearbandkeramik. UISPP Liege, Colloque 9.3 *BAR International Series Oxford* **1200** 11–17.

BIRÓ, K. T. (2005): Gyűjtemény és adatbázis: eszközök a pattintott kőeszköz nyersanyag azonosítás szolgálatában / Collection-and-Database Approach in the Study of Lithic Raw Material Provenance *Archeometriai Műhely* **2/4** 46–51.

BIRÓ, K. T. (2006): Über die Grenzen... Ergebnisse und Probleme der Herkunftsbestimmung des Rohmaterials von lithischen Funden im Südwestlichen Grenzgebiet Ungarns. In: Tomaz, A. ed., Od Sopota do Lengyela. Between Sopot and Lengyel. *Annales Mediterranea Koper* 75–80.

BIRÓ, K. T. (2009): Vittem, vettem, kaptam – loptam? Gondolatok a proveniencia vizsgálatok eredményeinek értelmezése köréből. Carried, purchased, received – looted? Observations on the interpretation of provenance studies. In: Ilon ed. *Mómons* **6** 411–420.

BIRÓ, K. T. (2009a): Sourcing raw materials for chipped stone artifacts: the state-of-art in Hungary and the Carpathian Basin. In: Adams & Blades eds. 2009, *Lithic Materials and Palaeolithic Societies Wiley & Blackwell Ltd. Oxford* 47–53.

- BIRÓ, K. T. (2010): Terminological practice for siliceous rocks in Hungary from petroarchaeological point of view / Kovaközetek terminológiája: magyarországi gyakorlat petroarcheológiai szempontból *Archeometriai Műhely* 7/3 195-202.
- BIRÓ, K. T. (2011): Comparative raw material collections in support of petroarchaeological studies: an overview / Összehasonlító nyersanyaggyűjtemények a petroarcheológiai vizsgálatok szolgálatában: áttekintés. In: Biró-Markó eds. *Emlékkönyv Violának. Tanulmányok T. Dobosi Viola tiszteletére / Papers in honour of Viola T. Dobosi* Magyar Nemzeti Múzeum Budapest pp. 225-244 (<http://mek.oszk.hu/09200/09253/pdf/biro.pdf>).
- BIRÓ, K. T., SIMÁN, K., SZAKÁLL, S. (1984): On a characteristic SiO₂ Raw Material Type Group used in Prehistoric Hungary In: Kanchev ed. 1984, *Proceedings of the 3rd International Seminar in Petroarchaeology*. Plovdiv 103-126.
- BIRÓ K. T., SZILÁGYI V., KASZTOVSZKY ZS. (2009a): Új adatok a Kárpát-medence régészeti radiolarit forrásainak ismeretéhez / New data on the characterisation of radiolarite sources of the Carpathian Basin. *Archeometriai Műhely* 6/3 25-44.
- BIRÓ K. T., KASZTOVSZKY, ZS., MARKÓ, A. (2009b): Further studies on grey flint samples. In: *Proceedings ISA 2006 - Québec* CELAT, Université Laval 143-150.
- BIRÓ K., REGENYE J., PUSZTA S., THAMÓNÉ BOZSÓ E. (2010): Előzetes jelentés a Nagytevel-Tevel-hegyi kovabánya ásatásának eredményeiről *Archaeológiai Értesítő* 135 5-25.
- BRANDL, M. (2010): Classification of rocks within the chert group: Austrian practice / Kovaközetek osztályozása: az osztrák gyakorlat *Archeometriai Műhely* 7/3 183-190.
- COMŞA, E. (1966-67): Über die Verbreitung und Herkunft von der Jungsteinzeitlichen Menschen auf dem Gebiet Rumäniens verwendeten Werkstoffe. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve*, Szeged 25-33.
- CRANDELL, O. (2009): Romanian Lithotheque Project: Knappable stone resources in the Mureş Valley, Romania. In: *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia, 2009, Special Issue, MAEGS* 16 79-80.
- DOBOSI, V. (1997): Raw material management of the upper palaeolithic (A case study of five new sites, Hungary) In: Schild, R., Sulgostowska, Z. eds. *Man and flint...1997* 189-195.
- DOBOSI, V. & KÖVECSÉS-VARGA, E. (1991): Upper Palaeolithic site at Esztergom-Gyurgyalag *Acta Arch.Hung.* 43 233-255.
- DOSZTÁLY, L. (1986): The history of research of the Radiolaria in Hungary In: Biró ed. 1986 Biró, K.T. ed., *International Conference on Flint Mining and Lithic Raw Material Identification in the Carpathian Basin, Sümeg* 1986 (1) Budapest KMI Rota 1986 145-148.
- GÁBORI M. (1964): A késői paleolitikum Magyarországon. *Régészeti Tanulmányok* Budapest 1964 3 1-67.
- GÁBORI-CSÁNK V. (1989): Európa legrégebb bányászati emléke Farkasréten. *Magyar Tudomány* Budapest 13-21.
- GÖTZE, J. (2010): Origin, mineralogy, nomenclature and provenance of silica and SiO₂ rocks / A kovaközetek eredete, terminológiája és származási helye *Archeometriai Műhely* 7/3 163-176.
- HAECKEL, E. (1862): Die Radiolarien. (*Rhizopoda Radiaria*) Berlin. Digital edition by Kurt Stübel 1998 (<http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/haeckel/radiolarien/>).
- HALAMIC, J. & SOSIC, R. (2009): Radiolarites and radiolarian cherts in Northern Croatia - possible sources for the production of artifacts / Radiolarit és radioláriás tűzkő Észak-Horvátországban - lehetséges kőszköz nyersanyagforrások. *Archeometriai Műhely* 6/3, 19-24.
- IMA WS2 (2010): Siliceous rocks and their nomenclature - an interface of mineralogy, petrography and archeology. Előadások az IMA kongresszus WSC2 workshop találkozáján (Budapest, MNM 2010. augusztus 24) *Archeometriai Műhely* 7/3 163-214.
- KACZANOWSKA, M., KOZŁOWSKI, J. K., MAKKAY, J. (1981): Flint hoard from Endrőd, site 39, Hungary (Körös culture). *Acta Archaeologica Carpathica* Kraków 21 105-117.
- KASZTOVSZKY, ZS., BIRÓ, K.T., DOBOSI, V. (2005): Investigation of Grey Flint Samples with Prompt-Gamma Activation Analysis. In: Kars & Burke eds. 2005, *Proceedings of the 33rd International Symposium on Archaeometry, 22-26 April 2112, Amsterdam Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies* 3 79-82.
- KASZTOVSZKY ZS., BIRÓ K. T., MARKÓ A., DOBOSI, V. (2008): Cold Neutron Prompt Gamma Activation Analysis - a Non-Destructive Method for Characterization of High Silica Content Chipped Stone Tools and Raw Materials *Archaeometry* 50/1 12-29.
- MARKÓ, A., BIRÓ, K. T., KASZTOVSZKY, ZS. (2003): Szeletian Felsitic Porphyry: Non-Destructive Analysis of a Classical Palaeolithic Raw Material. *Acta Arch.Hung.* 54 297-314.

OZSVÁRT P. (2008): Radiolarites in the Carpathian Basin: Occurrences, Types and Ages. <http://www.ace.hu/tet/am2008-05-03/OP-08-05-30.pdf>.

PÉTREQUIN, P., SHERIDAN, A., CASSEN, S., ERRERA, M., GAUTHIER, E., KLASSEN, L., LE MAUX, N., PAILLER, Y. (2008): Neolithic Alpine axeheads, from the Continent to Great Britain, the Isle of Man and Ireland. In: Fokkens et al. eds., *Between Foraging and Farming*. Leiden University. *Analecta Praehistorica Leidensia* **40** 261-280.

PŘICHYSTAL, A. (1997): Sources of siliceous raw materials in the Czech Republic. In: Schild, R. & Sulgostowska, Z., eds.: *Man and Flint. Proceedings of the VIIth International Flint Symposium*, Warszawa. 351-355.

PŘICHYSTAL, A. (2010): Classification of lithic raw materials used for prehistoric chipped artefacts in general and siliceous sediments (silicites) in particular: the Czech proposal / Javaslat a pattintott kőeszközök készítésére használt kőeszközök osztályozására *Archeometriai Műhely* **7/3** 177-182.

SCHILD, R. & SULGOSTOWSKA, Z. eds. (1997): *Man and Flint. Proceeding of the VIIth International Flint Symposium* Warszawa - Ostrowiec Swietokrzyski September 1995. Inst. of Arch. and Ethnology Polish Academy of Sciences Warszawa 1-.

SIKLÓSI, Zs. (2004): Prestige goods in the Neolithic of the Carpathian Basin *Acta Arch.Hung.* Budapest **55** 1-62.

SZEKSZÁRDI A. (2007): Tokaji-hegységi limnokvarcit-limnoopalit nyersanyagok és pattintott kőeszközök archeometriai vizsgálati eredményei *Diplomamunka* ELTE Budapest 1-140.

SZEKSZÁRDI A., SZAKMÁNY GY., T. BIRÓ K. (2010): Tokaji-hegységi limnokvarcitlimnoopalit nyersanyagok és pattintott kőeszközök archeometriai vizsgálata I.: földtani viszonyok, petrográfia. *Archeometriai Műhely* **7/1** 1-18.

VÉRTES, L. (1966): The Upper Palaeolithic site on Mt. Henye at Bodrogkeresztúr. *Acta Arch.Hung.* **18** 3-14.

VÉRTES L. & TÓTH L. (1963): Der Gebrauch des Glasigen Quarzporphyrs im Paläolithikum des Bükk-Gebirges *Acta Arch.Hung.* **15** 3-10.

WEINER J. (1986): Flint mining and working on the Lousberg in Aachen, FRG In: Biró ed. 1986 Biró, K.T. ed., *International Conference on Flint Mining and Lithic Raw Material Identification in the Carpathian Basin, Sümeg* 1986 (1) Budapest KMI Rota 1986 107-122.

WEISGERBER, G. ed. (1980): *5000 Jahre Feuersteinbergbau* Deutschen Bergbau-Museum, Bochum 1-670.

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 ed. 2010, *Quantitative methods... Archeologia e Calcolatori* **21** 301-314.

ⁱ Ságvár, Pb. 61/1950.29

ⁱⁱ Antoni Judit ásatásán Enesén bronzkori környezetben valószínűleg talált egy ilyen „tűzkőbalta” előformát; Antoni J. p.c.