

KÓDOK ÉS LYUKSZEGÉLYKÁRTYÁK

VÉRTES LÁSZLÓ MÓDSZERE AZ ŐSKŐKORI LELETEK FELDOLGOZÁSÁRA

DOBOSI VIOLA

Magyar Nemzeti Múzeum

Email: tdv@hnm.hu

Abstract

The scientific elaboration of Palaeolithic materials attracted methods of quantitative analysis from a relatively early time. This type of analysis should rely on a unified and consequent method of data acquisition and processing. By the application of punch cards, the most modern methodology before the general availability of computers, László Vértes set good examples on the largest Hungarian Palaeolithic assemblages of the time, Tata and Vértesszőlős.

Kivonat

Az őskőkori leletanyag feldolgozásában viszonylag hamar megjelentek a különféle matematikai-statisztikai módszerek. Az ilyen jellegű kutatásokhoz szükséges egységes szemléletű és módszerű adatrögzítés Vértes László kezdeményezésére indult meg Magyarországon. A cikk a számítógép általános elterjedése előtti legmodernebb adatrögzítési technika, a lyukszegélykártya segítségével történő adatrögzítés alkalmazását mutatja be, nagy mennyiségű paleolit leletanyagban.

KEYWORDS: PALAEO LITHIC PERIOD, DATA PROCESSING, PUNCH CARD, TATA, VÉRTESSZŐLŐS

KULCSSZAVAK: ŐSKŐKOR, ADATRÖGZÍTÉS, LYUKSZEGÉLYKÁRTYA, TATA, VÉRTESSZŐLŐS

Bevezetés

Az őskőkori lelőhelyeken minden más korszakénál egysíkúbb régészeti leletanyag kerül elő, szegényes kíséző jelenségekkel. A korszak adottságaiból következően a jelenkorig fennmaradt emléktanyag túlnyomóan kő, kis részben csont nyersanyagú, különösen szerencsés körülmények között szerves eredetű is lehet.

Ennek a sajnálatos ténynek legalább két fontos következménye van:

- *módszertani*: a szűkös és egyoldalú ismeretanyag feldolgozásához olyan módszer kidolgozására törekednek a szakemberek, amely objektív, ugyanakkor nagy mennyiségű, egymástól nagy időrendi vagy földrajzi távolságra előkerült leletanyag egységes értékelésére és az adatok összehasonlítására is alkalmas,

- *szemléletbeli*: a természettudományos és régészeti információ-töredékek megbecsülésében gyökerezik a hazai őskőkorkutatást megindulásától jellemző multidiszciplináris szemlélet. Ami a 20. század elején az őskőkori régészeknek megkerülhetetlen adottság volt, ma környezetrégészet néven vált általánossá.

Az őskőkori anyag kvantitatív feldolgozására tett lépések a nemzetközi kutatásban

A matematikai alapú feldolgozások közül legdicőbb karriert az 1953-ban François Bordes,

Denise de Sonneville-Bordes és J. Perrot közreműködésével kidolgozott módszere futotta be. A köeszközök aprólékos tipológiai csoportosítását végezték el a paleolitikum nagy szakaszaira érvényesen. Az eszköztípusok vagy altípusok százalékos arányát kumulatív grafikonon ábrázolták. A grafikon és az indexek segítségével egyes lelőhelyek eszközkészlete akkor is összehasonlítható volt, ha a közvetlen tanulmányozásra nem nyílt lehetőség. Kellő számú lelőhely leletanyagának az elemzése alkalmas arra is, hogy egy-egy, az egységes típus-spektrum által jellemezhető kulturális egység elterjedésének földrajzi határait is megrajzoljuk.

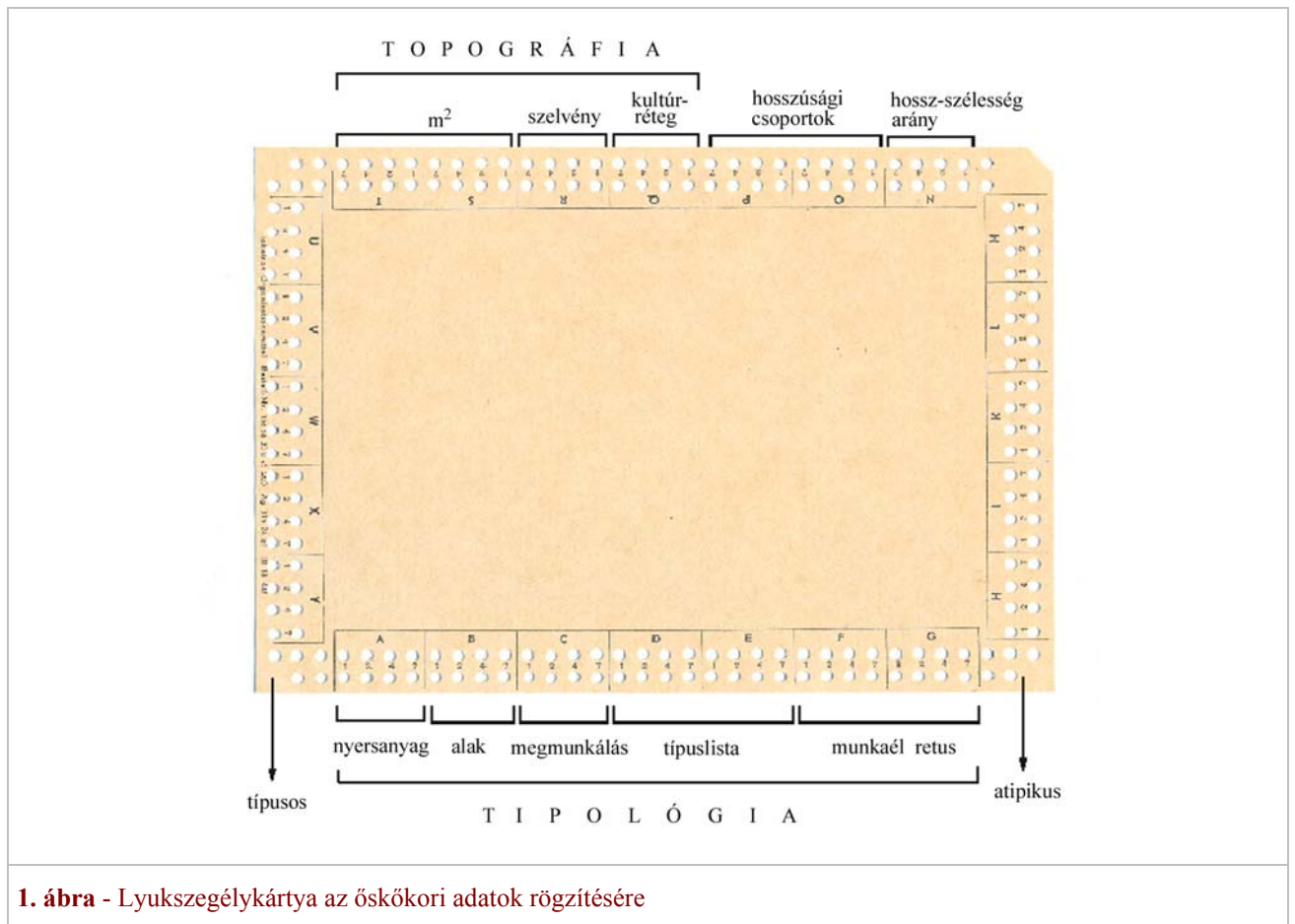
A Bordes-módszernak mi itthon több hátrányát is tapasztaltuk a mindennapi rutinban:

- a százalékos arányon alapuló adatok csak nagy mennyiségű leletanyag, ezen belül is sok eszköz esetén reálisak

- nemcsak sok, de gondosan kivitelezett, a francia etalonnak megfelelő tipikus eszközre van szükség.

Az általánosan alkalmazható alapelveken túl a hazai leletanyag minden lényeges ismérve elmarad a francia standard mögött. A kevésbé tipikus, az eredeti típuslistákba be nem sorolható és/vagy kevés számú leletanyag értékelése már eleve sok szubjektív elemet tartalmaz.

A módszert több általános kifogás érte. Ezek közül néhány:



1. ábra - Lyukszegélykártya az őskőkori adatok rögzítésére

- a formális tipologizálás, aminek következtében egy-egy formai jegy a valós jelentőségénél nagyobb súllyal esik latba az eszköz besorolásánál. A francia listában 15 vakaró és 2 vakaró kombináció szerepel, ami aligha fed 17 különböző funkciót. Ha azonban egy-egy eszközvariánsból százalékosan kimutatható sorozatok készültek, akkor az jellemző az adott leletanyagra. A Bordes-féle felsőpaleolit típuslista 92. tétele "egyéb", ahová minden maradék besöpörhető. Jelentősen módosíthatja a kumulatív grafikont egy-egy lelet-együttesnek olyan tipológiai sajátossága, amit a csak ebbe a kategóriába besorolható tárgysorozatok képviselnek. Pl. a későpaleolit Ságvárient a kavicsszármazékok meghatározó aránya jellemzi, s ez a komponens a mérvadónak tekintett felsőpaleolit típuslistában nem szerepel.

- másik fontos kifogás a módszerrel szemben az, hogy nem vesz figyelembe a tipológiával közel azonos értékű más technikai jellemzőt, pl. a méretet vagy a technológiát is meghatározó, preferált nyersanyag-felhasználást, és az ebből adódó különbségeket. Az évtizedekig széleskörűen elterjedt gyakorlat miatt a Bordes-szisztéma egy-egy kiemelt eleme kisebb módosításokkal még most is fel-feltűnik a publikációkban.

Vértes László első kísérletei a kvantitatív adatfelvételre

Egy olyan leletanyag esetében azonban, amelyik feldolgozásának akkor (1958-1968 között) és ott (Tatán és Vértesszőlősen) nincsenek közvetlenül felhasználható módszertani előzményei, a kutató új utakat keres. Vértes Lászlót, szakmai karrierjének soha nem is titkolt autodidakta indulása folytán, nem kötötte szakmai vagy módszertani elvárás, s mindig nyitott volt új kísérletekre. 1958-ban az új út a matematikai statisztika volt. Az eljárást Tatán alapozta meg, majd több kisebb leletanyag hasonló feldolgozása után a Régészeti Kézikönyv I. (őskőkori) kötetének függelékét is ebben a szellemben állította össze. Az igazi próbatételt Vértesszőlős jelentette, ám enne a munkának a befejezésére már nem jutott elég ideje.

Az új szemlélet új adatfelvételt és új adatrögzítést igényelt.

Az adatfelvétel a kód-rendszer, a rögzítés a lyukszegélykártya. Azaz: minden egyedi leltári tétel kódolt, számszerűsített adatait egyéni lyukszegélykártyán rögzítette. Ez Tatán 2100 kártyát jelentett. Az első feldolgozás még magán

viseli a kezdeti nehézségek és bizonytalanságok elvi és gyakorlati nyomait (Vértes 1964).

A technikai nehézségek az igény és lehetőség közötti űrből fakadtak: Tata esetében a MNM Adattárában rendszeresített leíró karton szegélyét lyukasztották ki, ami nehézkes és nem igazán könnyíti meg az adatkezelést.

A módszer kritikája és továbbfejlesztése

Az elv és a gyakorlat bírálatát Gábori Miklós fogalmazta meg a tatai monográfiáról megjelent recenziójában:

"A kötet koncepcióját Vértes L. kutatásimódszerbeli iránya, szemlélete határozza meg, nem alapvető módszertani kérdésre gondolunk, hanem csupán egy szemszögre, mondhatnánk kutatási stílus-irányra, mely szerző munkásságának ezt a periódusát jellemezheti. Nagyon leegyszerűsítve,, két új vonást fedezhetünk fel a Tata-monográfia régészeti részében: az egyik, hogy Vértes L. a paleolitikum régészeti-kulturális kérdéseit kissé mintegy zárt biológiai -evolúciós struktúrába helyezve tekinti, - a másik egy erősen matematikai beállítottságban nyilvánul meg,, a,, bemutatott matematikai - statisztikai módszerben,, a vizsgálat célja, hogy megállapítsa, az ipar egyes jellegzetességei mennyire törvényszerűek vagy véletlenszerűek, mi okozza az ipar, általában egy ipar specializálódását, a típusok állandósulását, s hogy az ipar egyes jellegzetességei ezakt matematikai alapon, hogyan függnek össze egymással." (Gábori 1966)

Gábori Miklós a recenzió összegzésében jó jónak bizonyult:

"Úgy látjuk hogy ezeket az eredményeket (mármint Vértes eredményeit, DV) egyszerűbb módszerekkel is elérhetjük,, A módszer követésére kevés reményt látunk." (Gábori 1966)

A lyukszegélykárta adattörzítés lehetősége a tatai feldolgozással párhuzamosan más korszakokkal foglalkozó régészek fantáziáját is megmozgatta.

A monográfiával egyidőben jelent meg Kralovánszky Alán dolgozata, aki Éry Kingával együtt tette meg a további lépéseket a lyukkárta régészeti alkalmazásának bevezetésére. (Kralovánszky 1964-1965)

Dolgozatában az A5 és A6 méretű, egy- két-három- és hétsoros, betűkkel tagolt vagy folyamatos lyukszegélyű kártyák használatának lehetőségeit boncolgatja. A kódrendszerben rögzített formái vagy metrikus karaktereket rugalmasan kezeli. Ha a módszer általánosan alkalmazott eljárásá válik, ezt az esetlegességet bizonyosan ki kellett volna küszöbölni: a kódoknak

egyértelmű információt kell hordozni, hogy ne csak egyedi, lelőhely-szintű, hanem legalább egy régészeti kultúra anyagának teljes körű rendszerezésére is alkalmas legyen.

Vértes rendszerének kibővítésével Salamon Ágnes 1966-ban az V. századi és avar leletek feldolgozásának kódját dolgozta ki. (Salamon 1966)

Ismereteim szerint a módszer igaz eredményeket az őskori feldolgozásokban mutatott fel.

A vértesszőlősi megoldás

Vértesszőlős feldolgozása a Tatán kidolgozott módszernek az alsópaleolitikumra adaptált, javított-bővített változatával indult.

A kódrendszer kettős gyökerű: a szakirodalom adatai valamint a személyesen megismert kavicsiparok tipológiája. Az alsópaleolit iparok két nagy filuma, a kavics- és szakócás iparok generalizáltabbak, "globálisabbak" a későbbi iparoknál, s a kavics mint alapanyag tovább szűkíti a variációs lehetőségeket. Vértes Lászlót indiai és afrikai tanulmányútján szerzett tapasztalatai vezették rá, hogy még ezek a kavicsfeldolgozó alsópaleolit iparok is elég egyedi sajátosságot mutatnak ahhoz, hogy a máshol kidolgozott rendszerek változatlan átvételével ne legyenek kezelhetők.

A vértesszőlősi ásatásokkal párhuzamosan készülő, a gyarapodó tapasztalatoknak megfelelően bővülő rendszer azzal az igénnyel készült, hogy általános érvényű, más lelőhely anyagára is adaptálható alapszisztéma legyen.

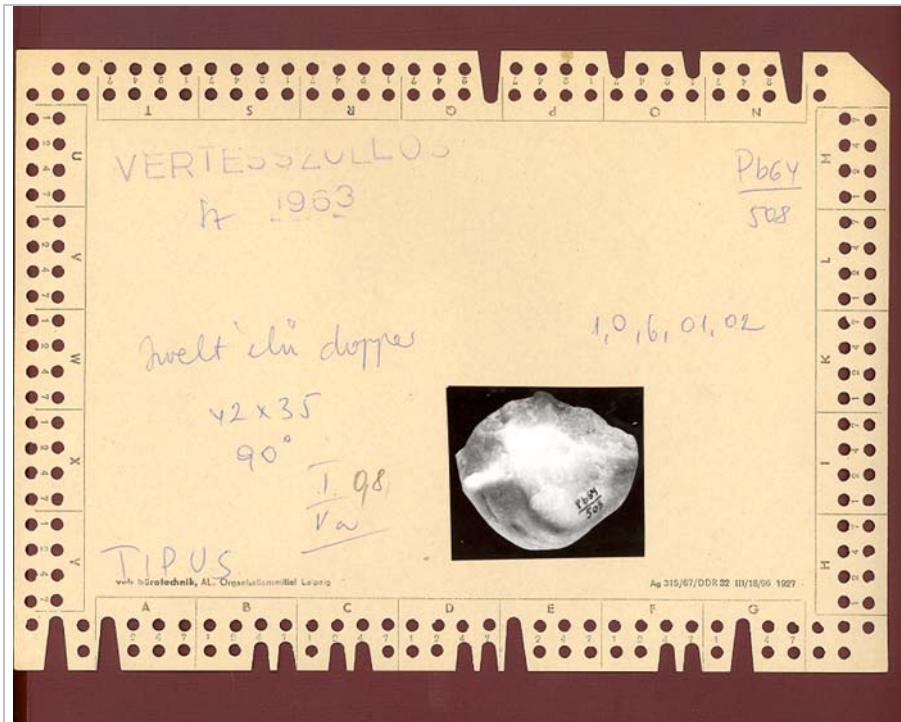
Az adatfelvétel, rögzítés, majd már Vértes László halála után a feldolgozás, ebben a rendszerben történt, 8890 db A5-ös kétsoros lyukszegélykártyán.

Nehézségek Vértesszőlősen is jelentkeztek, kinyomozhatatlan okból a leletek egy kis részét betű beosztás nélküli kartonra lyukasztották, amelynek kezelése idő- és munkaigényes.

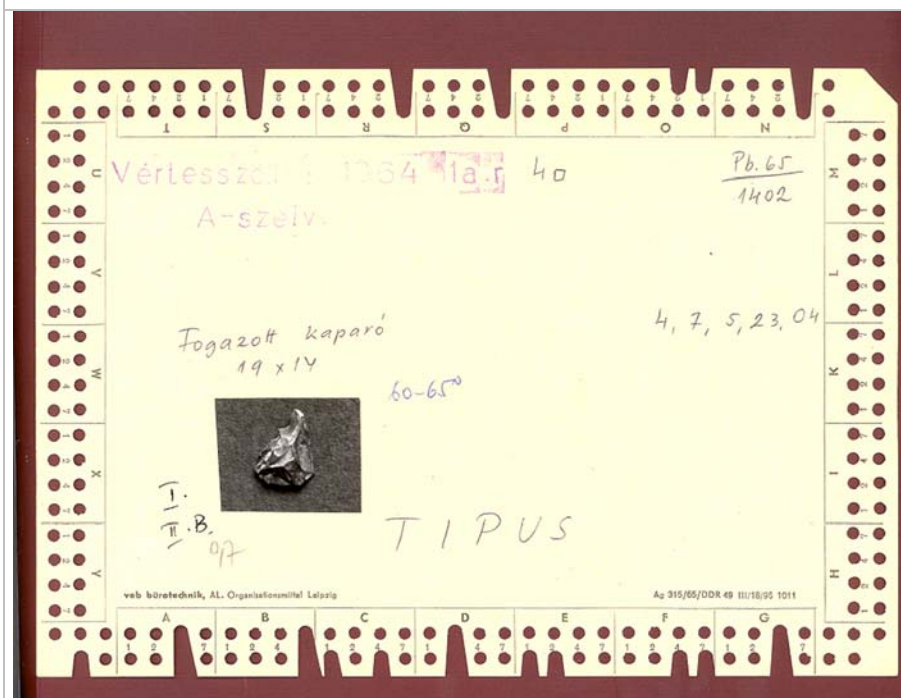
A végleges és sikeres a betű tagolású kétsoros lyukszegélykártya (**1. ábra**).

Egy betű/egység 10 karakter. Helyiértéknek megfelelő számú egységet igénybe véve egy tíznél kevesebb adatot tartalmazó információcsoport egy betűt foglal el, 11 és 99 adathoz két betű szükséges, 100 és 999 közötti adathoz három stb.

Alapszámokkal (1, 2, 4, 7) és kombinációikkal egy betű 10 karakter rögzítésére alkalmas. Vértesszőlősen egy-egy kategória kódjainak száma nem haladja meg a százat, így a helyi értéknek megfelelően egy és két betűs csoportjaink vannak.



2. ábra - Vértesszőlős, lyukszegélykártya kvarcit eszközzől



3. ábra - Vértesszőlős, lyukszegélykártya kova eszközzől

Ezek a következők:

A karton tájolása az égtájakhoz igazodik, északkeleti sarka vágott.

Két alapegységre tagolódnak:

déli sáv: **A-G** betűk: a tipológia (részletezve alább)

északi sáv: **N-O** betűk: méret-adatok

Q-T betűk: Topográfia: a tárgy előkerülési helye

Q: kultúrréteg

R: szelvény: ABC nagy betűivel folyamatosan jelölve, így egyben az ásatás évét is jelezzük

S-T: négyzetméter sorszámozva szelvényenként

DNy-i sarok: típusos eszköz jelölése

DK-i sarok: atipikus eszköz jelölése, bár erre az **F-G** csoportban van egy külön kód is (ilyen duplázás kiküszöbölendő!)

ÉNy-i sarok: egy lelőhelyen a telepek megkülönböztetésének helye,

Vértesszőlősen a III. sz. telep kapott itt külön kódot.

Déli oldal, Tipológia: az általánostól az egyedi felé haladva.

A betű: nyersanyag

Ebben a kategóriában szerepel nemcsak a nyersanyag meghatározása (kova, kvarcit, mészkő, kövesedett fa, és csont), hanem a primer alapforma is: pl. kova kavics és kova szilánk. Ez a megoldás nem teljesen kikristályosodott, átfedések lehetőségét rejti.

B az eszköz alakja: az alapkategóriák az afrikai alsó paleolit (Kafuan) kavics-iparoknál bevezetett tipológia. Clarence van Riet Lowe John Goodwin -nal együtt a 20. század közepén állította össze (Brass, M. 2008). A rendszer a formális tipológia és az eszközelőállítás folyamat aprólékos elemzésének szerencsés ötvözete. Évtizedekig ez az alapja számos, az alsó- és középső paleolit kavicsiparokat feldolgozó tipológiának.

Igazi hozadéka a rendszernek a non-standard eszközök elkülönítésének lehetősége.

A non-standard kategória azokat a sorozatban, nagy mennyiségben, azonos módon előállított, többnyire geometrikus alapformára hasított kavicszármarékokat foglalja össze, amelyek nincsenek megmunkálva. A SiO₂ anyagú nyersanyag-féleségek természetes/mesterséges hasadási éle is használható *ad hoc* eszközként. (Ahogyan a legenda szerint F. Bordes megjegyezte: a felsőpaleolit penge olyan, mint a kissrácok zsebében a bicska: jó, ha kéznél van.)

A kategóriák közül a sok átmeneti/kevésbé tipikus forma miatt a gerezd/cikkely (segment) és a szelet (slice) megkülönböztetése jelenthet nehézséget. Ráadásul a ma már leggyakoribb publikációs nyelvben, az angolban a két kifejezés csereszabatos. A szemléltető megkülönböztetésre típusos esetben megfelelő hasonlat: gerezd = narancsgerezd, szelet = kenyérszelet.

C megmunkálás módja: a kavics darabolásának iránya és mértéke, retusfajták.

A vértesszőlősi leletanyag 35 %-át kitevő un. "nonstandard" eszközök jelölésére ez három betű/egység elegendő.

D-E A típuslista: a két betű adta 99 lehetőségből a főbb típusok illetve azok variációi 50 kódot kötnek le. Gyakorlatilag ugyanekkora hely maradt a további bővítésre, (szükség szerint, ha más lelőhelyek feldolgozására során új típusok kerülnek elő).

Az így elkülönített típusok száma aligha reális. Itt is tetten érhető a bizonytalanság, a konvencionális típusok és a feltételezett funkciók megfelelése vagy átjárhatósága. Az adott, alsópaleolit közösségben az alapvető igények kielégítésére 50 cél-specifikus köeszköz típust feltételezni anakronizmus.

Az újabb etnoarcheológiai kutatások eredményei alapján a legalacsonyabb technológiájú anyagi kultúra a tasmániai őslakosoké. A technikai/ergonómiai alapegység a kihegyezett bot, a tasmánok technológiai komplexitása mindössze 1,2, és a teljes eszközkészletük 18 használati tárgyból állt. Az alsópaleolitikumban aligha feltételezhetjük ennek a háromszorosát.

A rendszer logikája azonban több szinten lehetővé teszi az eszközkészleten belüli összevonásokat. Alapszint a feltételezett funkciók szerinti csoportosítás. Ezek közül a legarchaikusabb chopper - chopping-tool szekció, amit Farkas-Szőke Szilvia dolgozott fel, és mutat be. (Farkas-Szőke 2008).

Következő szint az alsó-, középső- és felső paleolitikumra jellemző típusok összevonása. Vértesszőlősen ezek aránya kimutatható mértékben módosul az egymást követő települési szintekben. Az egy-egy kultúrrétegre vonatkozó statikus információkból az igény/megtervezés - készség - technológia hármasság egységének dinamikus fejlődése és következményképpen a közösség szellemi gyarapodása bontakozik ki.

F-G A munkaél helye, alakja, és retus variációk. Ismét 50 kategória, van hely a bővítésre.

Az eszközök közel felének a nyersanyaga az egyenetlen, durva szövetű kvarcit. Ezeken a kavicsokon a megmunkálás, retus felismerése nagy gyakorlatot igényel.

Vértés írta:

"Az ember törött kavicsokat rak törött kavics mellé. Nézi felszínüket szabad szemmel: ez nem elég, tehát mikroszkóp alá rakja, de így túl részletes, eltűnik a durva megmunkálási nyom. Kézi nagyítót vesz elő, így sem lát semmit. Visszatér tehát a szabad szemmel való nézelődéshez, holott tudja, így nem lát eleget. Aztán újra kezdi egy másik kavicsal. Hetekig, hónapokig tartott, amíg megtanultam a "vacak" vértesszőlősi eszközöket látni. S ettől kezdve már nem használtam a "vacak" jelzőt az én gyönyörű szőlősi eszközeimre." (Vértés 1969, pp. 43-44.)

Északi oldal, metrikus adatok:

N az eszközökön mm-ben mért két méretének, a hosszúságnak és a szélességnek arányát jelöli.

Csoportok: Az 1:1-től azaz a szélesség a hosszúságnak 100 %-tól indulnak. Szélesebb, mint hosszabb eszköz egészen kivételes esetben fordulhat elő (a leütési felszín vagy a munkaél helyének kényszere), ugyanis konvencionálisan mindig a nagyobb méretet vesszük hosszúságnak. Az arány a paleolitikumban 1:6 terjed, azaz a szélesség a hosszúságnak 17 %-a. Általában a legkarcsúbb felsőpaleoit pengék tartoznak ide A vértesszőlősi standard eszközök között 1:4-nél karcsúbb eszköz nem volt. Az eszközök zöme a 90-70% közé esik, átlagban a szélesség a hosszúságnak 76%-a. Az ipar, mint a kavicsiparok általában, a várakozásnak megfelelően zömök.

O-P hosszúsági csoportok 5 mm-es bontásban.

A középső és felső paleolitikumban általában 10 mm-es csoportokat alkalmazunk. Ám egy 8900 darabos és mindössze 27 mm átlaghosszúságú leletgyűttesben az 5 mm-es, finomabb bontás tűnt célravezetőnek.

Metrikus adatokat számba véve a vértesszőlősi eszközkészlet standard, szabványos, alacsony variancia értékekkel. Ez a tény az eszközök készítőinek jól körülhatárolható igényét, az igények kielégítésére legalkalmasabb nyersanyag megtalálását, az előre megtervezett forma előállításához szükséges adottságok meglétét igazolja.

Északi oldal, topográfiai adatok

Q kultúrréteg, alulról számozva. I. lelőhelyen 4 kultúrréteg van (a legelső a legvastagabb és leggazdagabb, több technikai szintben bontva, ám egységesen jelölve). A III. lelőhelyen 5 kultúrréteget azonosítottunk.

R A szelvények betűje egyben utal az ásatás évére is, miután az egyes lelőhelyeken az ABC betűivel folyamatosan jelöltük a szelvényeket.)

S-T négyzetméterek szelvényenként külön számozva.

A lyukszegélykártya kitöltésének két fázisa van:

- a hagyományos szöveges a leltárkönyvi adatokkal leltári szám, eszköztípus, megmunkálás, nyersanyag, méret, előkerülési hely, egyéb megjegyzés, típusokról fénykép,

- az adatokat áttenni a kódrendszerbe és lyukasztani (**2. és 3. ábra**).

Ismereteim szerint a lyukszegélykártya és a hozzá kapcsolódó kódrendszer régészeti alkalmazásának utolsó publikációja a 22 évvel az ásató halála után megjelent Vértesszőlős monográfia. Híven követi

Vértés László eredeti koncepcióját. (Kretzoi-Dobosi 1990). Mostanra a számítógépes adatfeldolgozás egyre bővülő lehetőségei végérvényesen a soha többé nem ismétlődő, rövid életű, ám eredményes kísérletek közé sorolják Vértés László módszerét.

Irodalom

BRASS, M., (2008): Stone tools have been used as cognitive/chronological, cultural/ethnic, and functional/environmental indicators in African prehistory. Consider the possible problems associated with each of these interpretative approaches. Letöltve: 2008. augusztus. http://www.antiquityofman.com/African_stone_tool_analyses_problems.pdf

FARKAS-SZŐKE, Sz., (2008): Vértesszőlősi chopperok és chopping tool-ok technológiai elemzése. *Archeometriai Műhely* 5/2 23-30.

GÁBORI, M., (1966): Vértés L. és munkatársai. Tata, eine mittelpaläolithische Travertin-Siedlung in Ungarn. Könyvismertetés. *Archaeologiai Értesítő* 93 123-125.

KRALOVÁNSZKY, A., (1964-1965): Dokumentationskarteiensystemen und die Möglichkeiten ihrer Verwendung in der individuellen archäologischen Forschung. *A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve* 2 137-151.

KRETZOI, M. & DOBOSI, V. T., (eds.) (1990): *Vértesszőlős, Man, Site and Culture*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

SALAMON, Á., (1966): Az V. századi és az avarkori régészeti anyag lyukkartonra alkalmazott kódrendszere. *Archaeologiai Értesítő* 93 284-290.

VÉRTES, L., (1964): Die Ausgrabung und die archäologische Funde. In: Vértés, L., (ed.) Tata, eine mittelpaläolithische Travertin-Siedlung in Ungarn. *Archaeologia Hungarica* XLIII. Akadémiai Kiadó, Budapest, 133-249.

VÉRTES L. (1969): Kavics Ösvény. Gondolat Kiadó, Budapest.

VÉRTES, L., (1990): Typology of the Vértesszőlős industry (a pebble-tool industry from the Lower Palaeolithic of Hungary). In: KRETZOI, M. & DOBOSI, V. T. (eds): *Vértesszőlős, Man, Site and Culture*. Akadémiai Kiadó, 301-306. (A Quaternaria 7(1965, pp-185-196)-ben megjelent dolgozat új fordítása.)

VÉRTES, L. & DOBOSI, V. T., (1990): The registration of tools and the coding system. In: KRETZOI, M. & DOBOSI, V. T. (eds): *Vértesszőlős, Man, Site and Culture*. Akadémiai Kiadó, 307- 309.

VÉRTES LÁSZLÓ MATEMATIKAI STATISZTIKAI MUNKÁSSÁGÁRÓL

BOSZNAY ÁDÁM

Intersoft Informatika Kft.

Email: bosznay@intersoft.hu

Abstract

The paper describes some aspects of the application of mathematical statistical methods in the publications of L. Vértés. Demonstrates the fact that Vértés used the methods of mathematical statistics to obtain archeological consequences. Shows also, that Vértés – though he was not a mathematician- used these methods with the rigorosity of a professional statistician.

Kivonat

A dolgozat a matematikai statisztikai módszerek alkalmazásának néhány példájával foglalkozik Vértés László munkássága köréből. Vértés alkotóan alkalmazta a matematikai statisztika eszköztárát régészeti eredmények, következtetések levonására. Bár Vértés László nem volt matematikus, az alkalmazott módszereket nagy körültekintéssel és hozzáértéssel használta fel munkáiban.

KEYWORDS: MATHEMATICAL STATISTICS, STUDENT-TEST, ARCHAEOLOGY

KULCSSZAVAK: MATEMATIKAI STATISZTIKA, T-PRÓBA, ARCHEOMETRIA

Bevezetés

Jelen dolgozat Vértés László matematikai statisztikai munkásságából kíván egy-két részletet bemutatni. Semmiképpen sem törekszik a teljességre. Az itt ismertetésre kerülő matematikai statisztikai eljárások részletesebb ismertetését illetően lásd pl. Vincze (1968) művét.

Alapfogalmak

Vértés László munkáiban számos, a matematikai statisztikában jól ismert és elfogadott módszert és fogalmat használt. A legfontosabb fogalmakat - Vértés gondolatmenetének jobb megismerése okán - az alábbiakban foglalhatjuk össze.

A dolgozatban említésre kerülnek a normális és lognormális valószínűségeloszlások. Ezek fontosabb tulajdonságait illetően Prékopa (1962) és Rényi (1966) műveire utalunk, röviden azonban bevezetjük e fogalmakat, s utalunk néhány tulajdonságukra – nem a teljes pontosság igényével.

Egy valószínűségeloszlást normálisnak nevezünk, ha tetszőleges x értékre annak valószínűsége, hogy az eloszlás értéke kisebb, mint x , az alábbi formulával határozható meg.

$$\Phi(x, \mu, \sigma) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sigma} \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} \exp\left(-\frac{(y - \mu)^2}{2\sigma^2}\right) dy$$

Itt a $\sigma > 0$ paraméter az eloszlás szórása, míg a μ paraméter annak várható értéke.

A fenti integrálandó kifejezést szokták a normális eloszlás sűrűségfüggvényének nevezni.

Egy valószínűségeloszlást lognormálisnak nevezünk, ha logaritmus normális eloszlású.

Néhány példát láthatunk normális eloszlás-függvényekre az **1.**, sűrűségfüggvényekre a **2. ábrán**.

Közelítőleg normális eloszlást követnek azok az értékek, melyek (minél) több egymástól független véletlen, összeadó hatás átlagaként származtathatóak.

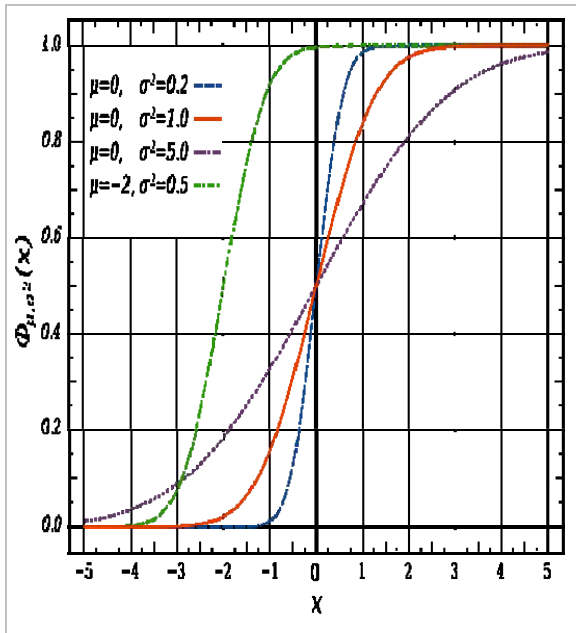
Néhány példát láthatunk lognormális eloszlásfüggvényekre a **3.**, sűrűségfüggvényekre a **4. ábrán**.

Egy valószínűségeloszlást csonkolt normálisnak nevezünk a $[t_1, t_2]$ intervallumra nézve, ha tetszőleges $t_1 \leq x \leq t_2$ értékre nézve annak valószínűsége, hogy az eloszlás értéke kisebb, mint x , az alábbi formulával határozható meg.

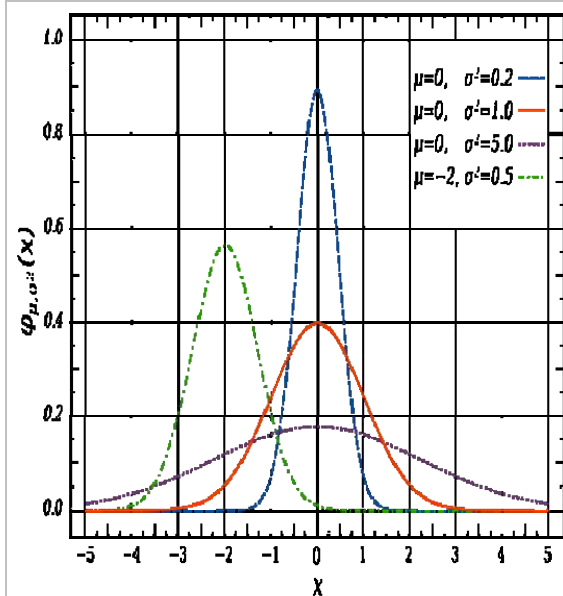
$$\frac{(\Phi(x, \mu, \sigma) - \Phi(t_1, \mu, \sigma))}{(\Phi(t_2, \mu, \sigma) - \Phi(t_1, \mu, \sigma))}$$

Szemléletesen ez azt jelenti, hogy az eredeti eloszlásból kihagyjuk azokat az értékeket, amelyek a $[t_1, t_2]$ intervallumon kívül esnek. Ilyen eloszláshoz nyilván akkor jutunk, ha a „fel” vagy „le” kiugró értékeket egy normális eloszlásból elhagyunk.

Közelítőleg lognormális eloszlást követnek azok az értékek, melyek (minél) több, egymástól független véletlen, szorzódó hatásból származtathatóak. Így pl. egy véletlenszerűen végzett közetdaraboláskor a kapott darabok méreteloszlása jó közelítéssel lognormális.



1. ábra - normális eloszlásfüggvények



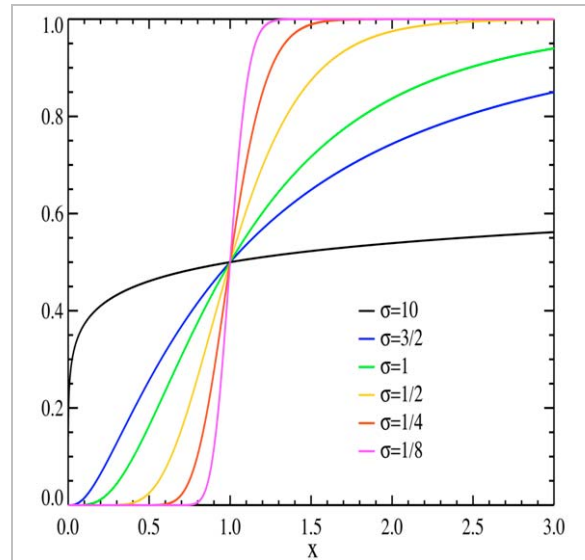
2. ábra - normális sűrűségfüggvények

K szabadságfokkal rendelkező Chi^2 eloszlást kapunk akkor, ha k darab 0 várható értékű és 1 szórású, független normális eloszlású valószínűségi változó négyzetösszegét képezzük.

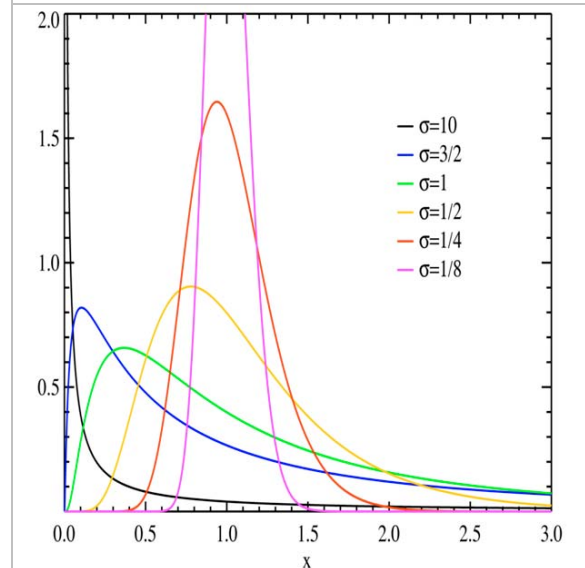
K szabadságfokkal rendelkező T-eloszlást kapunk, ha tekintünk egy 0 várható értékű és 1 szórású normális eloszlású változót, és egy, tőle független k szabadságfokú Chi^2 - eloszlású H változót, s képezzük az alábbi kifejezést:

$$N/(H/(k-1))^{1/2}.$$

Az alábbiakban formulákkal mutatjuk be azokat a statisztikai próbákat, melyeket Vértés alkalmazott.



3. ábra - lognormális eloszlásfüggvények



4. ábra - lognormális sűrűségfüggvények

A próbák megnevezése mögött közöljük azok Vértés által használt funkcióját is. Mielőtt ezt megtennénk, néhány jelölést vezetünk be.

Legyen x_1, \dots, x_{n_x} egy, n_x elemű minta. Ekkor jelölje \bar{x} e mintaelemek átlagát, azaz

$$\bar{x} = (x_1 + \dots + x_{n_x})/n_x.$$

Egy minta terjedelmének szokás nevezni legnagyobb és legkisebb értékének különbségét.

Az alábbi értéket a minta korrigált tapasztalati szórásnégyzetének nevezzük.

$$s^2_x = ((x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{n_x} - \bar{x})^2)/(n_x - 1)$$

Megjegyezzük, hogy valamely eloszlás várható értékének becslésére a megfelelő eloszlásból származó minta átlagát, míg szórásának becslésére

a tapasztalati szórásnégyzet négyzetgyökét célszerű használni.

T-próba: Funkciója annak eldöntése, hogy két, azonos szórással bíró normális eloszlású minta várható értéke azonos-e.

A megfelelő formula

$$(\bar{x} - \bar{y})/s_{xy}/(1/n_x + 1/n_y),$$

ahol

$$s_{xy}^2 = ((n_x - 1)/s_x^2 + (n_y - 1)/s_y^2)/(n_x + n_y - 2).$$

A megfelelő T-eloszlás szabadságfoka $n_x + n_y - 2$, ez a kívánt (T) táblázati sor kiválasztásához szükséges.

Welch-próba: Funkciója annak eldöntése, hogy két, nem feltétlenül azonos szórással bíró normális eloszlású minta várható értéke azonos-e.

A megfelelő formula

$$(\bar{x} - \bar{y}) / (s_x^2/n_x + s_y^2/n_y)^{1/2},$$

amely kifejezés a várható értékek azonossága és mindkét minta elég nagy elemszáma esetén közelítően normális eloszlású, 0 várható értékkel és 1 szórással.

F próba: Funkciója annak eldöntése, hogy két normális eloszlású minta szórása megegyezik-e.

A megfelelő formula

$$S_x^2 / S_y^2$$

amely a hipotézis fennállása esetén $(n_x - 1, n_y - 1)$ paraméterű ún. F-eloszlást követ.

Bartlett-próba: Funkciója annak eldöntése, hogy több normális eloszlású minta szórása azonos-e.

Legyenek a normális eloszlású minták darabszámai n_1, \dots, n_k . Legyen továbbá $N = n_1 + \dots + n_k$

Legyenek a megfelelő korrigált tapasztalati szórásnégyzetek s_1^2, \dots, s_k^2 , továbbá

$$s_p^2 = 1/(N - k) * ((n_1 - 1)s_1^2 + \dots + (n_k - 1)s_k^2).$$

Ekkor az alábbi kifejezés

$$((N - k) \ln(s_p^2) - (n_1 - 1) \ln(s_1^2) - \dots - (n_k - 1) \ln(s_k^2)) / (1 + 1/(3(k - 1)) * (1/(n_1 - 1) + \dots + 1/(n_k - 1) - 1/(N - k)))$$

ahol $\ln()$ a természetes logaritmus függvényt jelöli; $k - 1$ szabadságfokú Khi^2 eloszlású valószínűségi változó.

Khi² próba: Funkciója annak eldöntése, hogy két minta eloszlása azonos-e.

Ennek elvégzéséhez mindkét mintát osztályokba kell sorolni. Ez azt jelenti, hogy tekinteni kell k darab olyan közös elem nélküli osztályt, mely mindkét minta összes elemét tartalmazza. Az i . osztályba eső mintaelemek számát az x mintában jelölje n_{xi} , az y mintában pedig n_{yi} .

A megfelelő formula

$$n_x * n_y * ((n_{y1}/n_y - n_{x1}/n_x)^2 / ((n_{x1} + n_{y1}) + \dots + ((n_{yk}/n_y - n_{xk}/n_x)^2 / ((n_{xk} + n_{yk})))$$

a hipotézis fennállása esetén közelítőleg Khi^2 – eloszlású, $k - 1$ szabadságfokkal.

Matematikai statisztikai alkalmazások Vértes László munkáiban

Vértes (1964) statisztikai módszerei és következtetései az alábbiak.

Először 2 ásatásból (1960/61 és 1964) származó darabok méreteloszlását veti össze az ugyanezen a helyen, felszínen, gyűjtők által összeszedett kb. 300 köeszközzel. A két ásatás eredményét közös mintába, míg a „gyűjtöttet” más mintába csoportosítva, e két minta eloszlását hasonlítja össze Khi^2 – próbával. Eredményként adódik, hogy a két eloszlás nem azonos. Ezt annak a ténynek tudja be, hogy az ilyen gyűjtés esetén a gyűjtő feltehetően forma-prekonceptióval válogat. Ez óvatosságra intheti a szakembert a nem szakember által gyűjtött minta felhasználhatóságát illetően.

Arka lakóhely és műhely rétegeiből származó pengék hosszainak eltérését szignifikánsnak találja (erre T-próbának nevezve tulajdonképpen Welch-próbát használ, mert a szórásokat –helyesen- nem veszi azonosnak).

Arka 4. lakórétegében talált pengék hossz-szórásainak azonosságát vizsgálja Bartlett-próbával. Elfogadja a szórások azonosságát. A Bartlett-próba alkalmazásának szükséges feltételét, az eloszlás normalitását is vizsgálja.

Helyben, illetve nem helyben található nyersanyag felhasználási arányát vizsgálja a lakó- és munkahelyeken. Látható, hogy az utóbbiakon nagyobb a helyi anyag használati aránya. E tény szignifikanciáját Khi^2 -próbával igazolja. Értelemszerűen mind a lakó, mind a munkahelyeken a talált darabokat aszerint sorolja idegen anyagú, vagy helyi anyagú osztályba, hogy a megfelelő darab idegen vagy helyi nyersanyagból készült. Így az osztályok szám 2. Tekintettel arra, hogy a megfelelő Khi^2 kifejezés értékére 151 adódott, az ezen értékhez tartozó eloszlásfüggvény értéke, lévén a szabadságfok $2 - 1 = 1$, sokkal nagyobb, mint 0.999. Emiatt ez nem tekinthető véletlennek, így a munkahelyeken a nem helyben található anyag alkalmazása szignifikánsan (felfelé) tér el a lakóhelyekétől.

Vértes (1965b) módszertana, néhány eredménye, egy kérdés.

Arka lelőhelyénél észleli, hogy a mintaelemek mérete lognormális eloszlást követ. Felismeri, hogy ennek oka lehetne akár véletlen darabolódás is (lásd a fenti megjegyzést a lognormális eloszlással

kapcsolatban). A lognormális eloszlás alkalmazása ekkoriban kerül be nem-matematikai vagy műszaki területekre egyáltalán.

Sejtett funkcionális eltérések szerinti mére csoportokra osztva, egy-egy csoporton belül a mére eloszlás normális, ezt grafikusan igazolja a várható érték és szórás becsléssel illesztett normális sűrűségfüggvény és a csoporton belüli hisztogram együttes ábrázolásával. . Miután e lelőhelyen „sorozatgyártás” valószínűsíthető, a normális eloszlás fellépése elméletileg is várható volt.

Természetesen – és egyes gyártási technológiáknál ez ma is így van- előfordulhat, hogy a sorozat létrehozása után a technológiai egyenlenségek miatt keletkező „kiugró” darabokat selejtezték. Ekkor a fentiek alapján csonkolt normális eloszlású mintát kellene kapni. Kérdésként merül fel, hogy nagy gyártási számoknál a válogatás e megnyilvánulásával lehet-e találkozni. Ennek észleléséhez azonban a szóban forgónál jóval nagyobb mintanagyság szükséges. Elképzelhető azonban, hogy ilyen darabszámok is előkerülhetnek, de meglátásunk szerint ezt még a neolitikumban sem tartjuk reálisnak. Talán középkori pénzverő műhelyeknél ez nem kizárható, hiszen ott a tömeg a verés után méréssel ellenőrizhető, s a „kiugró” darabokat olvasztással vissza is vezethették a gyártásba.

Vértes (1967) fő célja a technológiai fejlődés vizsgálata statisztikai módszerekkel.

Felismeri, hogy az eszközök hosszának szórása az időben haladva alig változnak (olduvai (4 réteg) és budai ipar (5 réteg)–Vértesszőllős- adataiból). E látszólagos ellentmondást az oldhatja fel, hogy a megjelenő új eszközök szükségképpen nem annyira kiérlelték.

Bevezeti a rétegenkénti hossz terjedelem (I) és a hossz-szórás (S) I/S hányadosát, és ezen értékre időben monoton növekedő értéket kap, két kivétellel , hozzávéve Combe Grenal (Charentien, Franciaország) 3 rétegét is. Ez- szemléletesen- azt

Irodalom

PRÉKOPA, András (1962) Valószínűségelmélet műszaki alkalmazásokkal. Műszaki Könyvkiadó Budapest.

RÉNYI, Alfréd (1966) Valószínűségszámítás. Tankönyvkiadó, Budapest.

VÉRTES, László(1964) Das Jungpaleolithikum von Arka in Nord-Ungarn. *Quartär* **15/16** 79-132.

VÉRTES, László (1965a) Az őskőkor és átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. Akadémiai Kiadó, Budapest.

fejezi ki, hogy adott hosszúságúnak szánt eszköz gyártási hosszának ingadozása az időben előrehaladva csökken.

Vizsgálja I/S és az abszolút időskála kapcsolatát. Az $(I_1/S_1 - I_2/S_2) / (\log x_1 - \log x_2)$ formula (x idő) értéke a közelebbi múltban vett x_1 és x_2 értékekre szignifikánsan nagyobb, mint a távoli múltban, mely a gyorsuló fejlődést mutatja.

A dolgozat egy lábjegyzetében előrevetíti, hogy Louis Leakey (ekkor még nem elkészült) részletes publikációja Olduvai-ról után részletesebb számításokat fog közölni . Nincs ilyenről ismeretem, ennek oka lehet Vértes László korai, tragikus halála is.

Vértes (1965a) 23. fejezete egy rövid matematikai statisztikai régészeti összefoglaló, χ^2 , F, T-próba régészeti példákkal illusztrált használata. Egy-két képlethibától eltekintve, kiválóan használható, de ismerete nem pótol (nem is tűzi ki feladatának) elemi matematikai statisztikai ismereteket.

Következtetés /zárás

Vértes László kiválóan ismerte és gondosan alkalmazta a matematikai statisztikai módszereket az ősrégészetben. A művekből az is világos, hogy aktív kapcsolatot tartott kora több híres, témával foglalkozó magyar matematikusával. Juvancz Iréneusz és Medgyessy Pál név szerint is említésre kerül, mint egyes, Vértes által végzett számítások ellenőrzője. Sejthető, hogy korának vezető magyar valószínűségszámítási specialistájával, Rényi Alfréddel is kapcsolatot tartott. E sejtést Vértes (1965b) alapozza meg.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom T. Biró Katalinnak, Dobosi Violának, Gál Erikának, és Bartosiewicz Lászlónak..

VÉRTES, László (1965b) The deposit of silex blades from Boldogkőváralja. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **17** 128-136.

VÉRTES, László (1967) Vértes, László Az őskőkor technológiai fejlődési rátái. *MTA II. Osz. Közleményei* **15** 265-283.

VINCZE, István (1968) Matematikai statisztika ipari alkalmazásokkal. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

PALEOBOTANIKAI KUTATÁSOK VÉRTES LÁSZLÓ ÁSATÁSAIN

MEDZIHRADESKY ZSÓFIA

MTM Növénytár

Email: medzi@bot.nhmus.hu

Abstract

In the present paper the results of the palaeobotanical investigations carried out on the archaeological excavations of László Vértés are introduced. The changes of the vegetation history and the climate are presented using the botanical data of three methods, anthracotomy, macrofossil analysis and palynology at the localities Istállóskő-cave, Tata-Porhanyó quarry and Vértesszőlős.

Kivonat

Jelen közleményben a Vértés László ásatásain nagy szerepet játszó paleobotanikai vizsgálatok eredményeit ismertetjük a teljesség igénye nélkül. Három módszer, a faszénelemzés, makrofosszília analízis és a pollenvizsgálatok adataiból levonható következtetéseket, a botanikai leletanyagból adódó vegetációtörténeti és éghajlatbeli változásokat mutatjuk be az Istállóskői-barlang, Tata-Porhanyóbánya és Vértesszőlős lelőhelyek esetében.

KEYWORDS: ANTHRACOTOMY, MACROFOSSIL ANALYSIS, PALYNOLOGY, VÉRTESSZŐLŐS, TATA, ISTÁLLÓSKŐ

KULCSSZAVAK: FASZÉNVIZSGÁLAT, MAKROFOSSZÍLIA, POLLENANALÍZIS, VÉRTESSZŐLŐS, TATA, ISTÁLLÓSKŐ

Bevezetés

Egy régészeti lelőhely hajdani, élő és élettelen környezetének, tehát geomorfológiájának, talajának, állatvilágának és növénytakarójának megismeréséhez nélkülözhetetlenek a természet-tudományos vizsgálatok. Bár ez a megállapítás a holocén, azaz a flandriai interglaciális idejére datálható régészeti korokra is érvényes, fokozott a jelentősége az ennél lényegesen korábbi glaciális és interglaciális ciklusok vizsgálatánál. A pleisztocén régészeti kutatásában, a paleolitikum vizsgálatában a geológia, paleontológia és paleobotanika tudományterülete, itt, mint a régészet segédtudománya kiemelkedő jelentőséggel bír. Vértés László ásatásain ezek a természettudományos vizsgálatok mindig nagy szerepet játszottak, a korszaknak megfelelő nemzetközi színvonalon. Jelen közleményben az ásatásain alkalmazott paleobotanikai módszereket, a faszénavizsgálatot (anthrakotómia), levél-, termés vizsgálatokat (makrofosszília) és a virágporelemzést (pollenanalízis vagy palinológia) ismertetjük részletesebben, a teljesség igénye nélkül, egy-egy ásatás eredményeit kiemelve.

Faszénavizsgálatok (anthrakotómia)

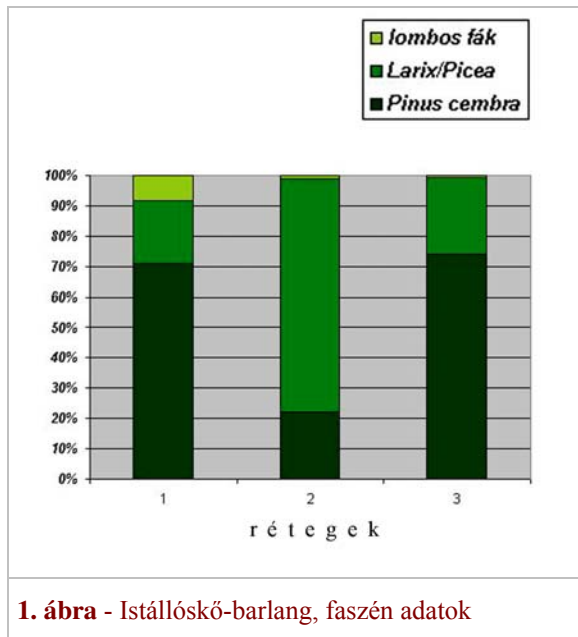
A régészeti lelőhelyeken igen gyakran fordul elő faszén, a hajdani tűzrakóhelyek nyoma. A faszénből meghatározható a fafaj, a fafajokból pedig az erdők összetétele, ebből pedig a korabeli éghajlat. Egy lelőhely faszénanyaga tehát reprezentálhatja a környéken élő fajokat, ebből következtetni lehet arra, hogy a lelőhely környékén milyen fák nőttek az adott korban. Természetesen a faszének vizsgálata nem fogja a pontos erdőársulás képét

megadni, hiszen egy ember általi szelekciót is figyelembe kell venni. Nyilvánvaló, hogy az ősember is csak azt a fát használta tüzelésre, ami könnyen meggyulladt, jól égett és kevés füstöt bocsátott ki. Elsősorban tehát a fenyőfélék gyantában gazdag fáját használhatta.

A Vértés László által vezetett ásatásokon végzett faszénavizsgálatokra jó példa az Istállóskői-barlang. Itt az üledékben 3 rétegből összesen 852 mintából készültek elemzések. A vizsgálatokat Sárkány Sándor és Skoflek István végezte. Az alsó rétegben a *Pinus cembra* (cirbolyafenyő) uralkodott, jelentős mellette a *Larix sp./Picea sp.* (vörösfenyő / lucfenyő), de viszonylag jelentős a lombos fák aránya is. A középső rétegben a *Pinus cembra-Larix/Picea* arány megfordul, a lombos fák jóformán teljesen eltűnnek. A felső rétegben pedig ismét a cirbolyafenyő uralkodik. (1. ábra) Ez az összetétel-változás jelentős éghajlatbeli változást tükröz. Ha ezeknek a fáknek a jelenlegi elterjedési területét és éghajlati igényét összehasonlítjuk, következtethetünk a hajdani éghajlatra.

A luc nemzetséget Európában két faj képviseli, a *Picea abies* (közönséges luc) és a *Picea omorika* (szerb luc). A luc a hűvös, csapadékos klímát kedveli, elterjedési területén a januári középhőmérséklet 0 °C-nál alacsonyabb, a júliusi pedig legalább 18 °C. (Zagwijn 1996). A Kárpátok luccal benőtt területein az éves csapadék eléri az 1600 mm-t. Ez a fenyő tehát egy csapadékos, hűvös éghajlatot kedvel.

A vörösfenyő (*Larix sp.*) két faja őshonos Európában, közülük a *Larix decidua* a közép-európai szubalpin erdők jellemző fája, az Alpokban, a Tátrában és a Déli-Kárpátokban található meg.



1. ábra - Istállóskő-barlang, faszén adatok

Ezek a helyeken egészen a legfelső fahatárig előfordul. Igen gyakran, a cirbolyafenyővel (*Pinus cembra*) alkot társulást. A hőmérsékletre toleráns, meleg nyarakat is elvisel. Optimális növekedéséhez évi 600 mm csapadék, átlagos talajnedvesség szükséges. Kedveli a magas páratartalmat (Olaczek 1986).

A cirbolyafenyő (*Pinus cembra*) Európa hegységeiben (Alpok és Kárpátok) a legfelső erdőzónában fordul elő. A kontinentális klímához alkalmazkodott. A hideget igen jól tűri, képes -40°C -os téli időszakokat is károsodás nélkül elviselni (Tranquillini 1979). A hegységekben kedveli a csapadékosabb hűvösebb élőhelyeket.

Az Istállóskői-barlang rétegeiben előforduló faszének alapján tehát az alsó réteg egy hideg, száraz éghajlat alatt rakódott le, amikor azért még a hegységek déli völgyeiben egy melegebb időszak maradványaként éltek lombos fák is. A középső réteg szintén hideg, de lényegesen csapadékosabb éghajlatot jelöl, míg a legfelső rétegben ismét a hideg és száraz időszakot kedvelő fajok dominálnak.

A faszének vizsgálata, azaz az anthrakotómia tudománya az 1950-es években még nem volt képes elkülöníteni a vörösfenyőt (*Larix* sp.) a lucfától (*Picea* sp.), így ezeket a mintákat egy csoportba sorolták (A két nemzetség elkülönítése sok esetben mind a mai napig gondot okoz). Mivel azonban a *Larix*-nak és a *Picea*-nak a klimatikus igénye nem azonos, továbbá a vörösfenyő igen gyakran társulást alkot a cirbolyafenyővel, valószínűsíthetjük, hogy az istállóskői középső réteg faszenei lucfenyőtől származnak.

Vértesszőlősről, a szelvény legfelső részéből vizsgáltak faszénmintákat, innen igen kevés (összesen 47 db) és rossz megtartású (kisebb méretű) faszéntöredék került meghatározásra. A 47

mintából 46 fenyő faszene volt, csupán egyetlen darab származott lombos fától. A mintáknak kevesebb, mint a felét, csupán 22 darabot sikerült fajszinten meghatározni. A vizsgálatokat végző Horváth Ernő kísérletet tett arra, hogy elkülönítse a *Picea* és a *Larix* nemzetséget egymástól. 14 példányt határozott meg vörösfenyőként (*Larix decidua*) és 4 db-ot közönséges lucként (*Picea abies*). 4 minta jegenyefenyőnek (*Abies alba*) bizonyult (Horváth 1990).

A jegenyefenyő közép-európai montán faj. Mérsékeltén üde, tű- és lomblevelű elegyes erdők fája. Optimális fejlődéséhez határ az átlagosan $-4,5^{\circ}\text{C}$ januári és 15°C júliusi középhőmérséklet és évi 700 mm vagy több csapadék. Megfelelő csapadékviszonyok között igen alacsony hőmérsékletet is elvisel (Jaworski et Zarzycki 1983).

A vértesszőlősi faszénminták egyetlen kétszikű lombhullató faja a seprűzanóttól (*Sarothamnus scoparius*) származott. Az azonos arányban jelentkező *Picea* és *Abies* esős, humid klímát feltételez. A seprűzanót beleillik ebbe a képbe, csapadékos éghajlatot kedvelő montán, atlanti-közép-európai elterjedésű cserje.

Amennyiben a *Larix* és a *Picea* elkülönítése tényleg sikeres volt, úgy a lelőhelyen és környékén egyrészt egy kontinentális, hűvös éghajlatot (*Larix* dominancia), illetve a lelőhely közvetlen környékén, védettebb környezetben egy kevésbé rideg, de főleg csapadékosabb klímát rekonstruálhatunk. Ha a vörösfenyő elkülönítése mégsem lehetséges és a minták inkább lucfenyőtől származtak, úgy az egész környékre egy csapadékos, hűvös időjárás jellemző.

Sajnos a régészeti lelőhelyek faszénvizsgálatai nem folytatódhattak töretlenül. Szakember és anyagi fedezet hiányában hosszú évtizedekig lényeges anthrakotómiai vizsgálatok nem folytak Magyarországon. A 90-es évek legvégétől – sajnos egyelőre úgy tűnik csak átmenetileg – ismét megélnék a faszén kutatások, késő pleisztocén üledékekből igen nagy számú vizsgálat készült (Rudner 1994, Willis et al. 2000, Rudner et Sümegi 2001).

Makrofosszília elemzés

A növényi szár-, levél- és termésmaradványok elemzése a mintavételi hely közvetlen környezetének növényzetére utal. Általában ezek a maradványok a keletkezési helytől nem nagy távolságra temetődnek el, majd fosszilizálódnak. Néhány esetben azonban patakok, folyók távolabbi helyre is elszállíthatja, majd egy tömegben lerakja őket.

Vértés László tatai és vértesszőlősi ásatásain az édesvízi mészkőben megőrződött növény-

maradványokat vizsgálták (Budó et Skoflek 1964, Skoflek 1990).

Tatáról, a Porhanyóbánya területéről 20 rétegből illetve gyűjtési helyről 1958 és 1961 között 1500 lenyomatot gyűjtöttek. Minden olyan réteget, ahol 50-nél több lenyomatot találtak, statisztikailag is vizsgálták. Összesen 46 taxont határoztak meg (Budó et Skoflek 1964).

A rétegeket klíma alapján két nagy csoportba sorolták.

1. Riss-Würm interglaciális, valószínűleg ennek az utolsó harmada: *Quercus cerris* (cserfa), *Q. robur* (kocsányos tölgy), *Q. petraea* (kocsánytalan tölgy) és *Q. pubescens* (molyhos tölgy), *Clematis* (iszalag), *Lonicera* (lonc), *Ulmus* (szil), *Cornus* (som), *Prunus* jellemzi ezt a szakaszt.

2. Würm eleje, kontinentális, gyorsan hűlő, változó klíma. *Larix* (vörösfenyő), *Pinus silvestris* (erdei fenyő), *Betula* (nyír), *Salix* (fűz) váltja fel a melegkedvelő növényzetet.

2002–2006 között lezajlott a porhanyóbányai gyűjtemény revíziója is. Sajnos az eredetileg több mint 1500 példányból már csak 669 példányt találtak meg. Sok esetben az eredeti dokumentáció illetve a tárgycédulák hiánya nélkül ezeket a példányokat sem sikerült beazonosítani és réteghez rendelni. A revízió során összesen 48 taxont sikerült meghatározni, az anyagban két teljesen különböző környezeti, klimatikus igényű flórát lehetett elkülöníteni.

A. melegigényes, interglaciális flóra:

Elsősorban lombos fajokból áll (261 példány). A legnagyobb darabszámban mogyoró (*Corylus avellana*) (a cédulákon a mogyorós-réteg (T1c) elnevezést is kapta az a lelőhelyrész, ahonnan előkerültek). Mellette a tölgy (*Quercus robur*, *Q. cerris*, *Q. sp.*), mezei juhar (*Acer campestre*), mezei szil (*Ulmus minor*, *Ulmus sp.*) szerepeltek nagyobb darabszámban. Bár a cédulákon és a publikációban is szerepel ún. Tiliás-réteg, a hársból (*Tilia sp.*) nagyon kevés került elő. A leletgyűjtés érdekessége az ostorfa (*Celtis sp.*), összesen 5 levéllenyomata található meg az anyagban (ennek kormeghatározó jelentősége is van). A meghatározott fajok tipikusan az interglaciálisok derekán (mezokratikus fázis) élő fajok maradványai. Mind a kőzet jellegében, mind fajösszetételében eltér az az együttes, ami vízi- és vízparti növényfajokból áll: mocsári orbáncfű (*Hypericum terapterum*), keresztes békalencse (*Lemna trisulca*), sás (*Carex sp.*).

A melegigényes flórát tartalmazó leletgyűjtés azonosítható a korábban leírt T1a-T1c, valamint a T1e és a T1g rétegből származó legtöbb példányt és fajt tartalmazó rétegek anyagával. Jelentős különbség a különböző rétegekben talált

maradványok fajösszetételében nincs, legfeljebb egyes fajok darabszáma tér el. Ez a különbség elsősorban tafonómiai és nem éghajlati tényezőkkel függ össze. A fajokban gazdag flóra alapján a következő potenciális növénygyűjtések rekonstruálhatók:

1. Mezofil tölgy-szil-(juhar) erdő, melynek aljnövényzetében som (*Cornus sanguinea*), fagyal (*Ligustrum vulgare*), lonc (*Lonicera sp.*), iszalag (*Clematis vitalba*) élhetnek. Az erdő szegélyén mogyorócserjésekkel. Mivel meglehetősen nagy számban fordultak elő ezen fajok maradványai, arra következtethetünk, hogy közvetlenül vagy nem túl távol a tótól állt a lombos erdő. Az erdőben elegyfaaként vadcsereznye (*Cerasus avium*) és hárs (*Tilia sp.*) is előfordult.

2. Enyhén száraz bokorerdő, melyet különböző fajok alkottak: húsos som, ostorfa, varjútövis, mezei juhar (*Cornus mas*, *Celtis sp.*, *Rhamnus catharticus*, *Acer campestre*). Mivel ezekből kevés maradvány fordult elő (még az eredeti anyagban is) valószínűleg nem túl nagy egyedszámban és borításban nőttek, valamivel távolabb a tavacsától.

3. Vízparti mocsári együttes, ami azonban csak nagyon kevés darabszámmal és fajszámmal képviseltette magát: mocsári zsurló, közönséges nád, gyékény (*Equisetum palustre*, *Phragmites communis*, *Typha sp.*). Ennek egyik oka, hogy kevésbé alkalmasak a megőrződésre.

4. Állóvízi békalencse-mocsári orbáncfű (*Lemna-Hypericum*) együttes.

Mind a fajok, mind a növényzet egyértelműen az interglaciálisok középső, mezokratikus fázisára jellemzők, ami a meleg szakasz optimumának számít. A T1g rétegben talált állóvízi növénygyűjtés egyértelműen arra utal, hogy a kőzetképződés körülményei megváltoztak. Ez nem feltétlenül jelentős éghajlati változást jelöl. Sokkal inkább a helyi vízi környezet kiterjedését jelenti a parti területek rovására (pl. néhány csapadékosabb év vagy a vízutánpótlás növekedése stb.). Ezért fordulhatott elő e réteg leletgyűjtésében csak egyetlen parton élő növényfaj, a fűz (*Salix sp.*) egy-egy maradványa.

A leletanyag az Eemian (Riss-Würm) interglaciális idejére datálható.

B. hidegtűrő, glaciális flóra:

Ez az anyag jóval fajszegényebb. Lombos és tűlevelű fajok egyaránt előfordultak. A lombos fák között fűzféléket (*Salix cinerea*, *Salix fragilis*, *Salix sp.*), valamint nyárfát (*Populus alba*, *Populus sp.*) és nyírt (*Betula pendula*, *Betula sp.*) lehetett elkülöníteni. A tűlevelűek között fenyőfélék, elsősorban erdei fenyő (*Pinus sylvestris*) fordult elő uralkodó mennyiségben. Előfordult még lucfenyő

toboza is (*Picea abies*). Ebben az anyagban nagy mennyiségben fűfélék leveléllenymata és más vízi- és mocsári fajok (*Typha* sp.) is előfordultak.

A meghatározott fajok tipikusan, az eljegesedések alatt a Kárpát-medence egyes területein élő fajok maradványai. A megmaradt cédulák alapján jól elkülöníthető két jellegzetes eljegesedési flóra,

Ez a leletgyűttes azonosítható a T1g-i és a T2-es rétegek anyagával. Az interglaciális szakasszal ellentétben a flóra alapján ezekben a rétegekben jól elkülöníthető legalább két klímazakasz vagy jelentősebb környezetváltozás az eljegesedési időszakon belül, egy korábbi, inkább nyír-fűz és egy e fölötti, azaz későbbi, erdei fenyő dominanciájú erdei fenyő-fűz flóra.

A leletanyagból a következő potenciális növénygyűttesek rekonstruálhatók:

Salix fragilis puhafaliget, melynek egyeduralgoló faja a csöreges fűz (*Salix fragilis*) volt. Közvetlenül a tó sekélyvizű, parti szakaszán nőtt, pionír fajnak számít, ami nagyon gyorsan terjed.

Mocsári bokorfűzes, melynek karakterfaja a hamvas fűz (*Salix cinerea*) lehetett, de más fűzek és nyár (*Populus alba*) is előfordulhatott a társulásban.

Vízi- vízparti gyékényes.

Nyíres, melyben a *Betula pendula* uralkodó fafaj mellett egy-egy erdei fenyő is megjelent. Bár a nyír jól tűri a nedves környezetet, de valószínű, hogy valamivel távolabb alkotott önálló állományokat, de keveredhetett a bokorfűzesekkel is.

Erdei fenyves. Szinte tiszta állománya nőhetett, amiben csak egy-egy nyír keveredett.

A leletanyag a Würm glaciális elejére datálható.

A vízi- vízparti, mocsári növénytársulások meglétének első sorban a nedvesség szabályozza, ezért klímarekonstrukcióra nem alkalmasak. A két vízi társulás együttes megléte a vízi-vízparti növényzuckscessziót mutatja. Ennél több, az éghajlatra vonatkozó információt hordoz a nyíres és erdei fenyves társulások megléte. Mivel a rendelkezésre álló adatok alapján arra következtethetünk, hogy ezek időben egymást követték (több egymást követő rétegben található T1i és T2 a *Betula-Salix*, míg a T2e *Pinus-Salix*). Ez egyértelműen azt jelzi, hogy a korábbi rétegek lerakódásának idején hűvös, inkább boreális klíma uralkodott, míg később szárazabbá és kontinentálisabbá válhatott az éghajlat. (A Tata-Porhanyóbánya makrofosszília revíziója és a vegetáció leírása Bajzách Judit (2006) munkája.)

Vértesszőlősön 13 év munkájával Skoflek István 83 mintából, 6600 lenyomatot vizsgált és 190 taxont határozott meg. Az adatokból a lelőhely környékére öt növénytársulás-típust határozott meg (Skoflek 1990).

1. túlevelű és lombhullató erdők: luc (*Picea*), magas kőris (*Fraxinus excelsior*), orgona (*Syringa*), szil (*Ulmus*), éger (*Alnus*)

2. száraz tölgyes erdők: tölgy (*Quercus*), som (*Cornus*), szivarfa (*Catalpa*), szárnyasdió (*Pterocarya*)

3. galéria erdők: éger (*Alnus*), ligeti szőlő (*Vitis*), borostyán (*Hedera*), szil (*Ulmus*), fagyal (*Ligustrum*)

4. erdei fenyvesek: erdei fenyő (*Pinus silvestris*)

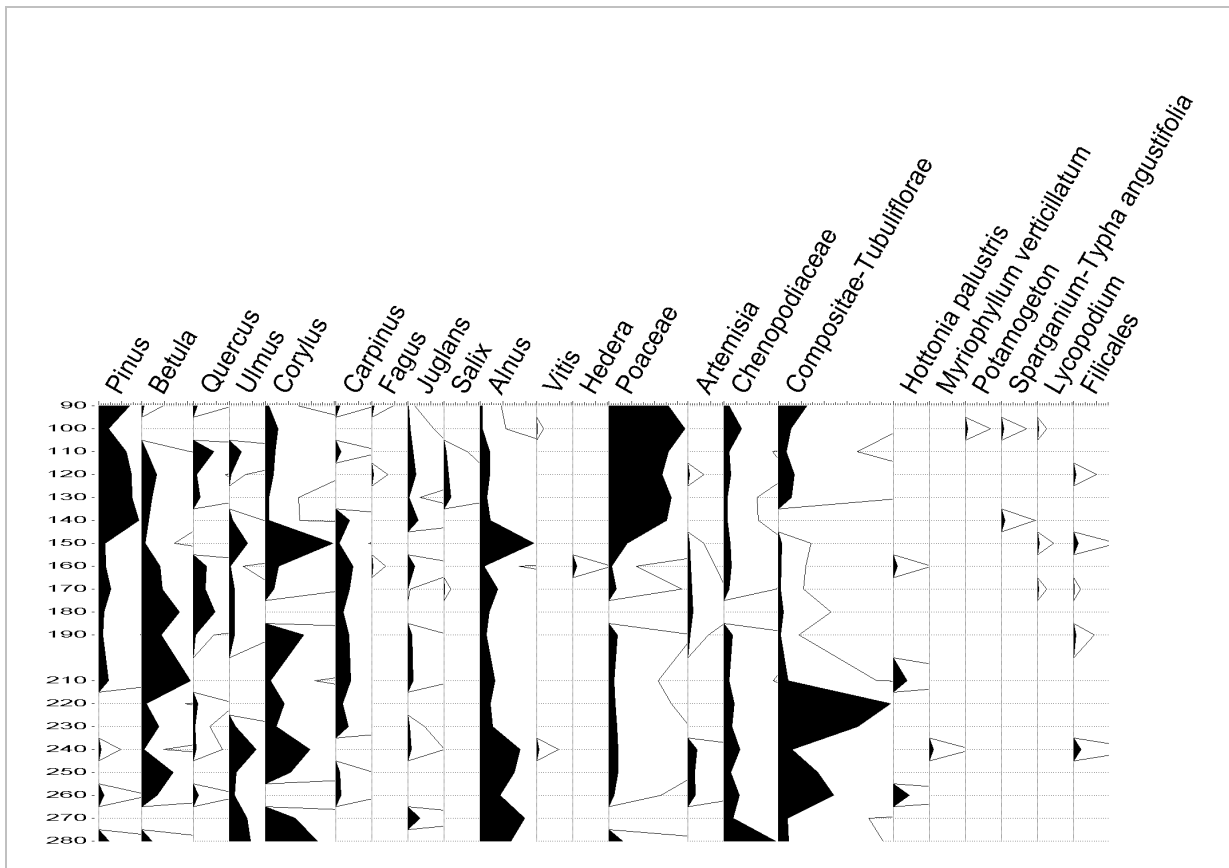
5. száraz mediterrán erdők: ostorfa (*Celtis*), puszpáng (*Buxus*) A vértesszőlősi anyag revíziója eddig még nem történt meg.

Pollenvizsgálatok

A virágpor és a virágtalan növények spóráinak falát egy rendkívül ellenálló anyag alkotja, ami megfelelő közegbe kerülve évmilliókig is megőrizheti formáját, s a pollenmorfológia alapján család, nemzetség, időnként fajszinten is meghatározható marad. A virágpor hatalmas tömegben termelődik, egyes szélmegporzású növények több milliárd virágport termelnek évente. A pollen a porzóból kiszabadulva a levegőben keveredik, majd kiülekszik. Igen kis talajmennyiségben, 1–2 cm³-ben több tízezer virágpor konzerválódhat, tehát statisztikai vizsgálatokra kiválóan alkalmas. A virágporelemzés vagy pollenanalízis tehát egy-egy nagyobb terület, area hajdani növénytakarójának meghatározásához rendkívül jó módszer.

Vértesszőlősön tatabányai és vértesszőlősi ásatásain Járai Magda végzett ilyen vizsgálatokat (Járai-Komlódi 1964, 1990). Vértesszőlősön egy 290 cm-es rétegből 10 cm-ként vettek mintát. Általában pollenszegénynek bizonyult az anyag, de lehetséges volt a szelvényre vonatkozó pollendiagramot megrajzolni. Fák közül az erdei fenyő (*Pinus*), az éger (*Alnus*) és a mogyoró (*Corylus*) fordult elő a legnagyobb számban, de jelentős volt a lombhullató fák közül a gyertyán (*Carpinus*), szil (*Ulmus*), a tölgy (*Quercus*) jelenléte is. A pollendiagram alapján lehetett a lelőhely környezetének növénytakaróját, illetve ennek a változásait rekonstruálni (2. ábra).

A lelőhely közvetlen környékén, a forrás környékén éger (*Alnus*), fűz (*Salix*) és nyár (*Populus*) nőhetett, amelyeket galériaerdő (tölgy és szil) kísért. Lágyszárúak közül lórom (*Rumex*), keserűfű (*Polygonum*), legyezőfű (*Filipendula*), borkóró (*Thalictrum*) fehérmájvirág (*Parnassia*), csalán (*Urtica*) lizinka (*Lysimachia*), boglárkafélék (*Ranunculaceae*) sások (*Cyperaceae*) nőhettek a nedves területen.



2. ábra - Vértesszőlős, pollendiagram. Készült Járai-Komlódi (1990) cikkében szereplő adatok alapján

A cserjeszintet kecskerágó (*Euonymus*), kutyabenge (*Frangula*), egyéb bengefélék (*Rhamnus*) és ribiszke (*Ribes*) képviselték, a fákra komló (*Humulus*) és ligeti szőlő (*Vitis*) kúszott.

A közeli hegylábakon nyírral és erdei fenyővel kevert tölgyesek élhettek.

Távolabb, magasabban a hegyekben gyertyános tölgyesek boríthatták a felszínt (Járai-Komlódi 1990).

Járainé Komlódi Magda a tatai travertino rétegből is végzett pollenvizsgálatokat, itt azonban az anyag olyan szegényes volt, hogy pollendiagram megrajzolására nem nyílt lehetőség (Járai-Komlódi (1964).

A Tata-Porhanyóbánya újrajvizsgálata során 2003-ban a mészkőrétegek közé záródott talajszelvényből készült pollenelemzés (Medzihradszky 2004).

A pollenadatok alapján az északi fal mintáiból három, a déli faléből két csoportot lehetett meghatározni. Az alsó rétegek változatos pollenösszetlet mutatnak, a középső rétegek szegények, míg a felső rétegekben a lágyszárúak diverzitása nő meg. Ezek alapján az alsó rétegek egy lombhullató erdő pollencsapadékát képviselhetik kis tóval a lelőhelyen. A rétegekben igen sok a pernye, talán az őskori ember tűzének a

nyoma. A felső rétegek száraz-hűvösebb sztyepp-vegetációt képviselnek, amelyben még esetleg a melegebb mikroarea növényei is előfordulnak.

Összefoglalás

Vértesszőlős László ásatásain a hazai természettudományos kutatások kiemelkedő személyiségei dolgoztak, a kornak megfelelő igen magas színvonalon. Úgy a régészek, mind a jégkorszakkal foglalkozó természettudósok számára nagyon hasznos lenne, ha az ilyen jellegű interdiszciplináris kutatások folytatódhatnának, az elmúlt 40 év műszeres fejlődése valószínűleg még több ismeretanyagot nyújtana a hajdani klímaváltozások megértéséhez.

Irodalom

BAJZÁTH, J. 2006: Jelentés a Tata-Porhanyóbánya lelőhely Skoflek féle anyagának revíziójáról. *Kézirat*.

BUDÓ, V., SKOFLEK, I. 1964: Pflanzenreste in Tataer süßwasserkalk-komplex. In: VÉRTES L. ed.,: *Tata, Eine mittelpaläolithische travertineidlung in Ungarn*, Akadémiai Kiadó Budapest, 51-66.

- HORVÁTH, E. 1990: Charcoal remains of the upper loess section. In: KRETZOI, M. & T. DOBOSI, V. eds., *Vértesszőlős. Site, Man and Culture*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 137–140.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1964: Die Palynologischen Untersuchungen. In: VÉRTES L. ed.,: *Tata, Eine mittelpaläolithische travertin-seidlung in Ungarn*, Akadémiai Kiadó 1964. 67–77.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1990: Pollen-statistical analyses from the Vértesszőlős travertine. In: KRETZOI, M. & T. DOBOSI, V. eds., *Vértesszőlős. Site, Man and Culture*. Budapest. 126–136.
- JAWORSKI, A., ZARZYCKI, K. 1983: Ecology. In: BIALOBOK S. (ed.), *Jodla pospolita. Abies alba Mill., Nasze drzewa lesne, Monografie populanoukowe* 4 317–430.
- MEDZIHRADSKY, ZS. 2004: First results of the pollen analytical investigation at Tata-Porhanyóbánya. In: FÜLÖP, É. – CSEH, J. (ed.): *Die aktuellen Fragen des Mittelpaläolithikums in Mitteleuropa – Topical issues of middle palaeolithic period in Central Europe. TudFüz* 12 251–258.
- OLACZEK, R. (1986): Outline of larch ecology and phytoecology. In: BIALOBOK S. (ed.), *Modrzewie, Larix Mill. Nasze drzewa lesne, Monografie populanoukowe* 6 381–440.
- RUDNER, Z. E. (1994): Felső pleisztocén vegetáció rekonstrukciója Magyarországon faszénelemzések alapján. *MSc Thesis*, Ásvány- és Földtani Tanszék, Kossuth Lajos University, Debrecen.
- RUDNER, Z. E., SÜMEGI, P. (2001): Recurring Taiga forest-steppe habitats in the Carpathian Basin in the Upper Weichselian. *Quaternary International* 76/77 177–189.
- SÁRKÁNY, S., STIEBER, J. 1955: Anthrakotomische Bearbeitung der in neuester Zeit in der Höhle von Istállóskő freigelegten Holzkohlenreste. *Acta Arch. Hung.* 5:3/4, 211-234.
- SKOFLEK, I. 1990: Plant remains from the Vértesszőlős travertine. In: KRETZOI, M. & T. DOBOSI, V. eds., *Vértesszőlős. Site, Man and Culture*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 77–123..
- TRANQUILLINI, W. 1979: Physiological ecology of the alpine timberline: tree existence at high altitudes with special reference to the European Alps. *Ecological Studies, Analysis and Synthesis* 31. Springer Verlag, New York-Berlin.
- VÉRTES 1965 Vértés László Az őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. *A Magyar Régészet Kézikönyve* 1. Budapest 1-385.
- WILLIS, K.J., RUDNER, Z.E., SÜMEGI, P. 2000: Full-glacial forests of Central and South Eastern Europe. *Quaternary Research* 53 203–213.
- ZAGWIJN, W. 1996: An analysis of Eemian climate in western and central Europe. *Quaternary Science Reviews* 15 451–469.

VÉRTES LÁSZLÓ ÉS A NYERSANYAGKUTATÁSOK

T. BIRÓ KATALIN

Magyar Nemzeti Múzeum

Email: tbk@hnm.hu

Abstract

László Vértes had an encyclopaedical knowledge on natural history, especially earth sciences. Consequently, he could initiate and achieve important progress in the study of raw materials of prehistoric stone artefacts as well. He was perfectly aware of the significance of provenance studies in tracing prehistoric connections and structure of society. Together with several co-authors, he published a number of important sites with detailed description of the raw material used. Together with Lajos Tóth, performed and published the first instance of high-tech analysis with archaeometrical purposes, locating and fingerprinting a specific regional lithic raw material, Szeletian felsitic porphyry.

Kivonat

Vértes László kiterjedt természettudományos, elsősorban földtudományi ismereteinek köszönhetően lényeges eredményeket ért el az őskőkori kőeszközök nyersanyagának vizsgálata terén is. Világosan látta és elméleti cikkeiben ismertette a származási hely vizsgálatok szerepét az őskori társadalmak kutatásában. Munkatársaival több jelentős őskőkori lelőhely nyersanyag-megoszlási adatait tette közzé. Nevéhez fűződik az első magyarországi nagyműszeres proveniencia vizsgálat is, amellyel a "szeletai kvarcporfir" származási helyét és azonosítását tisztázta.

KEYWORDS: LÁSZLÓ VÉRTES, PALAEOLITHIC PERIOD, LITHIC RAW MATERIALS

KULCSSZAVAK: VÉRTES LÁSZLÓ, ŐSKŐKOR, KŐESZKÖZ NYERSANYAGOK

Bevezetés

Vértes László sokszínű életművében fontos szerep jutott az őskőkori (és őskori) nyersanyagok kutatásának. Az elméleti alapvetést kevésbé ismert, de tulajdonképpen a proveniencia vizsgálatok legfontosabb témaköreit mintegy „program-cikk”-ként bemutató tanulmányában (Az őskőkori társadalmának néhány kérdéséről, Vértes 1953) tette meg. Ezt a munkát Vértes mint „vitacikk” indítja, megválaszolatlan kérdései ma is a kutatás fő irányába mutatnak. A cikkben említésre kerülnek a legfontosabb őskőkori „kereskedelmi” cikkek - obszián, további kőeszköz nyersanyagok, pl. moldavit és radiolarit, fosszilis csigák és kagylók és festékanyag, melyeknek a földtani lelőhelytől távoli előkerülése a régészeti lelőhelyen magyarázatra, értelmezésre vár.

Vértes, képzettségét és érdeklődését tekintve, tájékozott és érdeklődő kívülállónak állt a közéleti és ásványtani szakmai kérdésekhez. Munkáiban részletesen foglalkozott az általa feltárt/közzé tett lelőhelyek nyersanyag összetételével, többnyire munkatársaival adatai alapján. Önállóan ritkán foglalt állást terminológiai kérdésekben.

Az 1965-ben megjelent alapmonográfiában (Az őskőkori és az átmeneti kőkori emlékei Magyarországon, Vértes 1965) a 26. illetve 27.

fejezetben (Barlangi lelőhelyein természettudományi és régészeti adatai pp. 280-346 ill. Külszíni lösz- és terasz- telepeink természettudományi és régészeti adatai pp. 347-375) összesen 13 régészeti lelőhely kőeszköz anyagának meghatározásáról kapunk – változatos minőségű és komplexitású) adatokat (**1 táblázat**). A meghatározást Vértes nem értékeli vagy értelmezi, pusztán közzé teszi – a következtetéseket, ott, ahol szükséges, a leletanyag közlésénél teszi meg.

A katalógusban nem szerepel néhány olyan lelőhely nyersanyag-megoszlási adata, amelyet Vértes maga közölt, máshol. Ezek – a teljesség igénye nélkül – a következők: Eger-Kőporos (Vértes 1951, p. 175, táblázat); Istállóskő (Vértes 1955, p. 130, táblázat); Szelim-barlang (Vértes 1958, leírás eszközönként a szövegben); Kiskevélyi barlang (Vértes 1958a, leírás eszközönként a szövegben); Bodrogkeresztúr-Henye (Vértes 1966, p. 11, szöveges összefoglaló).

Vértes munkáját jeles geológusok segítették, akiket részben megemlít munkáiban (Vadász Elemér, Szekszárd Vértes 1962), részben akiknek publikált adatait - társszerzőként vagy önálló közlemények szerzőjeként - felhasználta (Végh Anna, Viczián István, Vértes szerk. 1964 Tata). Másokhoz több évtizedes munkakapcsolat és szakmai barátság fűzte, így Kriván Pálhoz és Kretzoi Miklóshoz, akiknek a mai "középgeneráció" kutatói is igen sokat köszönhetnek.

Lelőhely neve	obszidián	Szeletai kvarcporfir	hidrokvarcit	porfir	tömbkova	kovakavics	kova	kavics	kvarcit	faopál	csont	egyéb	összes
Balla barlang		47			16			2					65
Büdöspest barlang	12	156			66			9	5				248
Diósgyőr-Tapolcai barlang	6	48			33			3			3		93
Jankovich barlang					111			3	2		21		137
Lambrecht K. barlang		1							7				8
Pilisszántó II kőfülke	1											1	2
Puskaporosi kőfülke	9	424			7				2				442
Subalyuk barlang						68	205		3			51	327
Szeleta barlang, korai	4			15	363			11	3				396
Szeleta barlang, fejlett	15			10	387			4		2			418
Avastető	3		73				12						88
Porhanyó					673			1207	150			28	2058
Ravaszyuktető	1		60				4						65
Összesen	51	676	133	25	1656	68	221	1239	172	2	24	80	4347

Nyersanyag kategóriák

Vértes László leírásaiban a következő nyersanyag meghatározásokkal találkozunk: (szeletai) kvarcporfir; kalcedon; kalcedon-opál; kova; kövelő; kvarcit; limnokvarcit, hidrokvarcit; obszidián; porfir; radiarit; szarukő (Horstein); tűzkő (Feuerstein).

A szóhasználat nem mindig következetes. A hidrokvarcit/limnokvarcit csoportot nem különíti el egymástól - ez nem is könnyű feladat!, és esetenként felváltva használja ezeket a kategóriákat, a szeletai kvarcporfirra alternatív elnevezésként használja a szeletai kalcedont (a nyersanyag elkülönítése után is), a radiarit gyakran elbújik a kova, tömbkova, jaspis nevek alatt. Helyenként a csont- és agancseszközöket együtt kezeli a köeszköz nyersanyagokkal. Közvetlen utalás a nyersanyagforrásra csak a kimondottan ezzel a kérdéssel foglalkozó tanulmányokban található (Vértes 1953, Vértes 1960, Vértes-Tóth 1963). Szemmel láthatóan, a feldolgozások nem

petroarcheológiai cézzattal készültek. Ami azonban a leelőhelyek történeti értelmezése szempontjából fontos, azt mindig helyesen meglátja és értelmezi: távolsági nyersanyagok jelenléte, helyi nyersanyag dominancia, a kultúra / leelőhely specializálódása egy bizonyos nyersanyagra.

Távolsági nyersanyagok kutatása

A bevezetőben említett tanulmánytól kezdődően Vértes mindig nagy figyelmet fordított a leelőhelyhez képest távoli eredetű nyersanyagok előfordulására. Önálló tanulmányként jelentette meg a lengyelországi Szent Kereszt hegység jellegzetes nyersanyagféleségének, az ún. Swieczehów-i kovának első felismert magyarországi előfordulását a Súlyomkúti sziklaüregből. (1. kép) Tipológiai alapon a leletek a középső paleolit moustieri kultúra jellegzetes képviselői, ami - tekintettel a nyersanyag származási helyére, több, mint 600 km távolságra a régészeti leelőhelytől - kiemelkedően fontos.



1. ábra - Swieczichów-i kovából készült kőeszközök a Sóllyomkúti barlangból

A további kutatások során Mester Zsolt fiatalabb, korai felső paleolit datálást is lehetségesnek gondol (Mester 2000) a távolság még ebben az esetben is imponáló. Ugyanennek a nyersanyagféleségnek további előfordulását regisztrálja és közli a felső paleolit korú Bodrogkeresztúr-Henye hegy esetében (Vértes 1966 p. 11).

J.K. Kozłowski tanulmányában (1972-73, pp. 8) Vértes adataira hivatkozva Kárpáton túli tűzkő előfordulását említi az Istállóskői barlangból. Az idézett helyen ennek nyomát ugyan nem találtam, de kétségtelenül, a Kárpáton túli nyersanyag (erősen fehér patinás, valószínűleg Volhyniai kova) mind az Istállóskői, mind a Peskő barlangban jelen van. Nyilván személyes beszélgetés, esetleg közös munka során jutottak erre az eredményre. Néhány jellegzetes darabot Kasztovszky Zsolt segítségével megfelelő összehasonlító anyag birtokában vizsgáltunk prompt gamma aktivációs analízissel (Bíró et al. in press Quebec); az eredmények a feltételezésnek nem mondanak ellent. Sajnos, az igen magas SiO₂ tartalmú tűzkövek egyértelmű lelőhelyhez rendeléséről változatlanul nem beszélhetünk.

Műszeres vizsgálat

Az ősköri leletanyag jellegénél fogva elsődlegesen alkalmas archeometriai vizsgálatokra, és egyben igényli is a természettudományos, ezen belül műszeres vizsgálatok alkalmazását. Vértes László felismerte ezeknek a vizsgálatoknak a jelentőségét, és egyben a vizsgálatok megfelelő dokumentálásának fontosságát is. A vizsgálatra átadott minták adatait, a vizsgálatot végző kutatók

elérhetőségével és az esetleges a publikációk hivatkozási adataival együtt, számítógép híján (1961) "kockás füzetben" vezette, amely a Magyar Nemzeti Múzeum újonnan alapított Archeometriai Adattárának megbecsült darabja (**2. kép**). A nyersanyagkutatásokkal kapcsolatos tételek az **1. melléklet**ben találhatóak.

A kőeszköz nyersanyag elterjedési vizsgálatok fontos eszköze a nagyműszeres provenienciá (származási hely meghatározás) vizsgálat. Magyarországon ezek közül először a röntgen diffrakciós vizsgálatot használták, Vértes László és Tóth Lajos közölték az eredményeket (Vértes-Tóth 1963). A vizsgált nyersanyag a magyarországi paleolitikum egyik klasszikus nyersanyaga, amelyet a megelőző kutatás is elkülönített a leletanyagban belül, "hamuszürke kalcidon" néven (Vendl 1933). Korábban tűzkőnek, szarukőnek, vagy általánosabb értelemben szólva, egyszerűen kovának írták le. Vértes felismerte, hogy a nyersanyag nem kovakőzet, hanem egy jellegzetes, gyengén átalakult savanyú vulkanit, amelyet a korabeli földtani irodalom alapján azonosított a Pantó Gábor által (Pantó 1951) leírt triász korú eruptív kőzettel, "Szeletai kvarcporfir" néven. A kvarcporfir ásványos összetétele jellemzően eltér a kovakőzetektől (kvarcot és különféle földpátokat tartalmaz), ami röntgen pordiffrakciós vizsgálattal kimutatható és elkülöníthető a csak kvarcot (esetleg opált) tartalmazó hasonló megjelenésű kovakőzetektől (szarukő, radiolarit). A vizsgálatokat később Ravaszné Baranyai Livia közzétett megfigyelései is megerősítették (Dobosi 1978). A modern nevezéktannak megfelelően R. Baranyai a megnevezést "*felzites-sávós (meta) riolit*"-ra módosította, a régészeti szakirodalomban azonban máig a Vértes által javasolt megnevezést használjuk.

A szeletai kvarcporfir további nagyműszeres vizsgálatára Kasztovszky Zsolt közreműködésével az MTA-IKI PGA laboratóriumában került sor (a módszerről: Kasztovszky et al. 2000). Az eredményeket Markó András és munkatársai közölték (Markó et al. 2003, Markó et al. 2008). Az elkülönítés alapja ebben az esetben nem az ásványi fázis összetétel, hanem (az ezzel egyébként szorosan összefüggő) kémiai összetételbeli különbség.

Bányakutatás

A nyersanyagvizsgálatokban kiemelkedő szerepe van a nyersanyag előfordulási helyek, különösen a bányahelyek kutatásának. Vértes László ezen a területen is jelentős kutatásokat végzett. Nevéhez fűződik a Sümeg-Mogyorósdombi őskori kovabánya első feltárása és közzlése (Vértes 1964). A kovabánya 1962-ben földtani szelvényezés során került elő.

- DOBOSI 1978: T. Dobosi Viola, A pattintott kőeszközök nyersanyagáról. *Folia Archaeologica* Budapest **29** 7-19.
- DOBOSI 2006: Dobosi, Viola, Lovas (Hungary) ochre mine reconsidered. In: KÖRLIN, Gabriele--WEISGERBER, Gerd eds. 2006, Proceedings of the VIIIth Flint Symposium. *Der Anschnitt - Zeitschrift für Kunst und Kultur im Bergbau* Bochum 2006 **19** 29-36.
- FÜLÖP 1976: Fülöp, József, Relics of prehistoric flint mining in Hungary. In: Engelen, F.G.H. (ed.) 1976 Proceedings of the Second International Symposium on flint, *Staringia* **3** 72-77.
- KASZTOVSZKY et al. 2000: Kasztovszky, Zs., Révay, Zs., Belgya, T., Molnár, G. L., Non-destructive analysis of metals by prompt-gamma activation analysis at the Budapest Research Reactor, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, **244/2** (2000) 379-382.
- KOZŁOWSKI 1972-73: Kozłowski, Janusz K., The Origin of Lithic Raw Materials Used in the Palaeolithic of the Carpathian Countries. *Acta Archaeologica Carpathica* Kraków **13**. 1-19.
- MARKÓ et al. 2003: Markó, A.--Biró, K. T.--Kasztovszky, Zs., Szeletian Felsitic Porphyry: Non-Destructive Analysis of a Classical Palaeolithic Raw Material. *Acta Arch. Hung.* **54** 297-314.
- MARKÓ et al. 2008: Markó A.--Kasztovszky Z.--Biró K. T., PGA Analysis of Szeletian Felsitic Porphyry – Non-destructive Analysis of an Important Hungarian Palaeolithic Raw Material. In: FACORELLIS et al. eds. 2008 *BAR International Series* **1746** 407-412.
- MESTER 2000: Mester, Zsolt, Sur la présence du silex de swieciechów dans l'abri de Sólomykút (montagne de Bükk, Hongrie) *Praehistoria* **1** 83-93.
- MÉSZÁROS--VÉRTES 1955: Mészáros Gy.--Vértes L., A paint mine from the Early Upper Palaeolithic age near Lovas (Hungary, county Veszprém) *Acta Arch. Hung.* **5** 5-34.
- PANTÓ 1951: Pantó Gábor, Az eruptívumok földtani helyzete Diósgyőr és Bükk-szentkereszt között *Földtani Közöny* Budapest Magyarhoni Földtani Társulat 1951 **81** 137-145.
- VENDL 1933: Vendl Aladár, Adatok a bükkhegységi paleolitos szilánkok közzetani ismeretéhez. *Mat. és TermTud. Ért.* 1933 **50** 573-587.
- VÉGH--VICZIÁN 1964 Végh, A.--Viczián, I. Petrographische Untersuchungen an den Silexwerkzeugen. In: Vértes & al. 1964. *Archaeologia Hungarica. Ser.* **43** 129-131.
- VÉRTES 1951: Vértes László Mezolithiccszkije nahodki na versenie gori Kőporos pri g. Eger. *Acta Arch. Hung* Budapest **1** 153-189.
- VÉRTES 1953 Vértes László Az őskőkor társadalmának néhány kérdéséről (On some questions concerning palaeolithic society). *ArchÉrt* **80** 89-103.
- VÉRTES 1955: Vértes László Neuere Ausgrabungen und Paläolithische Funde in der Höhle von Istállóskő *Acta Arch. Hung.* Budapest **5** 111-131.
- VÉRTES 1958: Vértes László Die archäolithischen Funde der Szelim-Höhle *Acta Arch. Hung.* Budapest **9** 5-17.
- VÉRTES 1958a: Vértes László Moustieri vagy szeletai-e a Kiskevélyi barlang alsó rétegeinek lelete? *ArchÉrt.* **85** 127-131.
- VÉRTES 1960 Vértes, László Aus Polen stammendes Silexmaterial im ungarischen Paläolithikum und Mesolithikum *Acta Archaeologica Carpathica* **1** 167-172.
- VÉRTES 1962: Vértes László, Die Ausgrabungen in Szekszárd-Palánk und die archäologischen Funde. *Swiatowit* 1962 159-202.
- VÉRTES 1964: Vértes, László, Eine prähistorische Silexgrube am Mogyorósdomb bei Sümeg. *Acta Arch. Hung.* **16** 187-215.
- VÉRTES 1965: Vértes László, Az őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon *A Magyar Régészet Kézikönyve* **1**. 1-385.
- VÉRTES 1966: Vértes, László, The Upper Palaeolithic site on Mt. Henye at Bodrogkeresztúr *Acta Arch. Hung.* **18** 3-14.
- VÉRTES 1969: Vértes, László, Őskori bányák Veszprém megyében Veszprém Megyei Múzeumi Igazgatóság, Veszprém 1969 1-59.
- VÉRTES et al. 1964: Vértes, László & al., Tata, eine Mittelpalaeolithische Travertin-Siedlung in Ungarn. *Archaeologia Hungarica. Ser.* **43**. 1-285.
- VÉRTES--TÓTH 1963: Vértes László--Tóth Lajos Der Gebrauch des Glasigen Quarzporphyrs im Paläolithikum des Bükk-Gebirges. *Acta Arch. Hung.* **15** 3-10.

1. Melléklet

Vértes László által nagyműszeres vizsgálatokra átadott kőeszközök az Archeometriai Adatbázis szerint
Archeometriai Adattári szám: 2008.1.4-6, 1962. jan, Tóth Lajos XRD (közlés: Vértes-Tóth 1963)

Miskolc/ Búdöspeszt barlang

Miskolc/ Puskaporos barlang

Miskolc/ Szeleta barlang

Archeometriai Adattári szám: 2008.1.7-11, 1962. febr. 28, Tóth Lajos XRD (közlés: Vértes-Tóth 1963)

1. Miskolc/ Avas, Alsószentgyörgy, 4 gödör

2. Miskolc/ Herman Ottó barlang

3. Miskolc/ Búdöspeszt barlang

4. Eger Kőporos

5. Kisgyőr bekényi útlevágás. Legányi gyűjt.

*Megjegyzés: 1,2,5 = Bán forrasi anyag; 3-4 más jellegű

Archeometriai Adattári szám: 2008.1.13-18, 1962. III. 13, Tóth Lajos XRD (közlés: Vértes-Tóth 1963)

Miskolc/ Szeleta barlang (5 db)

Répáshuta/ Balla barlang

Miskolc/ Búdöspeszt barlang

Miskolc/ Háromkúti barlang

Varbó/ L.K. /Lambrecht Kálmán/ barlang

Cserépváralja/ Farkaskői sziklaüreg

Archeometriai Adattári szám: 2008.1.35-38, 1963. II. 15, Tóth Lajos XRD

Sümeg /Mogyorósdomb?/ (5 db)

Keszthely/ Dobogó, N/2 árok, 103. sír melletti neolitikus gödör

Szob, levélhegyből

Balatonendréd

Archeometriai Adattári szám: 2008.1.42-50, 1963. IV. 17, "Szádeczky professzornak" /Pesty László, TBK/
Obszián minták hidrációs kormeghatározásra (közlés: Biró 1982)

1. Kiskevély barlang

2. Szilvásvár/ Istállóska barlang

3. Miskolc/ Szeleta barlang

4. Miskolc/ Szeleta barlang

5. Miskolc/ Búdöspeszt barlang

6. Ságvár

7. Pilismarót

8. Arka Herzsarét A/14

9. Zengővárkony

Archeometriai Adattári szám: 2008.1.175-177, 1967. szept 1., J.H. Fremlin, Birmingham TL korhatározás, égett kova

Vértesszőlős

Tata

Istállóska felső réteg

VÉRTESSZÖLŐSI CHOPPEREK ÉS CHOPPING TOOL-OK TECHNOLÓGIAI ELEMZÉSE

FARKAS-SZÓKE SZILVIA

Email: szilvi.fszoke@gmail.com

Abstract

The excavations at Vértesszőlős lasted for seven years, yielding 8890 artefacts. There were 2145 choppers and chopping tools among them. In the distertation of the author (Szóke 2004), technological analysis of these choppers and chopping tools have been accomplished. In the course of the analysis the main question addressed was if there is any rule, or any order in how they made the choppers and the chopping tools? Considering that such rules were existing, what were these, exactly? I have summerised the results of my analysis below in a tabular form.

Kivonat

A hét évig tartó ásatások során 8890 darab kőeszköz került elő, ebből 2145 darab a chopper és a chopping tool. A szerző 2004-es keltezésű szakdolgozatában a Vértesszőlősön előkerült alsópaleolit chopperek és chopping tool-ok technológiai elemzését végezte e. (Szóke 2004). Az elemzés során arra a kérdésre kerestük a választ, hogy megfigyelhető-e valamiféle szabályszerűség az alsópaleolit chopperek és chopping toolok készítése során, s ha igen, mik ezek a szabályszerűségek. A vizsgálat eredményeit táblázatos formában foglaltam össze.

KEYWORDS: VÉRTESSZÖLŐS, CHOPPER, CHOPPING TOOL, TECHNOLOGY, FORMS, TYPES, RAW MATERIAL

KULCSSZAVAK: VÉRTESSZÖLŐS, CHOPPER, CHOPPING TOOL, TECHNOLÓGIA, FORMÁK, TÍPUSOK, NYERSANYAG

Bevezetés

Vértesszőlős az egyik legnagyobb jelentőségű alsópaleolit lelőhely. A vértesszőlősi alsópaleolit telepen élt *Homo erectus* már használta a tüzet, amit zsíros állatsontokkal táplált. Az ásatások és gyűjtések során a lelőhelyen egyaránt előkerültek növényi lenyomatok, pollen, állatsontok, állatok lábnyomai, a *Homo erectus* csont maradványok, kőeszközök és tűzhelyek nyomai.

Vértesszőlős kultúrájáról

Vértesszőlősön a hét évig tartó ásatások során 8890 darab kőeszköz került elő, melynek feldolgozására Vétes László egy lyukkártyás módszert dolgozott ki, melyet T. Dobosi Viola mutat be jelen kötetben közölt tanulmányában (Dobosi 2008). A módszer nyersanyagok, funkciók, valamint a megmunkálás helye és módja szerint is kategorizálja a kőeszközöket és pontos meghatározást tesz lehetővé. A paleolit régészet egyik problémája, hogy néhány esetben nehéz meghatározni, hogy az adott tárgy a természet formálta-e eszközszerűvé, vagy maga az emberelőd (illetve később az ember). Vétes számára az jelentette az egyik legnagyobb problémát a kőeszközök elemzése során, hogy

meglehetősen sokat egyáltalán nem lehetett besorolni az akkoriban szinte kizárólagosan alkalmazott francia tipológiai rendszer szerint.

Nyersanyag

A vértesszőlősi ősköri telep egykori lakói az Átalér hordalékából gyűjtött kova- és kvarcitkavicsokból készítették eszközeiket (**1. táblázat**). A nyersanyag eredeti geológiai forrását a Dunántúli Középhegységben kereshetjük, Vértesszőlősre környékére a kova- és kvarcit nyersanyag kavics formájában jutott el:

“Az Átalér patak aktuális terasza és kavicsstakarója a vértesszőlősi telep idején mindössze néhány tízméterre volt, gyakorlatilag helyben gyűjtötték a nyersanyagot. A döntően kova és kvarcit nyersanyagot néhány százalékban édesvízi és mezozoós mészkő egészíti ki” (Dobosi 1997).

Vértesszőlősön több hasonló korú lelőhelyhez hasonlóan igen nagy számban kerültek elő kisméretű eszközök. A a leggyakoribb eszközök a chopperek és a chopping tool-ok, melyeket néhány ütéssel alakítottak ki.

1. táblázat - Nyersanyagok és típusok megoszlása a két lelőhely legalsó kultúrrétegében.**I. lelőhely 1. kultúrréteg**

nyersanyag / típus	kvarcit		kova		mészke	egyéb
	kavics	szilánk	kavics	szilánk		
chopper (691)	521		79		90	1
inverz chopper (43)	33		4		6	
chopper-inverz chopper kombináció (2)	1			1		
chopper-chopping tool kombináció (51)	27	2	11	4	7	
chopping tool (175)	97	4	48	12	133	1
nyújtott chopping tool (2)	2					
lapos chopping tool (102)	31	15	22	31	3	
háromszögletű chopping tool (39)	7	2	15	12	3	
fűrő-chopper(17)	7	1	5	3	1	

III. lelőhely 1. kultúrréteg

nyersanyag / típus	kvarcit		kova		mészke	egyéb
	kavics	szilánk	kavics	szilánk		
chopper (197)	144	4	44	4	1	
inverz chopper (24)	21	2	1			
chopper-inverz chopper (18)	14		3	1		
chopper-chopping tool (14)	9		5			
chopper-kaparó (3)	23		6	1		
chopping tool (30)	23		6	1		
fűrő-chopper (2)			2			

A munkaél további finomításával, retusálásával nyúzásra, bőrkikészítésre alkalmas kaparókat

készítettek. A durvaszemcsés kvarcirkavicsot néhány elnagyolt retussal alakították chopperré.

A finomszemcsés, homogén kovából vagy radiolaritból főként kaparókat készítettek. Vértesszőlősen az egymást nagy időközökkel követő települési szintek anyagában jól megfigyelhető a fejlődés, idővel nőtt a kovanyersanyag aránya a kvarcittal szemben, s az alapanyagként szolgáló kavicsok is egyre nagyobb méretűek lettek. Vértesszőlősen megmunkált csonteszközök is előkerültek.

Változások a vértesszőlősi kőiparban

Csányi Vilmos etológus szerint a *Homo erectus* evolúciós szintre az állandóság és a változatlanúság jellemző mintegy egymillió éven keresztül (Csányi 1999). A vértesszőlősi kőiparban ennek ellenére a következő változások figyelhetők meg a kultúrrétegenkénti összehasonlítás alapján.:

1. növekszik az eszközök mérete;
2. növekszik a középső paleolit típusok aránya, noha funkcióbeli változás nem figyelhető meg;
3. egyre inkább nő a kovakavicsból készített eszközök aránya a rosszabb minőségű kvarcittal szemben.

Mindezt az eszközkészítő készség fejlődése eredményezte.

A kavicseszközökből és szilánkokból álló gazdag leletanyag darabjai tipológiailag nagyon közel állnak az afrikai darabokhoz, csupán abban térnek el tőlük, hogy a chopperek és a chopping toolok szokatlanul kicsik, elkészítésük és használatuk is jelentős kézügyességet igényelt.

A kavicseszközök csoportosítása

A kavicseszközök megnevezésére többnyire funkciójelző kifejezéseket használunk, de miként Vértes László is megjegyezte, nem tudhatjuk, hogy az általunk típusnak tartott eszközt valóban egy bizonyos munkára használták-e az őskőkori emberek vagy valami másra, vagyis a mi meghatározásaink akár tévesek is lehetnek.

Az eszközök csoportosítására tett kísérletek, a rendszerezések inkább csak a kutatók munkáját elősegítő eljárások. Ma még nincs az eltérő földrajzi területek különböző korú kavicseszközeinek feldolgozására általánosan alkalmazható rendszer. Luu Tran Tieu a kavicsiparokból írt munkájában táblázatban foglalja össze a különböző rendszereket mutatva azok azonosságait és eltéréseit. (Luu Tran Tieu 1991)

A vértesszőlősi eszközök technológiai elemzése

A paleolit kutatás történetében több tipológiai módszer is kialakult. Némelyik csak az adott leletanyagra alkalmazható, míg mások univerzálisabbnak bizonyultak.

A leletanyag statisztikáit a Vértes László által kidolgozott adatfelvétel alapján Dobosi Viola készítette el. (Dobosi 1990)

Dolgozatomban a Vértesszőlős I. és III. számú lelőhely első kultúrrétegében előkerült choppereket és chopping toolokat elemeztem. Azért választottuk ezt a két kultúrréteget, mert ezek a leggazdagabbak a leletekben, amelyik chopper, chopping tool típus nincs képviselve az egyik helyen, az képviselve van a másikon. Vértesszőlősen 2145 darab chopper és chopping tool került elő.

Vértes rendszerében az alábbi choppereket és chopping toolokat különbözteti meg:

- chopper
- inverz chopper
- chopper-inverz chopper kombináció
- chopper-chopping tool kombináció
- chopper-kaparó kombináció
- chopping tool
- nyújtott chopping tool
- lapos chopping tool (átmeneti chopping tool-szilánk kaparó)
- háromszögletű chopping tool
- fűrő-chopper kombináció

A két régészeti lelőhelyen előkerültek csontból készült chopperek és chopping toolok is, melyeket Dobosi Viola elemzett 1969-ben írt doktori disszertációjában. (Dobosi 1969)

Vizsgálat tárgyát képezi az is, hogy milyen technológia hasonlóságokat és különbségeket eredményezett a kétféle nyersanyag kiválasztása.

A vértesszőlősi csonteszközök zömmel a leggazdagabb 1. kultúrrétegből származnak. Nagytestű növényevő állatok (szarvas, őstulok-ősbölgény, ló) felhasított csőves csontjainak szilánkjából készültek.

A vértesszőlősi csont chopperek és chopping toolok típusai:

- csúcsos chopperek
- egyenes élű chopperek
- kettős chopperek
- egyéb chopperek
- atipikus chopperek
- chopping tool

Akárcsak a kőanyagban, a csontanyagban is a chopper fordul elő a legnagyobb számban. A csontok esetében az atipikus eszközök nagy része is a chopperekhez sorolható, s inkább csak a csont rossz megtartása és a feltárási nehézségek miatt lettek az atipikus eszközök közé sorolva. Készítésük során először a kőeszközök megmunkálása során már begyakorlott nagy, durva chopper retust alkalmazták, majd finomító, egy- vagy többsoros peremretus következett. A csontok falvastagságát egy nagy ütéssel majd pikkelyretussal vékonyították. A chopping tool-ok megmunkálása rendszerint csak az egyik oldalról intenzív, a másik oldalról csak finomítják a munkaélt. A vértesszőlősi csonteszközök a felhasított csontok szilánkjain készültek, a csiszolás technikáját valószínűleg még nem ismerték.

A lelőhely anyagában kevés az olyan tárgy, ami alkalmas lehetett volna a nagyobb testű állatok elejtésére, vadászatára. Dobosi szerint a chopperek nagy része, elsősorban a csúcsos chopperek fegyverek lehettek. Nem zárható ki annak lehetősége, hogy a nyélbe erősíthető csúcsos eszközök megfelelték a vadászat speciális követelményeinek is.

Chopperek és chopping toolok elemzése

A chopperek és a chopping toolok technológiai elemzése során arra a kérdésre kerestük a választ, hogy van-e összefüggés a nyersanyag, a kavics és szilánk formája valamint az ezekből készült eszközök típusok és megmunkálása között. Függetlenül

2. táblázat - ívelt élű chopperek metrikus adatai

a)

mm	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	90-94	120-124
munkaél		12	27	40	17	18	7	1		3				1		2	
magasság	27	54	27	10	5	3	1	1									
hosszúság			22	38	36	15	4	4	1	1	2	1	2		1		1
szélesség	1	18	52	32	10	6	3	2	1	2					1		

a típus a nyersanyag méretétől? Megfigyelhető-e valamiféle szabályszerűség az alsópaleolitikus chopperek és chopping toolok készítése során, s ha igen, mik ezek a szabályszerűségek. Az elemzés során lemértem a munkaélek hosszát és a magasságot, a leütési szögek, valamint a hosszúság és a szélesség adatait, a nyersanyagra és formára vonatkozó információk szerepeltek a kiindulásként szolgáló lyukkártyákon. Az elemzés eredményeit táblázatokban foglaltam össze.

Az első táblázat **(a)** az eszközök metrikus adatait tartalmazza: a munkaél hosszát, a hosszúságot szélességet, és a vastagságot.

A második táblázat **(b)** a leütési szögeket mutatja be.

A harmadik táblázatban **(c)** a lyukkártyás rendszer elnevezéseit és adatait követve csoportosítom az eszközöket a nyersanyag és a forma szerint.

Az alábbiakban a vizsgált anyagban legnagyobb számban előforduló ívelt élű chopper **(2. táblázat)** és az ívelt élű chopping tool **(3. táblázat)** jellemzőit összefoglaló táblázatok következnek:

Ívelt élű chopperek

Az egyik legnagyobb chopper csoport, 128 darab eszköz tartozik ide. A munkaélt a felső élen (35) vagy az oldalsó, hosszanti élen (93) alakították ki a hátlap felé irányuló chopper leütésekkel.

A leggyakoribb munkaél 20-24 mm, a leggyakoribb magasság 10-14 mm, a leggyakoribb hosszúság 20-24 mm, de ez csak két darabbal több, mint a 25-29 mm, tehát a jellemző hosszúság 20-29 mm között van. A jellemző szélesség 15-19 mm. A méretek széles intervallumban mozognak, a legnagyobb hosszúság 120-124 mm között van.

Amint látható a leütési szög széles intervallumon belül változik. A leggyakoribb leütési szög a 80°.

Jellemzően kvarcitkavicsból készültek az ívelt élű chopperek, leggyakoribb forma a negyedkavics és a negyednél kisebb kavics.

2. táblázat - ívelt élű chopperek metrikus adatai (folyt.)**b)**

leütési szög	40°	45°	50-70°	55°	60°	60-70°	60-80°	65°	65-75°	65-90°	70°	70-75°	70-80°	75°
	1	1	1	1	4	1	1	7	1	1	15	1	1	15

leütési szög	75-80°	75-95°	80°	80-85°	80-90°	85°	90°	95°	100°	100-105°	105°	60-65-70°	nincs adat
	1	1	29	3	2	17	8	7	5	1	1	1	1

c)

nyersanyag / forma	kvarcitkavics	kovakavics	kovaszilánk	mészkö
egész kavics	4			
hemilith	10	1		
ortholith	11	1		
plagiolith	10			
negyedkavics	31	6		1
negyednél kisebb kavics	30	1		
hasított kavics	2			
retusált hasított kavics	1			
szegmens	1			
gerezd	6			
sokszögletű forma				3
szilánk			4	5

Ívelt élű chopping tool

38 darab eszköz tartozik ebbe a csoportba. A munkaél vagy hosszanti élen (29) vagy a rövid, felső élen (9) alakították ki. A chopper leütésekkel lecsapták a külső, hegyes éleket mélyebben, mint a tervezett munkaél, s így alakították ki az ívelt élt.

20-24 mm a jellemző munkaél, 10-14 mm a magasság, 20-24 mm a jellemző hosszúság és 15-19 mm a szélesség.

A leghosszabb munkaél 60-64 mm, a legnagyobb hosszúság 75-79 mm.

A leütési szögek széles intervallumban 60° és 115° között találhatóak. A legjellemzőbb leütési szög: 90°.

Ez a csoport mind nyersanyag, mind forma tekintetében nagy változatosságot mutat. Legnagyobb számban kvarcitkavicsból készültek és a hasított kavics a legjellemzőbb forma.

A táblázatok adatait vizsgálva láthatjuk, hogy a metrikus adatok, a nyersanyag és a forma tekintetében is nagy a változatosság.

3. táblázat - ívelt élű chopping toolok metrikus adatai**a)**

mm	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	75-79
munkaél		2	7	11	4	9	1	3				1		
magasság	8	16	9	3	1			1						
hosszúság			5	14	8	1	5	1	2	1				1
szélesség		8	16	4	2	3	2	2			1			

b)

leütési szög	60°	65°	70-90°	70°	75°	80°	85°	85-90°	90°	80-90°	80-95°	90-100°	95°	115°	nincs adat
	2	1	1	5	5	4	3	2	8	1	1	2	1	1	1

c)

nyersanyag/ forma	kvarcitkavics	kovakavics	kvarcit szilánk	kovaszilánk	mészkö
egész kavics	6	1			
ortholith	1				
hasított kavics chopper leütéssel	14	3			
negyednél kisebb kavics	1	1			
hasított kavics alakító retussal		1			
gerezd alakító retussal	1				
sokszögletű forma	2				1
szilánk			1	1	3

Összegzés

A lelőhely két vezéreszköz típusa a chopper és a chopping tool. A dolgozatban az I. és a III. számú lelőhely legalsó és egyben leggazdagabb kultúrrejtegeinek chopperei és chopping- tooljai kerültek elemzésre. A kérdés az volt, hogy van-e összefüggés a nyersanyag, a forma, a kavics/szilánk mérete és a belőle kialakított eszköz típusa között. Akárcsak M. H. Moncel (Moncel 2004) a tatai

anyag kapcsán, Szőke (2004) is arra a következtetésre jutott, hogy az eszköz készítményi technikája nem függ sem a nyersanyagtól, sem a formától, sem a mérettől. Mind a metrikus adatokban, mind a nyersanyagra és formára vonatkozó adatokban nagy a változatosság.

Moncel a magkövek elemzésekor ugyanazt a szilánkolási metódust figyelte meg az alsópaleolit Vértesszőlősen és a középső paleolit Tatán, s nem tartja kizártnak a két lelőhely közötti genetikai

kapcsolatot. Erősíti a feltevést, hogy mindkét őskőkori közösség mésztufa medencébe telepedett. A közvetlen leszármazási kapcsolat, a kronológiában mutatkozó jelentős, mintegy 250 ezer éves eltérés miatt egyelőre nem bizonyítható.

Felhasznált irodalom:

CSÁNYI, V. (1999): Az emberi természet. Vince Kiadó, Budapest 1-150.

DOBOSI, V. (1969): A vértesszőlői csonteszközök. Doktori disszertáció Kézirat, ELTE.

DOBOSI, V. (1990): Areal and vertical distribution of the archaeological material. In: Kretzoi-Dobosi (eds.) *Vértesszőlős. Man, Site and Culture*. Bp 1990. 397-519.

DOBOSI, V. (1997): Ember és környezete. *Tata. Komárom-Esztergom Megyei Múzeumok Közleményei* 5.

DOBOSI, V. (2008): Kódok és lyukszegélykártyák. Vértesszőlős módszerének az őskőkori leletek feldolgozására. *Archeometriai Műhely* 5/2 1-6.

KRETZOI, M. -DOBOSI, V. (1990): *Vértesszőlős. Man, Site and Culture*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

LUU TRAN TIEU (1991): Paleolithic Pebble Industries in Europe. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1-130.

MONCEL, M. -H. (2004): Tata (Hungary), Kulna (Czech Republic), Taubach and Weimar (Germany): a uniform Early Upper Pleistocene microlithic world (OIS 5)? In: FÜLÖP, É. – CSEH, J. (ed.): *Die aktuellen Fragen des Mittelpaläolithikums in Mitteleuropa – Topical issues of middle palaeolithic period in Central Europe. TudFüz* 12 91-134.

SZŐKE Sz. (2004). A vértesszőlői alsópaleolitikus kőeszközök technológiai elemzése. Diplomamunka, kézirat ELTE Budapest 1-157.

VÉRTES, L. & DOBOSI, V. T., (1990): The registration of tools and the coding system. In: KRETZOI, M. & DOBOSI, V. T. (eds): *Vértesszőlős, Man, Site and Culture*. Akadémiai Kiadó, 307- 309.

VÉRTES, L. (1965): *Az őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. A Magyar Régészet Kézikönyve I.* Akadémiai Kiadó, Budapest 1-385.

VÉRTES, L. (1990): Typology of the Vértesszőlős industry. In: KRETZOI, M. & DOBOSI, V. T. (eds): *Vértesszőlős, Man, Site and Culture*. Akadémiai Kiadó, 301-307.

VÉRTES LÁSZLÓ TATA – PORHANYÓBÁNYA-I FELTÁRÁSA

KISNÉ CSEH JULIANNA

Kuny Domokos Megyei Múzeum, H-2890. Tata, Néppark

E-mail: kis.gabor.tamas@t-online.hu

Abstract

This paper gives a short summary on the excavations of László Vértes at Tata-Porhanyóbánya and its history. Two large excavations performed here (by Tivadar Kormos in 1909-1911 and by László Vértes in 1958-59) resulted in two monographs much ahead of their age with international recognition (Kormos 1912; Vértes et al. 1964). The site was the first travertine settlement located in Hungary and the richest one ever since (in respect of archaeological finds, palaeobotanical evidence, etc.). The collaboration of the palaeobotanist István Skoflek, who re-discovered the site excavated by Kormos and László Vértes resulted in a complex monograph with all available scientific evidence of the age receiving an award of the Hungarian Academy of Sciences.

The recent excavations of the site took place between 1995-2001 by Viola T. Dobosi and Julianna Kisné Cseh. Tata-Porhanyóbánya is still our richest site, the number of inventoried items is 25590 pieces (**Table 1**). The conclusions drawn by László Vértes were partly corroborated, partly completed and corrected by recent studies. The results of the new-old research group will be hopefully published in the near future.

Kivonat

A dolgozat Vértes László Tata-Porhanyóbányai feltárásának és a feltárás előzményeinek rövid összefoglalója. Az itt folytatott két nagy volumenű feltárás (Kormos Tivadar 1909-1911, Vértes László 1958-59) két, korát megelőző, nemzetközileg is elismert monográfiát eredményezett (Kormos 1912; Vértes et al. 1964). A lelőhely Magyarország első mésztufa-medencében fekvő lelőhelye, s egyben az előkerült emléktárgyak szempontjából (régészeti leletanyag, paleobotanikai anyag, stb.) napjainkig is a leggazdagabb. Skoflek István paleobotanikus, a Kormos-féle lelőhely és folytatásának felfedezője (Budó Viktor munkatársával együtt) s Vértes László együttműködésének eredménye egy, a korszak lehetőségeihez képest legteljesebb, a társtudományok széleskörű kutatómunkáját alkalmazó akadémiai nivódíjas komplex feldolgozás.

A lelőhely legújabb feltárására 1995-2001 között T. Dobosi Viola és Kisné Cseh Julianna vezetésével került sor. Az újabb feltárások eredményei alapján továbbra is Tata-Porhanyóbánya a leggazdagabb hazai őskőkori lelőhely, a beletárolt tételek száma: 25.590 db (**1. táblázat**). Vértes László következtetései közül többet alátámaszt, kibővíti, néhányat pedig megcáfolni látszanak az újabb kutatások. Az új-régi kutató csoport eredményei reményeink szerint hamarosan minden érdeklődő számára elérhetőek lesznek.

KEYWORDS: MIDDLE PALAEOLITHIC PERIOD, TRAVERTINE BASIN, GEOLOGY, PALAEOONTOLOGY, PEBBLE TOOLS, INTERDISCIPLINARY RESEARCH

KULCSSZAVAK: KÖZÉPSŐ PALEOLITIKUM, MÉSZTUFA MEDENCE, GEOLÓGIA, PALEOONTOLOGIA, KAVICESZKÖZÖK, INTERDISZCIPLINA

Bevezetés

Hazánk egyik legrégebben megismert őslénytani, s az első, mésztufa-medencében található őskőkori lelőhelyének kutatójaként is maradandót, napjainkig példaértékű munkát végzett és irányított Vértes László (Vértes 1965, 107.; Vértes 1969).

A lelőhely a legkorábban megismert régészeti lelőhelyeink egyike is. A tudós piarista tanár, a geológiából doktorált múzeumalapító, Dornay Béla (1887-1965) már a 20. század elején sikeresen gyűjtött jégkori flórát és faunát a területről, amit hamarosan, mint azt tudósításaiból is megismerhetjük, az emberi jelenlét bizonyítékainak előkerülése követett (**1. ábra**, Cseh 2004, 10-11.). Míg az első leletek a szerencsés véletlennek köszönhették előkerülésüket, az utána következő

időszakot már az aprólékos, az adott kor színvonalát meghaladó munka követte. Két nagy volumenű feltárása (Kormos Tivadar 1909-1911; Vértes László 1958-59) két nemzetközileg is elismert monográfiát eredményezett (Kormos 1912; Vértes et al. 1964), melyek közül az utóbbi egy kutatógárda összefogásának eredménye.

Tata-Porhanyó második felfedezése

A lelőhely második vagy újabb felfedezése a gimnázium két biológia tanárának, Budó Viktornak és Skoflek Istvánnak köszönhető.

Kutatómunkájukat nem csupán a lelőhely számukra igencsak kedvező földrajzi fekvése irányította (a régi kőfejtő közvetlen az Eötvös József Gimnázium kőkerítése alatt fekszik). Időközben feltöltötték, s



1. ábra - A gimnázium és a lelőhely 1911. előtt (Dornyay Béla felvétele)

jelenleg a gimnázium sportpályája található rajta, a megmaradt mésztufa fal ÉNy-i falában a napjainkban „barlangszerű”, hajdan nyíltszíni teleppel), hanem elsősorban Skoflek István érdeklődése.

Skoflek István (**2. ábra**, 1934-1981) kutatási területe ugyanis, alapvetően a helyi adottságoknak köszönhetően, a pleisztocén kor, az édesvízi mészkőflórák felé irányult. Gyűjtőmunkája olyan méretű volt, hogy néhány év alatt Komárom megye lett az ország legjobban feltárt területe pleisztocén korú archeobotanikai leletek szempontjából.

Gyűjtései hamar túlérték a megye határán: neki köszönhetjük, hogy ma 108 hazai növénymaradványos mésztufa előfordulást ismerünk, melyekből mintegy 25 000 lenyomatot gyűjtött be (**3. ábra**).

Munkatársai mellett gyűjtőmunkájában elsősorban tanítványai voltak segítségére. Velük dolgozott a Porhanyóbányában 1957-ben is, amikor a lelőhely ellenőrzésére érkező Vértés Lászlóval megismerkedett (Vértés 1969, 22-23.).

E találkozás eredménye nemcsak a Kormos Tivadar által feltárt lelőhely és a település folytatásának „újra-felfedezése”, hanem a két kutató között kialakult életre szóló barátság és munkatársi kapcsolat kezdete is volt.

Kiváló munkatársat talált benne Vértés László mind a tatai, mind pedig a vértesszőlősi feltárásokon.



2. ábra - Skoflek István



3. ábra

Válogatás a Skoflek-gyűjteményből
(Mohainé Varga Edit felvétele)

Skoflek István paleobotanikai munkásságából legkiemelkedőbb a tatai és a vértesszőlősi kultúrával egyidős pleisztocén korú flóra feldolgozása (Budó & Skoflek 1964, 51-66.).

Neki köszönhető, hogy a hazai archeobotanikai gyűjtemények közül a tatai hazánk egyik legnagyobb gyűjteménye.

Az adatok feldolgozására egy új biometriai módszert is kidolgozott, amellyel jobb és egzaktabb értékelést tett lehetővé. Vértes László halála után tovább folytatta munkáját a tatai lelőhelyen is, ami nemcsak a régészeti és paleobotanikai leletek további gyarapodását, de egyben a lelőhely védelmét is jelentette. Sajnos korai, tragikus halála nemcsak gyűjteménye gyarapodását, munkájának kiteljesedését akadályozta meg, de egy időre az archeobotanikai kutatások tudatos alkalmazását – melynek szintén egyik kezdeményezője és kutatója volt – is visszavetette (Hably 1977, 137-139; Hably 2002, 43-45; Kisné Cseh 2002, 45-53.).

Vértes László a lelőhelyet lehetőségeihez képest folyamatosan ellenőrizte, mint arról többek között 1954. évi jelentése is tudósít: „A kiszállás célja volt megállapítani, hogy a tatai édesvizi mészkő fejtőjében talált barlang kitöltése milyen módon pusztult el, mit tartalmazott és össze lehet-e gyűjteni az előkerült anyagot...A tatai tóparti gimnázium DNy-i fala mellett új kőbányát nyitottak, amely a tóra néz. Ennek háta mögött (ÉNy) van az a kőbánya, amelyben Kormos a moustieri leletet találta. A Kormos által feltárt löszcsík a most szóbanforgó újabb kőbánya irányába huzódott...” (Kuny Domokos Múzeum Rég. Ad.: 96-73). Ez a kiszállás ugyan „csak” jégkori állatok csontmaradványainak gyűjtését eredményezte, de a már említett 1957-es találkozás, s a lelőhely további kiterjedésének felfedezése vezette Vértes Lászlót az újabb feltárás megkezdéséhez. Kora ásatási színvonalának és kutatási lehetőségeinek szinte minden lehetőségét kihasználva igyekezett a vállalt feladat teljesítésére, aminek eredménye, a már említett monográfia, messzemenőig igazolta munkahipotézisét (Vértes et al. 1964). Pedig itt sem volt könnyű feladat az őskori telep

maradványainak feltárása. Nemcsak a korábbi kőbányászat otthagyt maradványaival kellett megküzdeniük, de az újból meginduló forrástevékenységnek köszönhetően napjainkra egy mintegy 6-9 m magas mésztufafal („mésztufa dugó”) zárta és zárja le a lösz és homok által megőrzött maradványokat, aminek legnagyobb része így jelenleg egy, legmagasabb részén az 1 métert is alig elérő, barlangként funkcionáló képződményben található.



4. ábra

A porhanyóbányai feltárás alatt használt új ásatási technikai eszköz, a tűzoltófecskendő később Vértesszőlősen is jó szolgálatot tett (Skoflek István felvétele)



5. ábra - A lelőhely ma (Mohainé Varga Edit felvétele)

Míg Kormos Tivadar a kőbányászat klasszikus eszközeinek és módszereinek segítségével igyekezett eljutni a kultúrrétegekig, addig Vértes László a klasszikus ásatási technika kivitelezési lehetetlensége miatt a lelőhely aládúcolása (bányabontási technika s annak megfelelő védelem) mellett a legváltozatosabb megoldási lehetőségekkel kísérletezett. Így került pl. a tűzoltó fecskendő is az őskőkori ásatások technikai eszközei közé (4. ábra).

A feltárás a régészeti leletanyag – elsősorban eszközök és azok készítésének maradványai – addig ismeretlen bőségét eredményezte (több mint 2000 kidolgozott eszközt és mintegy 150 kg szilánkot: Vértes 1965, 107.). Az összesen 2318 kőeszköz legnagyobb része kova- (91,3%), kisebb százalékba (7,2%) kvarckavicsból, a fennmaradó 1,4% pedig különböző anyagú kőzetből (mész, vulkanikus anyag stb) készült (Vértes 1964, 138).

A kova- és kvarckavicsokból készített eszközanyag legnagyobb részét a formájukban és kivitelezésükben rendkívül gazdag kaparók teszik ki. Vértes László Tatán a kaparók mintegy 8%-át kitevő chopping-tool-származékokat „Tata-kaparó” néven vezette be a szakirodalomba (Vértes 1964, 154-155; Vértes 1965, 108.). A szabályos, ívelt élű

gerezdkaparó valamennyi citrus-gerezd alapformát tovább munkáló ipar jellegzetes típusa. Ugyancsak tatai specialitásként írta le a levél alakú, finom, lapos szilánkokon kialakított bifaciális megmunkálású kaparót: az ún. kaparókést. A legnagyobb számban (ha tömegében nem is a legjelentősebb) leletanyag az alapanyagokként használt nyersanyagok redukációs technológia alkalmazásával keletkezett mellékterméke: a gyártási hulladék (Vértes et al. 1964).

A használt nyersanyagok feldolgozását Végh Anna és Viczián István végezte el, akik a mintegy 150 kg mennyiségű szilánkanyagból 100 mintát vizsgáltak meg részletesen.

A feltárás során napjainkig egyedülálló leletek is előkerültek, többek között egy csiszolt, piros földfesték-nyomokat mutató mamutfog-lemez. Funkciójának meghatározásához Vértes László a kultúrantropológiához fordult, s használatának párhuzamát az ausztrál bennszülöttek hiedelemvilágában vélte felfedezni, ahol az ún. csurungák, aminek e tárgyat is meghatározta, a férfivá avatás szertartásában játszottak fontos szerepet.

1. táblázat - Tata-Porhanyó: ásatások és régészeti leletek

Az ásatás éve	Ásató, gyűjtő	Leltári szám jelzése	darabszám
1909-1910	Kormos T.	Pb 266-391	126
1958	Vértes L.	Pb 58/	9734
1959	Vértes L.	Pb 59/	1496
1958-1959	Vértes L.	Pb 82/	351
1960-1970	Skoflek I.	Pb 82/	68
1994	Homola I.	Pb 96/	43
1995	Cseh J. - Dobosi V.	Pb 96/	927
1996	Cseh J. - Dobosi V.	Pb 97/	2256
	Cseh J. - Dobosi V.	Pb 98/	2199
1997	Cseh J. - Dobosi V.	Pb 99/	3058
1998	Cseh J. - Dobosi V.	Pb 2000/	3096
1999	Cseh J. - Dobosi V.	Pb 2000/	967
2000	Cseh J. - Dobosi V.	Pb 2001/	870
2001	Cseh J. - Dobosi V.	Pb 2003/	399

A lelőhely újabb feltárása

A lelőhely legújabb feltárására – kezdetben éppen a Vértes-féle tanúfal védelme és a telep megtisztítása érdekében – 1995 és 2001 között került sor, T. Dobosi Viola és Kisné Cseh Julianna vezetésével. A nehézségek ugyan mintsem változtak, de technikai lehetőségeink igen, aminek köszönhetően sikerült a kultúrrejtegeknek megfelelően bontani s elkülöníteni a továbbra is nagy mennyiségű leletanyagot: s amit már Vértes Lászlótól is megtanulhattunk, a régészeti munkával párhuzamosan és azt követően a társtudományok képviselőinek részvételével számos vizsgálatot elvégezni.

Az újabb feltárások eredményei alapján továbbra is Tata-Porhanyóbánya a leggazdagabb hazai őskori lelőhely, a beletárolt tétel szám: 25 590 db (Dobosi 2008 in press; **1. táblázat**). Vértes László következtetése közül többet alátámaszt, kibővít (pl. Biró 2004, 77-90.; Medzihradsky 2004, 251-258), néhányat pedig megcáfolni látszanak az újabb kutatások (ld. Dobosi 2002, 70.) Az új-régi kutató csoport eredményei reményeink szerint hamarosan minden érdeklődő számára elérhetőek lesznek.

Irodalom

BIRÓ, K. 2004: Tata-Porhanyóbánya: the raw material of the stone artefacts. In: FÜLÖP, É. – CSEH, J. (eds.): Die aktuellen Fragen des Mittelpaläolithikums in Mitteleuropa – Topical issues of middle Palaeolithic period in Central Europe. *TudFüz* **12** (2004) 77-90.

DOBOSI V. 1999: *Ősemberek az Által-ér völgyében*. Tata 1-65.

DOBOSI V. 2003: Tata-Porhanyóbánya középső paleolit telep – Tata-Porhanyóbánya Middle Palaeolithic Settlement. In: FÜLÖP É. – KISNÉ CSEH J. (szerk.): Régészeti adatok történetéhez 1. *Annales Tataienses III*. Tata 2003, 7-23.

DOBOSI V. 2008: Tata-Porhanyóbánya középső paleolit telep újabb feltárása. In press.

DOBOSI, V. 2004: Pebble tools from Tata-Porhanyó. In: FÜLÖP, É. – CSEH, J. (eds.): Die aktuellen Fragen des Mittelpaläolithikums in Mitteleuropa – Topical issues of middle palaeolithic period in Central Europe. *TudFüz* **12** (2004) 65-75.

HABLY L. 1977: Skoflek István élete és tudományos munkássága. LIMES. *Komárom-Esztergom Megyei Tudományos Szemle*. 1977/1, 137-139.

HABLY L. 2002: A paleobotanikai gyűjtemény. In: FÜLÖP É. – KISNÉ CSEH J.: *A tatai múzeum története*. Tata 2002, 43-45.

KISNÉ CSEH J. 2002: A természettudományi gyűjtemény kialakulása, gyarapodása. In: FÜLÖP É. – KISNÉ CSEH J.: *A tatai múzeum története*. Tata 2002, 46-53.

KISNÉ CSEH J. 2004: Die Forschungsgeschichte von Tata-Porhanyóbánya. In: FÜLÖP, É. – CSEH, J. (eds.): Die aktuellen Fragen des Mittelpaläolithikums in Mitteleuropa – Topical issues of middle palaeolithic period in Central Europe. *TudFüz* 12 (2004) 7-32.

KISNÉ CSEH J. 2008: *Ősi mesterségek üzenete „Kőbe zárt élet”*. Kiállításvezető és foglalkoztató füzet gyerekeknek. Tata pp. 29.

MEDZIHRADSZKY, ZS. 2004: First results of the pollen analytical investigation at Tata-Porhanyóbánya. In: FÜLÖP, É. – CSEH, J. (eds.): Die aktuellen Fragen des Mittelpaläolithikums in Mitteleuropa – Topical issues of middle palaeolithic period in Central Europe. *TudFüz* 12 (2004) 251-258.

VÉRTES et al. 1964: Tata. Eine mittelpaläolithische Travertin-Siedlung in Ungarn. *ArchHung* 43 1-285.

VÉRTES L. 1965: *Az őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon*. Bp. pp. 385.

VÉRTES L. 1969: *Kavics Ösvény*. Bp. pp. 235.

MINERALOGICAL, PETROGRAPHIC AND GEOCHEMICAL STUDY OF NEOLITHIC POLISHED AXES FROM MICULA (NW TRANSYLVANIA, ROMANIA)

ISTVÁN NAGY¹, TAMÁS WEISZBURG², GYÖRGY SZAKMÁNY³, GÁBOR VARGA²,
ZSOLT KASZTOVSZKY⁴

¹Babeş-Bolyai University, Dept. of Mineralogy, 1, Kogalniceanu Str., RO-400084 Cluj, Romania. Email:
inagy@bioge.ubbcluj.ro, weiszburg@ludens.elte.hu

²Eötvös L. University, Dept. of Mineralogy, Pázmány Péter sétány 1/C, H-1117 Budapest, Hungary

³Eötvös L. University, Dept. of Petrology and Geochemistry, Pázmány Péter sétány 1/C, H-1117 Budapest,
Hungary

⁴MTA Izotópkutató Intézet, P.O. Box 77, H-1525 Budapest, Hungary

Abstract

Two polished stone axes found at Micula (NW Transylvania, Romania) were mineralogically, petrographically and geochemically studied. The stone artefacts were assigned to the Neolithic period. Both are made from metamorphic rocks, i.e. amphibolite and hornfels respectively. The petrography, EMP, and PGAA analyses of the stone axes compared with geological information and the references data point to an extremely large range of possible geological sources for the rocks: from the northern part of the Apuseni Mts. to the northern part of the Eastern Carpathians or even the Bohemian Massif. Most likely, the place for collecting material could have been the alluvial sediments (boulders, pebbles) from the rivers nearby, such as Someş, Tisa, Crasna or Criş.

Kivonat

Tanulmányunkban a Szatmár-megyei Mikolából (ÉNY Erdély, Románia) származó két csiszolt kőbaltát vizsgáltuk meg, ásványtani, közettani és geokémia szempontból. A kőeszközök a csiszoltkőkorszakhoz sorolhatók. Mindkettő metamorf kőzetből készült, amfibolitból és szaruszirtből. A közettani és a prompt gamma aktivációs analízis, valamint a rendelkezésre álló földtani ismeretek alapján az amfibolit kőbalta esetében a nyersanyag származása több lehetőséget is felvet, az Erdélyi-szigethegységtől, a Keleti-Kárpátok északi vonulatán át egészen a Cseh-Masszívumig. Ugyanakkor primer nyersanyagforrásként a Szamos, Tisza, Kraszna és a Körösök folyóüledéke is valószínűsíthető.

Rezumat

Lucrarea prezintă rezultatele studiului mineralogic, petrografic și geochimic asupra a două topoare șlefuite descoperite în raza localității Micula (NV Transilvania, România). Unelte au fost atribuite epocii neolitice și sunt executate din roci metamorfice, unul dintr-un amfibolit, celălalt dintr-o corneeană. Caracterele petrografice și rezultatele analizelor de microsondă electronică și Activare Prompt Gamma comparate cu informații geologice și cu surse bibliografice indică o gama largă de posibile surse geologice: de la nordul Munților Apuseni la nordul Carpatilor Orientali și chiar Masivul Bohemian. Cel mai plauzibil, rocile din care au fost confecționate topoarele au fost colectate nu direct din aflorimente ci din pietrișurile aluviale ale unor râuri din regiune: Tisa, Someș, Crasna sau Criș.

KEYWORDS: NEOLITIC POLISHED STONE AXE, AMPHIBOLITE, HORNFELS, MICULA (MIKOLA), TRANSYLVANIA, ROMANIA, XRD, EMPA, PGAA

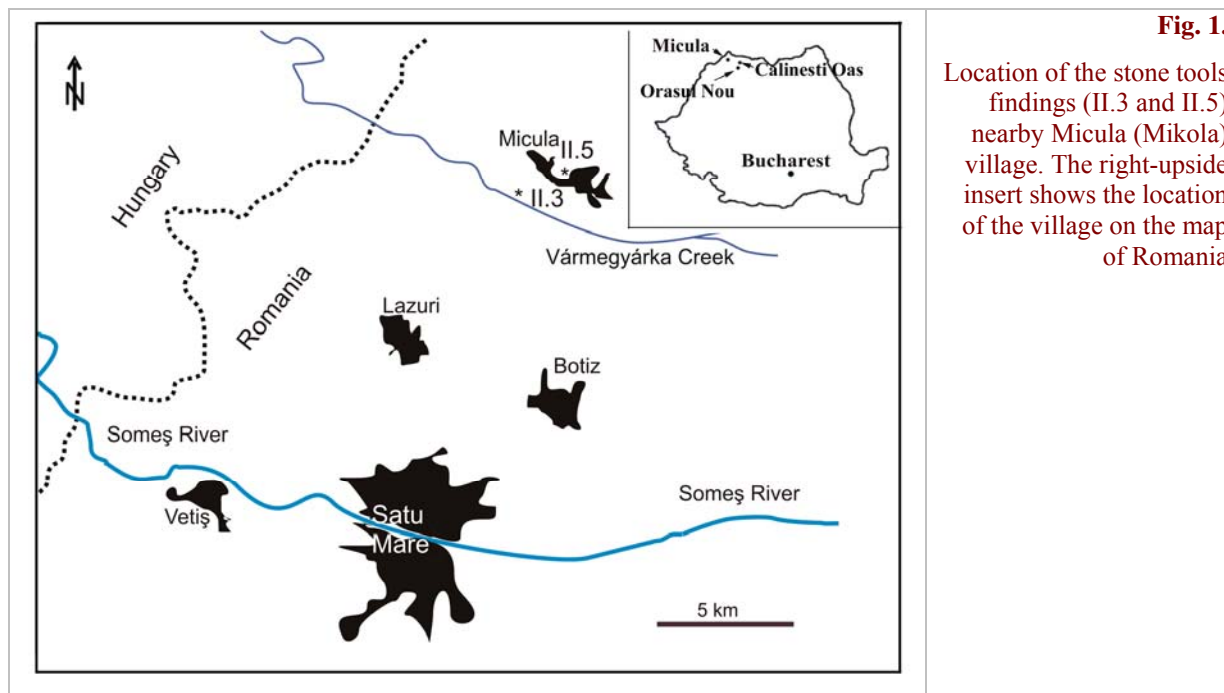
KULCSSZAVAK: NEOLIT CSISZOLT KŐESZKÖZ, AMFIBOLIT (METABÁZIT), MÉSZ-SZILIKÁT SZARUSZIRT, MIKOLA (MICULA), ERDÉLY, ROMÁNIA, XRD, EPMA, PGAA

CUVINTE CHEIE: UNELTE ȘLEFUITE NEOLITICE, AMFIBOLIT (METABAZITE), CORNEANĂ, MICULA (MIKOLA), TRANSYLVANIA, ROMÁNIA, XRD, EPMA, PGAA

Introduction and archaeological context

The paper presents the mineralogical, petrographical and geochemical data on two polished stone axes found in the surroundings of the Micula village (Hungarian name: Mikola) from the Satu Mare County, in the north-westernmost part of

the Transylvania, Romania (**Fig. 1**). The tools were collected during field survey, and not upon systematic research. No ceramics fragments were found nearby. Based on the shape, it can be considered that the stone tools are most likely of Neolithic age. The tool labelled II.3 was found on the bank of the Vármegyárka rivulet, south of

**Fig. 1.**

Location of the stone tools findings (II.3 and II.5) nearby Micula (Mikola) village. The right-upside insert shows the location of the village on the map of Romania

Micula village (GPS location: N 47°89'56"; E 22°92'84"). The tool labelled II.5 was found north of the village (GPS location: N 47°90'09"; E 22°95'49").

Few archaeological studies on Neolithic Age remnants are recorded in the area, e.g. BITIRI & SOCOLAN (1966), for the Călinești-Oaş site and SIMON et al. (2003) for the Piatra Curmeni and Orașul Nou sites. Micula village history starts in the 13th century according to unpublished data by Sándor Gellért (1916–1987). No data on prehistoric artefacts findings in the area are available so far.

The mineralogical and petrographic characterisation of stone tools and the provenance research i.e. the finding of the possible geological sources used for raw materials represents aims of the archaeometric and geoarchaeological studies. Upon analysing prehistoric tools we can get an insight into the type of raw materials which were used. Additionally, answers to the questions such as why the craftsmen preferred a certain lithic material and how the tools were shaped are other archaeological outcomes. By combining the mineralogical-petrographical and geochemical data with the archaeological background, new social, technological and economical information, including the trace of trading routes of an ancient society may result. The aim of this paper is to define the petrographic type of the stone tools and to compare it with known geological sources.

Samples and methods

The stone tools were labelled as: II.3 and II.5. Two thin slices were cut from each tool with an ISOMET 11-1180 LOW SPEED SAW type

(BUEHLER Ltd.) cutter. The slices were used for thin sections for optical microscopy (OM) in plane-polarized light.

For mineral identification, few grams taken from the axe II.3 were analysed by X-Ray Powder Diffraction (PXRD). The Siemens D500 diffractometer¹ worked at room temperature, at 41 kV and 20 mA, with CuK_α radiation ($\lambda = 1.54178 \text{ \AA}$), and graphite monochromator. The scan speed was 0.02°/step, from 2 to 75° 2 θ .

Electron microprobe analyses (EMPA) on polished thin sections coated with carbon were carried out at 15 kV accelerating voltage, 40 nA beam current intensity and 5 μm electron-beam diameter, with a Jeol XA 8600 equipped with four wavelength dispersive spectrometers (WDS) and Si(Li) energy-dispersive spectrometer (EDS).

Scanning electron microscopy (SEM) on polished samples coated with gold were carried out at 20 keV voltage, 1–2 nA current intensity, with an AMRAY X 1830 I/T6, equipped with EDAX PV 9800 ED spectrometer².

Prompt Gamma Activation Analysis (PGAA) was carried out at the Institute of Isotope and Surface Chemistry Budapest. The water-cooled, water-moderated VVR-type reactor has a 10 MW thermal power. A beam of thermal neutrons is guided to 30 m away from the reactor through a device made from special glass coated with Ni. The neutron flux

¹ Eötvös Loránd University Budapest, Department of Mineralogy.

² Eötvös Loránd University Budapest, Department of Petrology and Geochemistry, Hungary.

which hits the sample to be analyzed has 5–10 meV and contains 2.5×10^6 neutron times $\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$. The sample emits gamma rays which are detected by a high-purity Ge detector (HPGe), surrounded by eight bismuth-germanate (BGO) scintillation detectors. The resulted spectra were identified with “Hypermet PC” software. The PGAA is a non-destructive (RÉVAY *et al.*, 2000; KASZTOVSZKY *et al.*, 2002; SZAKMÁNY & KASZTOVSZKY, 2004; KASZTOVSZKY *et al.*, 2008) and can identify not only major elements but trace elements as well.

Results

The hornfels axe (no. II.3)

The axe labelled II.3 has an elongated shape (10.8 x 3.9 x 2.7 cm) and is made from hornfels³. The colour of the sample in fresh break is greenish-gray. The surface of the tool is covered by a light brownish weathered layer, of 1 mm thickness. The elongation of the axe follows the natural schistosity of the rock, marked by thin, white bands arranged in almost parallel rows (Fig. 2).

The rock consists mainly of feldspar and pyroxene grains, closely associated. Few idiomorphic crystals of pyrite up to 200 microns in size, as well as some feldspar porphyroblasts were noticed. Late deposition of microquartz into elongated voids is shown in Fig. 3. The Back Scattered Electron (BSE) image (Fig. 4) reveals that the rock consists of a fine mixture of different minerals, mainly potassic feldspar, quartz and pyroxene (diopside). Besides the main minerals, other minerals such as anthophyllite – a Mg-Fe amphibole, clinocllore, apatite and carbonates may occur in small quantities. The carbonates are rich in Fe (siderite) and have a low content of Mn.



Fig. 2. - Macroscopic image of the hornfels axe (no. II.3) and the slice cut for the thin section (scale bar = 5 cm)

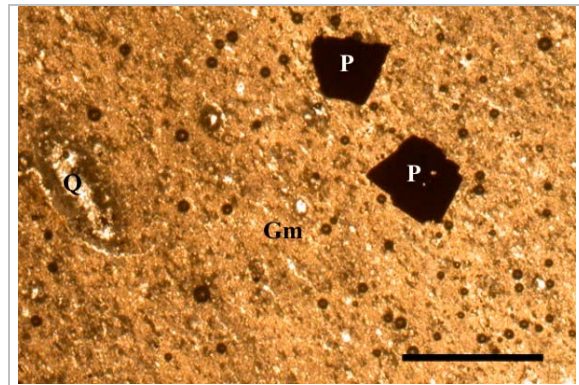


Fig. 3. - Thin section of the hornfels axe: microphoto in plane-polarized light. Abbreviations: Q for quartz, P for pyrite crystals, Gm for the groundmass composed of a fine mixture of feldspar and clinopyroxene. Crossed nicols. Scale bar = 0.5 mm

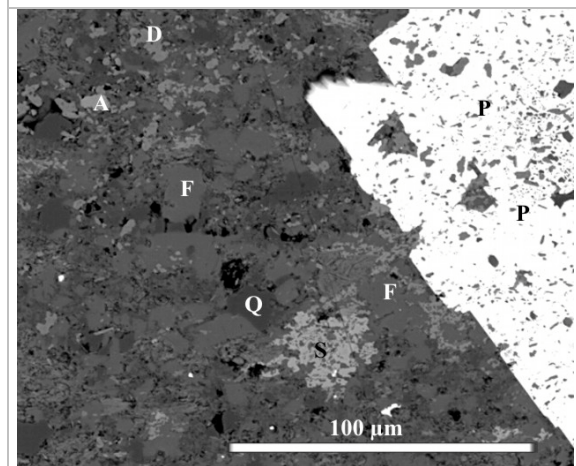


Fig. 4. - BSE image of the axe hornfels axe (II.3). Abbreviations: P – Pyrite; Q – Quartz; F – Feldspars; A – Anthophyllite; D – Diopside; S – Siderite.

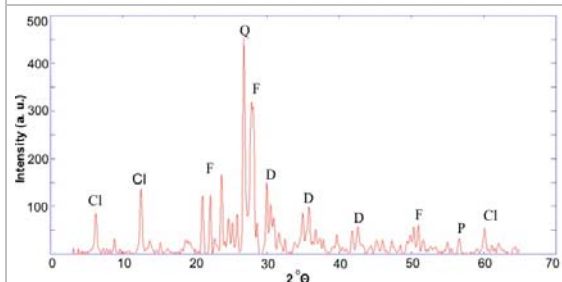


Fig. 5. - Diffractogram of the hornfels axe (no. II.3). Abbreviations: F – feldspar, Q – quartz, P – pyrite, D – diopside, Cl – Clinocllore

³ A fine-grained, compact and tough metamorphic rock formed on the expenses of clayish sediments heated by the contact with hot magmas. Often used for stone tools in prehistory.

Identification of the point analyses	Calculated structural formula	Mineral phase identified	Note	Related points on Fig. # 4
NV01L1	$\text{Ca}_{0.87}\text{Mg}_{0.76}\text{Fe}^{2+}_{0.33}\text{Mn}^{2+}_{0.02}\text{Al}_{0.03}[\text{Al}_{0.09}\text{Ti}_{0.01}\text{Si}_{1.90}\text{O}_6]$	<i>Diopside</i>	1	D
NV01N1	$\text{Ca}_{0.91}\text{Mg}_{0.71}\text{Fe}^{2+}_{0.29}\text{Mn}^{2+}_{0.02}\text{Al}_{0.06}[\text{Al}_{0.04}\text{Si}_{1.96}\text{O}_6]$	<i>Diopside</i>	1	-
NV01K1	$\text{K}_{0.9}\text{Na}_{0.08}\text{Ca}_{0.01}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$	<i>K-feldspar</i>	2	F (right side grain)
NV01P1	$\text{K}_{0.98}\text{Ca}_{0.02}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$	<i>K-feldspar</i>	2, 3	F (left side grain)
NV01O1	$\text{Mg}_{2.51}\text{Fe}^{2+}_{1.86}\text{Al}_{1.28}\text{Mn}^{2+}_{0.05}\text{Ca}_{0.04}[\text{Al}_{0.75}\text{Si}_{3.25}\text{O}_{10}](\text{OH})_8$	<i>Clinocl</i> <i>e</i>	4	-
NV01J1	$\text{Fe}_{0.78}\text{Ca}_{0.12}\text{Mn}_{0.10}[\text{CO}_3]$	<i>Siderite</i>	5	S

Table 1. - Calculated structural formulae for minerals of the hornfels axe. All phases were identified on group level by polarized light microscopy in the thin section prior to the standardless SEM+EDX analyses. Notes: 1 – calculated for 6 oxygen; 2 – calculated for 8 oxygen; 3 – Mg 0.81 and Fe^{2+} 0.25 were omitted from the calculations as traces of admixed other phase(s); 4 – calculated for 14 oxygen; 5 – calculated for 1 oxygen.

Table 1 displays the chemical composition of some minerals of the hornfels axe.

The X-Ray diffraction identified the presence of feldspar, diopside, clinocllore, quartz and pyrite, as displayed in **Fig. 5**.

The amphibolite axe (no. II.5)

The stone tool labelled II.5 is made from an amphibolite⁴ and has a flattened rectangular shape (**Fig. 6**), with 3.0 x 2.6 x 0.9 cm size. Seen in fresh break, the colour is dark greyish-green; on the exposed and weathered surfaces, the colour is light grey, with small brownish spots.



Fig. 6. - The amphibolite axe (no. II.5) and the slice used for thin section. Scale bar = 3 cm

⁴ A metamorphic rock, of greenish colour due to the high content of green amphibole (\pm chlorite). As amphibolite forms on the expenses of basic rocks (basalts), it may be called also metabasite.

The alternance of darker and lighter very thin layers (0.2 mm) gives the schistic appearance. Microscopically, the rock displays a nematoblastic texture and consists mainly of amphiboles, chlorite and feldspar arranged in parallel bands (**Fig. 7**). Subordinately, quartz, opaque minerals and apatite may occur.

Amphiboles form rarely small xenomorphic grains, more often occur as needles or fibers up to 10–20 microns in length, with green-bluish to blue-yellowish or green pleochroism. The γ/c extinction angle is 22° .

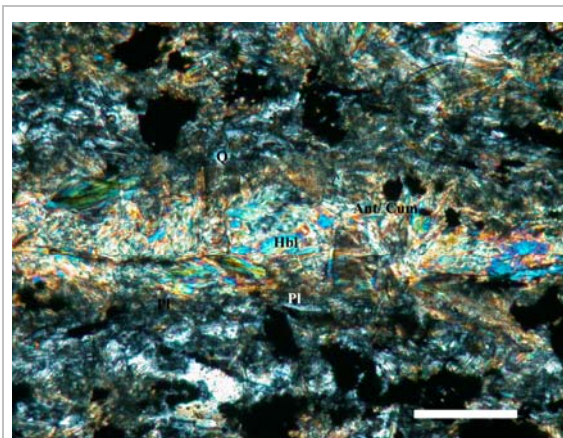


Fig. 7. Optical microphoto of the thin section through the amphibolite axe, showing amphiboles + chlorite bands (Hbl, Cl) alternating with quartz + plagioclase bands (Q + Pg). Other abbreviation: A/C – Anthophyllite/Cumingtonite. Crossed nicols. Scale bar = 0.15 mm.

Identification of the point analyses	Calculated structural formula	Mineral phase identified	Note	Related points on Fig. # 8
NV01E1	$(Ca_{1.69}Mg_{3.25}Fe^{2+}_{1.32}Al_{0.18}Fe^{3+}_{0.56})[Al_{0.74}Si_{7.26}O_{22}](OH)_2$	Magnesiohornblende	1	Hbl
NV01F1	$(Ca_{0.21}Mg_{3.37}Fe^{2+}_{3.05}Mn^{2+}_{0.09}Fe^{3+}_{0.31})[Al_{0.38}Si_{7.62}O_{22}](OH)_2$	Cumingtonite/ Anthophyllite	1	Ant/Cum
NV01H1	$Ca_{0.5}Na_{0.5}[Al_{1.5}Si_{2.5}O_8]$	Plagioclase	2	Pl

Table 2. - Calculated structural formulae for minerals of the amphibolite axe. All phases were identified on group level by polarized light microscopy in the thin section prior to the standardless SEM+EDX analyses. Notes: 1 - calculated for 23 oxygens; 2 – calculated for 8 oxygens.

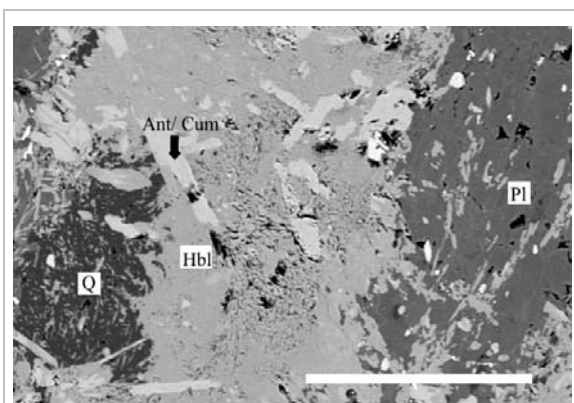


Fig. 8. - BSE image of the amphibolite axe (II.5). Abbreviations: Pl – Plagioclase; Hbl – Hornblende; Ant/Cum – Anthophyllite/ Cumingtonite. Scale bar = 100 microns)

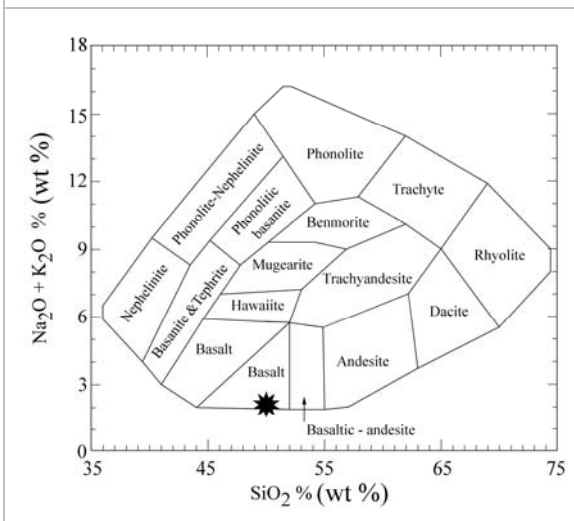


Fig. 9. - SiO₂ vs. Na₂O+K₂O discrimination diagram by COX *et al.* (1979). The black star represents the projection of Micula amphibolite chemistry into the field of basalts

The EMP analyses (**Table 2**) show the presence of both, magnesiohornblende and anthophyllite/cumingtonite⁵ amphiboles (acc. to classification of LEAKE *et al.*, 1997). BSE image (**Fig. 8**) reveals that hornblende forms large crystals with inclusions of anthophyllite/cumingtonite. Hornblende is intergrown with plagioclase and sometimes with quartz. Feldspar (plagioclase) forms almost isometric grains (50–100 μm). The labradorite-andesine composition of plagioclase (**Table 2**) confirms the petrographic diagnosis for the rock as being amphibolite and not greenschist⁶.

The chlorite lamellae show a pale green colour and have small size, between 5 and 10 microns. Among the opaque minerals, ilmenite prevails, compared with pyrite and chalcopyrite.

The PGA analyses of the amphibolite axe (**Table 3**) show a low SiO₂ content, around 50%, in the range of the basic rocks. Alkalies (Na₂O and K₂O) are also relatively low. In the SiO₂ vs. Na₂O+K₂O discrimination diagram by COX *et al.* (1979) the PGAA data on the Micula axe project in the field of basalts (**Fig. 9**). This composition shows that originally, amphibolite was a basic rock (basalts, dolerite, microgabbro).

The PGAA is rarely used for the lithic tools studies, excepting the works by RÉVAY *et al.* (2000), KASZTOVSZKY *et al.* (2002), SZAKMÁNY & KASZTOVSZKY (2004), KASZTOVSZKY *et al.* (2008), and so far no PGAA database for amphibolites is available for comparison. Our PGAA results for amphibolite axe were compared with reference data, e.g. archaeological findings together with rocks from outcrops, studied by SZAKMÁNY &

⁵ Due to the small size of the crystals, the distinction between anthophyllite and cumingtonite was not possible.

⁶ Amphibolites form at higher temperatures than the greenschists.

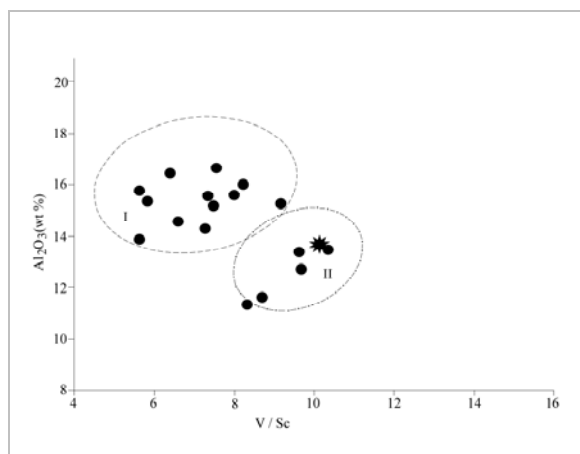


Fig. 10. - The projection of the Micula amphibolite (black star) PGAA data on the Al_2O_3 versus V/Sc diagram by SZAKMÁNY & KASZTOVSZKY (2004). The black circles represent the projection of SZAKMÁNY & KASZTOVSZKY (2004) data (Bohemian green schists), the black star is the projection of Micula data (amphibolite)

Table 3. - Prompt Gamma Activation analyses for the amphibolite axe. Major elements and relative error are given in %, trace elements in ppm. FeO_{TOT} as Fe_2O_3 .

Element	Composition	Relative error	Detection limit
SiO_2	49.944	2.3	0.6
TiO_2	2.929	1.7	0.001
Al_2O_3	13.636	2.1	0.1
Fe_2O_3	13.359	2.1	0.06
MnO	0.211	2.1	0.007
MgO	6.515	5.3	0.2
CaO	9.663	2.9	0.04
Na_2O	2.022	2.2	0.02
K_2O	0.091	6.6	0.02
H_2O	1.293	1.3	0.007
Total	99.713		
B	0.2	1.4	0.00002
Sc	3.3	10.5	0.002
V	33.6	3.7	0.04
Cr	41.4	8.9	0.09
Sm	0.4	2.0	0.00005
Gd	0.6	3.6	0.000007
Dy	1.7	7.9	0.0005
S	81.5	8.2	0.06
Cl	3.4	8.1	0.001

KASZTOVSZKY (2004) and similar rocks and tools from the northern part of the Bohemian Massif (Železný Brod, Jizerske Hory Mts.; BRADÁK *et al.* 2005). According to Al_2O_3 versus V/Sc ratio, the authors (SZAKMÁNY & KASZTOVSZKY, 2004) inferred two groups of greenschists (**Fig. 10**):

group I, with high Al_2O_3 and low V/Sc ratio;

group II, with low Al_2O_3 and high V/Sc ratio;

Fig. 10 shows that the amphibolite axe found at Micula plots inside the group II, with its relatively low Al_2O_3 content and a high V/Sc ratio. According to the petrographic classification of SZAKMÁNY & KASZTOVSZKY (2004) the II.5 axe fits into the GS I and GS III groups which means a close relationship to the outcrop samples from the Northern part of the Bohemian Massif as well (BRADÁK *et al.* 2005).

Discussions: provenance remarks

From petrographic point of view, the Micula Neolithic axes are made from metamorphic rocks, very common in the area: hornfels and amphibolites. In order to find the possible sources for the raw materials, we compared our results with few chemical data available and further on, with the geological information.

The hornfels axe

This type of polished stone is relatively widely distributed in the archaeological material in whole Carpathian-Pannonian region (KALMÁR & STOICOVICIU 1990, HOVORKA *et al.* 2001; NIKL *et al.* 2002; SCHLÉDER & BIRÓ, 1999; SCHLÉDER *et al.*, 2002; SZAKMÁNY, 1996; STARNINI *et al.*, 2007). The hornfels tools represent in general only small part of all stone tools, but in the southeastern parts of the region they are relatively frequent (e.g. Endrőd and Szarvas sites in Hungary acc. to STARNINI & SZAKMÁNY, 1998 or Iclod site in Transylvania, Romania, acc. to KALMÁR & STOICOVICIU 1990). Hornfels are also widespread in the Vinča culture in Serbia (ANTONOVIC, 2006).

There are not many chemical analyses of the hornfels tools, but the mineralogical composition and appearance of the Micula tool is quite similar to those described from Neolithic Lengyel culture of Svodin (HOVORKA *et al.* 2001), or from the Neolithic locality in Ecsegfalva (STARNINI *et al.*, 2007).

Very similar in appearance, Neolithic polished stones were found at Suplacu de Barcău (Berettyószéplak) (**Fig. 11**), in the Northern Apuseni Mountains (LAZÁR *et al.*, 2007). The Suplacu de Barcău tools reveal a strong macroscopical and microscopical resemblance with the Micula ones, thus suggesting a possible similar provenance. The Suplacu de Barcău hornfels axe is greenish-dark grey in fresh cut and has also a weathering brownish cover as the Micula axe has.

Additionally, a slight schistosity is characteristic for both, the Micula and the Suplacu de Barcău tools.

Microscopically, the Suplacu de Barcău axe shows a similar aspect, with a fine-grained mass of pyroxenes, quartz and feldspars and rare pyrite crystals.

The geological sources for hornfels in the area are numerous (**Fig. 11**). Various hornfels occur in the north-western part of the Apuseni Mnts., mainly in the contact thermal aureolas of the Late Cretaceous–Early Paleogene magmatics (so-called banatites) and sediments such as silty clays, clays (Geological Map of Romania; IONESCU & BALABAN, 1998). On the other hand, the hornfels could originate from the Rodnei Mts. as well where hornfels were described at the contact of clayish sediments and Neogene andesites (MOSONYI, 1998).

Hornfels formed also at the contact between Neogene volcanics and Pannonian silty clays at Seini and Oligocene marls and clays at Firiza (Geol. Map of Romania, 1:200,000, Seini sheet).

In the alluvial sediments of all rivers crosscutting these areas, such as Someș, Vișeu, Criș, hornfels pebbles and boulders are common.

The amphibolite axe

Similar rocks in appearance, greenschists⁷, were largely used for tools in the Carpathian–Pannonian region and in its surroundings (SZAKMÁNY & KASZTOVSZKY, 2001, 2004).

The comparison of Micula amphibolite with the greenschists described by SZAKMÁNY & KASZTOVSZKY (2004) shows that our sample plots in the second group (**Figs. 10**). This is due to the fact that these rocks, even very similar in appearance, represent two distinct petrographic types and the ratios between Al_2O_3 and V/Sc or alkalis vs. TiO_2 can be almost identical for different rock types and this is not relevant.

Nevertheless, east of the Micula site there are occurrences of both green schists and mainly amphibolites (MOSONYI, 1998; MURESAN, 2000). **Fig. 11** displays some of the occurrences of amphibolites in the NW Romania.

Amphibolites can be found in the northern part of the Eastern Carpathians, in the Rodna Mts. (MOSONYI, 1998, BALINTONI, 1997). Not far to the east, there are several occurrences of amphibolites in the Crystallino-Mesozoic zone of the Eastern Carpathians. The Eastern Carpathians in their northern part are crosscut by rivers such Someș or Tisa which might transport boulders of amphibolites.

In the northern part of the Apuseni Mts., in the Meseș and Plopiș Mts., as well as in the northern part of the Bihor Mts., amphibolites can be found (**Fig. 11**). The alluvia of the Crasna and Cris rivers contain frequently amphibolite boulders.

Together with the hornfels tools, at Suplacu de Barcău were found amphibolite axes (LAZĂR *et al.*, 2007). Similar with the hornfels axe, the amphibolite axe shows a strong macroscopical and microscopical resemblance with the Micula one, thus suggesting common sources. The Suplacu de Barcău amphibolite axe is dark grey in fresh cut and has an obvious schistosity due to the fine white bands of feldspars.

Conclusions

Based on optical microscopy, X-ray diffraction, Electron Microprobe and Prompt Gamma Activation analyses, several data on the mineralogy, petrography and chemistry of the hornfels and amphibolite Neolithic axes found at Micula (NW Romania) resulted.

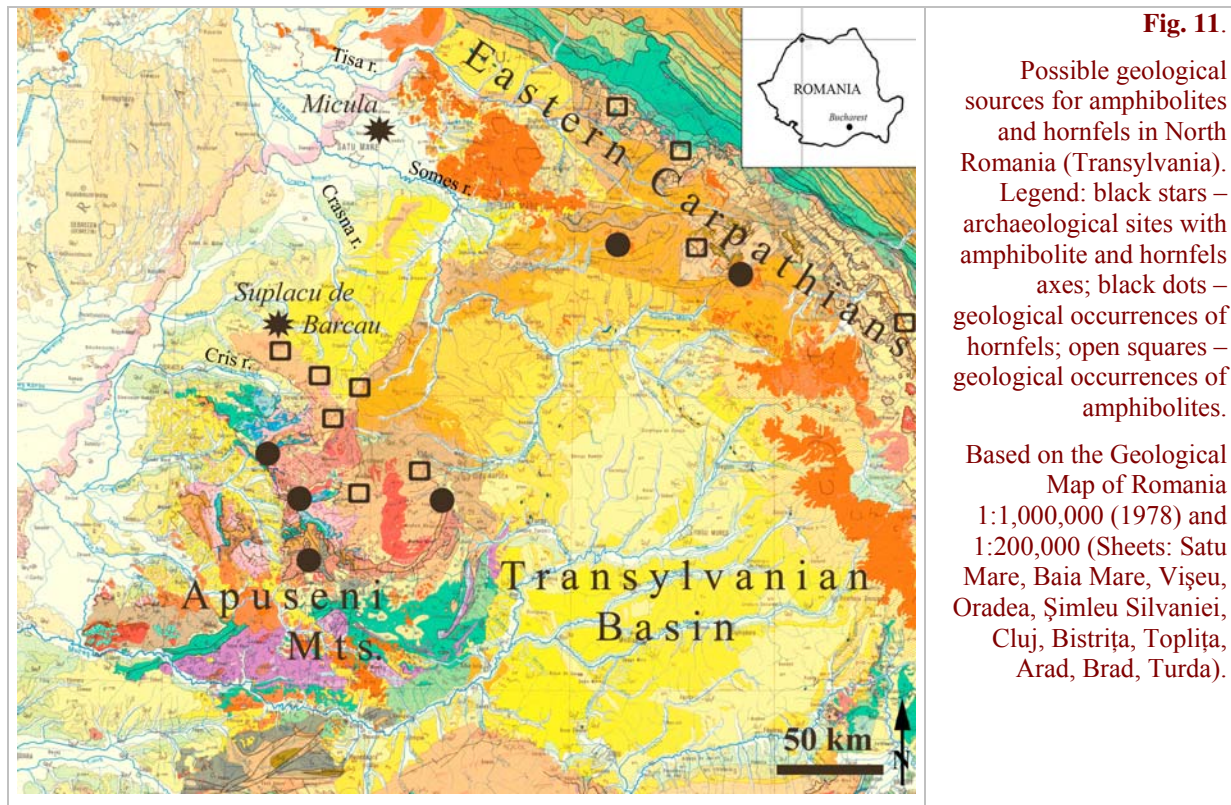
The comparison with the references data and the geological background including the petrography of the surrounding areas, points to a large range of possible sources: from the northern part of the Eastern Carpathians, to the northern part of the Apuseni Mts. However, the finding of almost identically Neolithic polished tools towards south, at Suplacu de Barcău, may indicate that the northern part of the Apuseni Mountains and the alluvial pebbles of Someș, Tisa, Crasna or Criș or rivers were most likely the ancient raw materials sources used for the tools.

On the other hand, other far-situated geological sources, such as the Bohemian massif, cannot be excluded, being known the long trade routes for tools in the Paleolithic and Neolithic (THORPE *et al.*, 1984, CONSTANTINESCU *et al.*, 2002, SIMON *et al.*, 2003). The indication of possible sources is mainly theoretically. The further provenance investigations will focus on the study of samples from the neighbouring, such as hornfels and amphibolites in order to provide sound data for comparison.

Acknowledgements

The authors express their gratitude to dr. Corina Ionescu, and dr. Ripszné Katalin Judik and Bálint Péterdi referee for their critical reviews of the manuscript.

⁷ Metamorphic rocks, very foliated, consisting of mainly chlorites.



References

- ANTONVIĆ, D. 2006, On importance of study of the Neolithic ground stone industry in the territory of Southeast Europe. *Analele Banatului S. N. Arheologie–Istorie*, **XIV**, 1, 53–61.
- BALINTONI, I., 1997, *Geotectonics of the metamorphic terrains from Romania* (in Romanian). Ed. Carpathica Cluj-Napoca, 176 p.
- BITIRI, M. & SOCOLAN, A., 1966, *Cercetări paleolitice în Țara Oaşului* [Palaeolithic research in Oaş Country]. Baia Mare. 178 p.
- BRADÁK, B., SZAKMÁNY, GY. & JÓZSA, S., 2005, Mágneses szuszceptibilitás mérések, új módszer alkalmazása csiszolt kőszközök vizsgálatában (Magnetic susceptibility measurements of polished stone tools – application of new method in archeometry), *Archeometriai Műhely*, **2005/1** 13–22.
- CONSTANTINESCU, B., BUGOI, R. & SZIKI, G., 2002, Obsidian provenance studies of Transylvania's Neolithic tools using PIXE, micro-PIXE and XRF *Nuclear Instrum. Methods in Physics Res.*, **B 189** 373–377.
- COX, K.G., BELL, J.D. & PANKHURST, R.J., 1979, *The interpretation of igneous rocks*. Concord MA, George Allen & Unwin, London. 450 p.
- HOVORKA, D., ILLÁSOVÁ, L. & SPIŠIAK, J., 2001, Plagioclase-clinopyroxene hornfels: raw material of 4 Lengyel Culture axes (Svodín, Slovakia). *Slovak Geol. Mag.*, **73** 303–308.
- IONESCU, C. & BALABAN, A., 1998, The thermal contact aureolas of the banatitic intrusions from Budureasa and Pietroasa (Bihar Mountains, Apuseni Mountains). *Studia Univ. Babeş-Bolyai*, **XLIII/1** 67–74.
- KALMAR & STOICOVICIU, E., 1990, Petrographic and metric analysis of the lithic tools from the Neolithics Settlement of Iclod, *Archaeometry of Romania*, **1/2** 137–145.
- KASZTOVSZKY, ZS., BIRÓ, T. K., 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.
- KASZTOVSZKY, ZS., RÉVAY, ZS., BELGYA, T., FAZAKAS, B., ÖSTÖR, J., MOLNÁR, G., VADAY, A. & FIGLER, A., 2002, Prompt-Gamma Activation of Roman Brooches Archaeolingua Central European Series 1, *Archeometry 98 Proceedings of the 31th Symp. Budapest, April 26–May 3 1998*, *BAR International Series*, **1043 (II)** 399–403.
- LAZĂR, C., GHERGARI, L., IONESCU, C., 2007, Petrography and mineralogy of some polished tools from the Suplacu de Barcău Neolithic site (Romania). *Nimphaea*, **XXXIV** 5–37.
- LEAKE, B.E., WOOLLEY, A.R., ARPS, C.E.S., BIRCH, W.D., GILBERT, M.C., GRICE, J.D.,

- HAWTHORNE, F.C., KATO, A., KISCH, H.J., KRIVOVICHEV, V.G., LINTHOUT, K., LAIRD, J., MANDARINO, J.A., MARESCH, W.V., NICKEL, E.H., ROCK, N.M.S., SCHUMACHER, J.C., SMITH, D.C., STEPHENSON, N.C.N., UNGARETTI, L., WHITTAKER, E.J.W. & YOUZHI, G., 1997, Nomenclature of amphiboles: Report of the Subcommittee on Amphiboles of the International Mineralogical Association, Commission on New Minerals and Mineral Names., *Can. Min.*, **35** 219–246.
- MOSONYI, E., 1998, Studiul geologic - structural al metamorfitelor de pe versantul sudic al Masivului Rodna. *Unpublished Ph.D. Thesis*, Univ. Babeş-Bolyai Cluj-Napoca 276 p.
- MURESAN, M., 2000, On the epiclastic origin of greenschists – examples from the Carpathians. *An. Inst. Geol.*, **72** Sp Iss, 4th Symp. Baia Mare Branch of the Geological Society of Romania 16–18th November 2000, 56–57.
- NIKL, A., SZAKMÁNY, GY., & BIRÓ, T.K., 2002, Petrological-Geochemical studies of neolithic stone tools from Tolna County, Hungary. *Archaeolingua Central European Series 1, Archeometry 98. Proceedings of the 31th Symp. Budapest, April 26 – May 3 1998, BAR International Series, 1043 (II), 777–781.*
- RÉVAY, ZS., BELGYA, T., KASZTOVSZKY, ZS., J.L. WEIL & G.L. MOLNÁR, 2000, Cold neutron PGAA facility at Budapest, in *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 213*, 385–388.
- SCHLÉDER, ZS. & T. BIRÓ, K., 1999, Petroarchaeological studies on polished stone artifacts from Baranya county, Hungary. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve*, **43** 75–101.
- SCHLÉDER, ZS., T. BIRÓ, K. & SZAKMÁNY, GY., 2002, Petrological studies of neolithic stone tools from Baranya county, South Hungary. *Archaeolingua Central European Series 1, Archeometry 98, Proceedings of the 31th Symposium Budapest, April 26–May 3 1998, BAR International Series, 1043 (II), 797–804.*
- SIMON, V., IONESCU, C. & DĂRĂBAN, L., 2003, Spectroscopic investigations of some obsidian archaeological artifacts. In: Ionescu, C. & Hoeck, V. (Eds.): VIth Internat. Symp. Mineralogy, *Studia Univ. Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca Sp. Issue 2003*, 104-107.
- STARNINI, E. & SZAKMÁNY, GY., 1998, The lithic industry of the Neolithic sites of Szarvas and Endrőd (South-Eastern Hungary): technological and archeometrical aspects. *Acta Archeologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, **50**, 279–342.
- STARNINI, E. – SZAKMÁNY, GY. – WHITTLE, A., 2007, Polished, ground and other stone artefacts. In: WHITTLE, A. (ed.): *The Early Neolithic on the Great Hungarian Plain. Investigation of the Körös culture site of Ecsegfalva 23, County Békés. – Varia Archaeologica Hungarica XXI.*, Budapest, 667-676.
- SZAKMÁNY, GY. & KASZTOVSZKY, ZS., 2001, Greenschist – amphibole schist Neolithic polished stone tools in Hungary. 4th *Workshop of the IGCP/UNESCO Project No. 442 – Udine and Genova, Italy, 24th – 28th September, 26–28.*
- SZAKMÁNY, GY. & KASZTOVSZKY, ZS., 2004, Prompt Gamma Activation Analysis (PGAA), a new method in the archaeological study of polished stone tools and their raw materials. *Eur. Jour. Mineral.*, **16** (2), 285–295.
- RÉVAY, ZS., BELGYA, T., KASZTOVSZKY, ZS., J.L. WEIL & MOLNÁR, G.L., 2004, Cold neutron PGAA facility at Budapest. *Nuclear Instrum. Methods in Physics Res. B 213*, 385–388.
- THORPE, O.W., WARREN, S.E. & NANDRIS, J.G., 1984, The distribution and provenance of archaeological obsidian in Central and Eastern Europe. *J. of Archaeol. Science*, **11/3**, 183-212.
- *** GEOLOGICAL MAP OF ROMANIA, 1:1,000,000 and 1:200,000. Geological Institute of Romania. Bucharest.

PATTINTOTT KŐESZKÖZ-NYERSANYAGOK FELHASZNÁLÁSÁNAK ELŐZETES EREDMÉNYEI A PALEOLITIKUMBAN A MAI KÁRPÁTALJA TERÜLETÉN

RÁCZ BÉLA

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, ELTE Földtudományi Doktori Iskola

Email: raczb@kmf.uz.ua

Abstract

Transcarpathia has got a lot of paleolithic sites. The raw material of the stone tools from these sites are very varied. The toolmaker masters had used more often the local raw material, for example opalits, obsidian, andesite and quartzite (siliceous sandstone). The territory of Transcarpathia can be divided into four regions according to the raw material. Thanks to the hitherto investigations it succeed to identify the potential geological locality of some type of raw material. Among the further tasks it can be mention more field-work, detailed microscopical and chemical researches.

Kivonat

Kárpátalján számos őskőkori lelőhely található, amelyeken a nyersanyagok felhasználása is igen változatos. Az eszközök készítői többnyire helyi nyersanyagot használtak, így opalitokat, obszidiánt, andezitet és kvarcitot (pontosabban, kovás homokkővet). A nyersanyag-felhasználás szerint Kárpátalja területét négy régióra oszthatjuk fel. A közelmúltban végzett kutatásoknak köszönhetően lehetségessé vált a nyersanyagok potenciális geológiai lelőhelyének azonosítása. A további kutatási feladatok között szerepelnek az újabb terepbejárások, a részletes mikroszkópos és geokémiai vizsgálatok.

KEYWORDS: TRANSCARPATHIA, PALEOLITHIC, RAW MATERIAL

KULCSSZAVAK: KÁRPÁTALJA, PALEOLITIKUM, NYERSANYAG

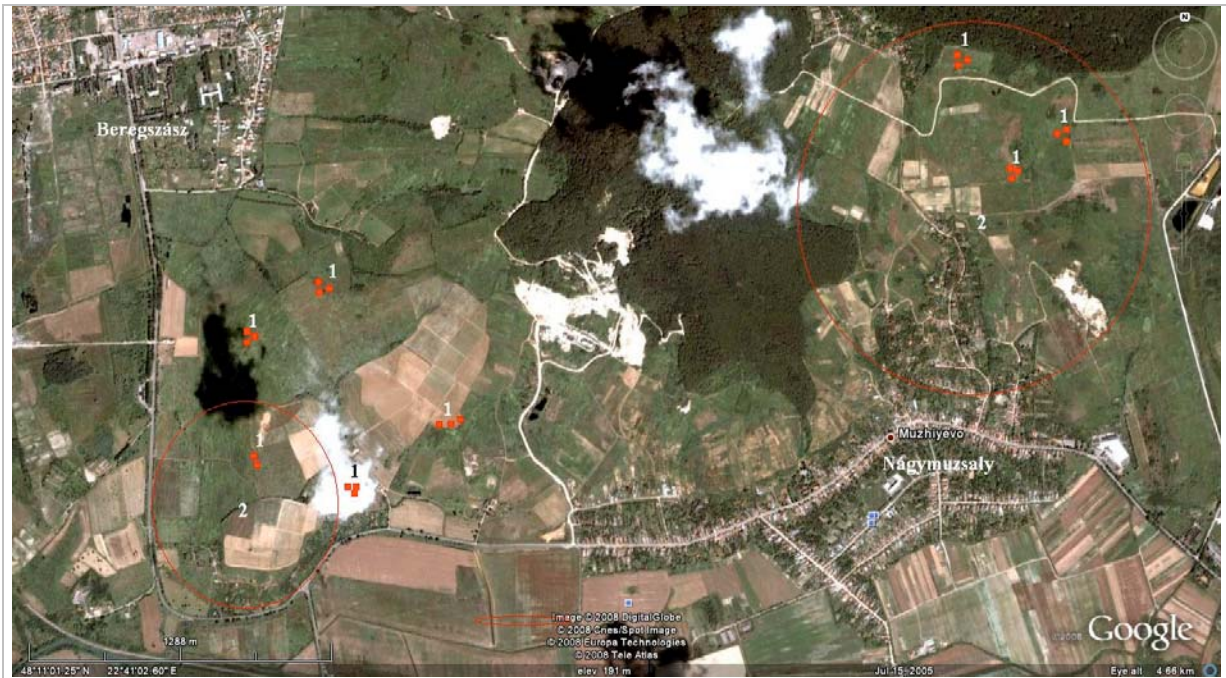
Bevezetés

A ma Ukrajnához tartozó Kárpátalja területe az alsó paleolitikum ideje óta lakott vidéknek számít. Az első emberek a régészeti leletek tanúsága szerint közel 1 millió évvel ezelőtt érkeztek meg erre a területre (Usik 1989). Az Alföld északkeleti végén, a Kárpátok előhegységi vidékein az őskor minden szakaszából feltártak régészeti lelőhelyeket, amelyek gazdag leletanyaggal szolgálnak az archeometriai kutatásokhoz. A mai Kárpátalja területéről származó régészeti gyűjtemények pattintott leleteinek nyersanyagvizsgálata hosszú ideig csak a makroszkópos vizsgálatra korlátozódott, és az is csak egy-egy lelőhelyre vonatkozóan. A petroarcheológiai alapadatok felgyűjtése eddig nem történt meg. A Rakasz (Rokoszovo) és Kísrákóc (Malij Rakovec) környéki paleolit lelőhelyek legfontosabb nyersanyagát – a helyi obszidiánt – először Petruny írta le 1972-ben, amikor azt próbálta bebizonyítani, hogy a kárpátaljai régészeti lelőhelyekről származó obszidiánok egy része helyi eredetű és nem a mai Szlovákia vagy Magyarország területéről érkeztek ide. Ez volt a kárpátaljai pattintott kőeszközök első petroarcheológiai vizsgálata, hiszen kiderült, hogy az említett települések környékén lévő paleolit lelőhelyeken a kőeszköz-készítő mesterek túlnyomórészt helyi nyersanyagot használtak (Петрунь 1972). Petruny következtetései után több

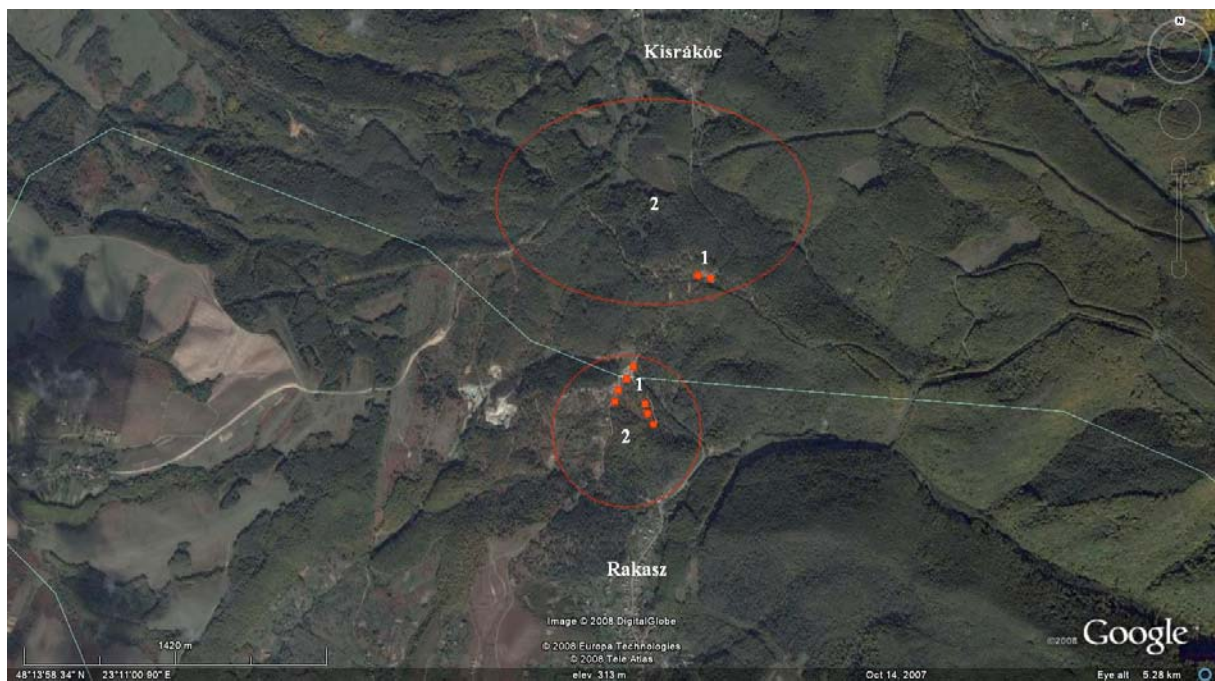
évtizeden keresztül az összegyűjtött leletek vizsgálatánál a nyersanyagok elkülönítését kizárólag makroszkópos vizsgálattal végezték, amelyek hiányos és néha hibás következtetésekhez vezettek. Az első olyan leírás, amely a makroszkópos elkülönítést petrográfiai mikroszkópos vizsgálattal is kiegészítette, továbbá geológiai szakirodalom és terepbejárások segítségével lehatárolta a nyersanyagok potenciális előfordulási helyét, a Bene melletti Kisvártető-hegy felső paleolit lelőhelyéről készült (Rácz 2008). Jelen írás célja az, hogy a múzeumi és egyéb gyűjtemények alapján bemutassa a Kárpátalja paleolitikumában használt pattintott kőeszközök eddig ismert legfontosabb nyersanyagait és körülhatárolja azok felhasználási régióit, összehasonlítva az adott nyersanyagok potenciális és felkutatott geológiai lelőhelyén előforduló kőzetekkel. Jelen írás az utóbbi néhány év kutatásainak előzetes eredményeit szeretné bemutatni. Ezek az adatok a jövőben az újabb és részletesebb vizsgálatoknak köszönhetően várhatóan pontosíthatóak lesznek, mivel a kutatás jelenleg is folyik és annak folytatását a jövőben is tervezzük.

A régészeti lelőhelyek

Az általam vizsgált régészeti minták Kárpátalja előhegységi területeinek dombvidékein található



1. ábra - A Beregszászi-dombvidék délnyugati része (a Beregszász és Nagymuzsaly környéki régészeti lelőhelyek). 1 – A régészeti minták gyűjtésének helye; 2 – az opalitok elterjedési területe. Geológiai térkép és terepbejárások alapján.



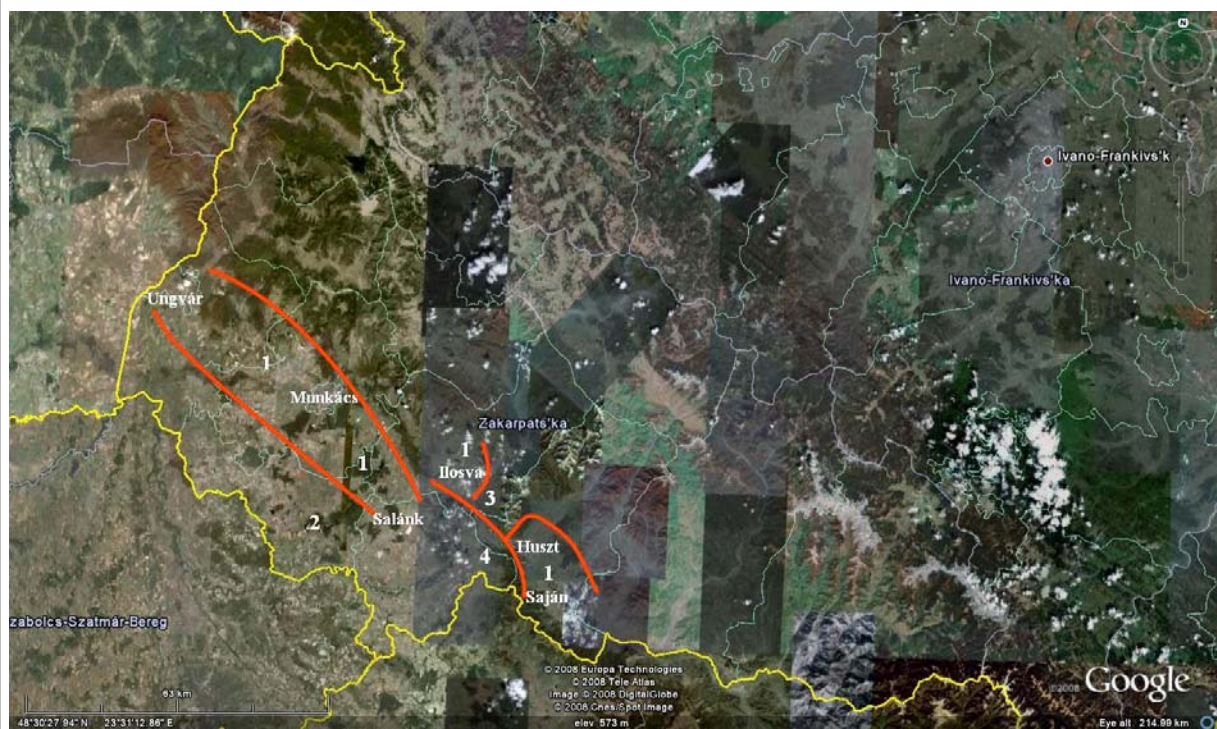
2. ábra - Rakasz és Kisrákóc környéke. 1 – A régészeti minták gyűjtésének helye; 2 – az obsziánok (kárpáti III) elterjedési területe. Geológiai térkép és terepbejárások alapján.

paleolit lelőhelyekről származnak, a következő településekről vagy azok részeiről: Ungvár (Uzshorod) – Radvánci-hegy, Ungvár – Várhegy, Börvinges (Barvinok), Horlyó (Hudljovo), Unggesztenyés (Linci), Gerény (Horjani), Drágabártfalva (Dorobratovo), Munkács

(Mukacsevo) – Kis-hegy, Munkács – Nagy-hegy, Munkács – Pál-hegy, Csernyeci-hegy, Dédai-hegy, Beregszász (Berehovo) II, III, IV, V, VI, Nagymuzsaly (Muzsijevó) I, A, B, C, D, E, Bene (korábban Dobroszillja, ma Bene) – Kisvártető, Kiskopány (Mala Kopanya), Királyháza (Korolevo),



3. ábra - Királyháza és Veréce környéke. 1 – A régészeti minták gyűjtésének helye; 2 – az üveges andezitek elterjedési területe. Terepbejárások alapján.



4. ábra - Az Ungvár-Salánk és Ilosva-Saján régió (1). A Beregszászi-dombvidék (2). A Rakasz és Kistrákóc régió (3). A Királyháza-Veréce régió (4).

Rakasz (Rokoszovo), Kistrákóc (Malij Rakovec), Szeklence (Szokirnica). A felsorolt lelőhelyek közül mindössze az utolsó négy számít régéztani adatokkal alátámasztott paleolitik telephelynek.

Ezen lelőhelyek gyűjteményeiről a régészeti szakirodalomban érintőlegesen korábban már készült makroszkópos nyersanyagvizsgálat, a királyházi leletek nyersanyagáról Gladilin és Demidenko, továbbá Kulakovszka (Gladilin &

Kőzet	Geológiai mintából készült csiszolat neve és származási helye	
opalit	15. <i>Pel-h.</i> – Nagymuzsaly – Pelikán-hegy (perlitbánya)	
	19. <i>NM-Bánya</i> – Nagymuzsaly – riolitbánya	
	25. <i>NM-Fehér-bánya</i> – Nagymuzsaly – Fehér-bánya (riolitbánya)	
hidrokvarcit	1. <i>Kel-h. (g)</i> – Bene – Kelemen-hegy	
	2. <i>Kel-h. (g)</i> – Bene – Kelemen-hegy	
obszidián	kárpáti I	-
	kárpáti II	80. <i>Mád(g)</i> , 81. <i>Mád(g)</i> , 89. <i>Mád(g)</i> – Magyarország – Mád környéke
	kárpáti III	29. <i>Rak(g)</i> , 30. <i>Rak(g)</i> , 31. <i>Rak(g)</i> , 32. <i>Rak(g)</i> – Rakasz környéke
üveges andezit vagy dáцит	91. <i>KH-1(g)</i> , 92. <i>KH-1(g)</i> , 93. <i>KH-1(g)</i> – Királyháza – kőbánya	
átkovárosodott homokkő	88. <i>Men-1493</i>	
radiolarit, ftanit, lidit	33. <i>Szolyva(g)</i> , 34. <i>Szolyva(g)</i> , 35. <i>Szolyva(g)</i> , 39. <i>Szolyva(g)</i> , 41. <i>Szolyva(g)</i> , 43. <i>Szolyva(g)</i> , 68. <i>Szolyva(g)</i> , 72. <i>Szolyva(g)</i> , 75. <i>Szolyva(g)</i> – Szolyva környéke	

1. táblázat - a geológiai mintából készült csiszolatok

Kőzet	Régészeti mintából készült csiszolat neve és származási helye	
opalit	14. <i>NM-A</i> – Nagymuzsaly-A	
	16. <i>NM-B</i> , 17. <i>NM-B</i> , 70. <i>NM-B(r)</i> – Nagymuzsaly-B	
	64. <i>NM-C(r)</i> – Nagymuzsaly-C	
	61. <i>NM-D(r)</i> – Nagymuzsaly-D	
	51. <i>NM-E(r)</i> , 71. <i>NM-E(r)</i> – Nagymuzsaly-E	
	21. <i>B-KT</i> , 22. <i>B-KT</i> – Bene – Kisvártető	
	74. <i>B-II</i> , 12. <i>B-II(r)</i> , 58. <i>B-II(r)</i> – Beregszász II	
hidrokvarcit	62. <i>NM-D(r)</i> – Nagymuzsaly-D	
	73. <i>NM-E(r)</i> – Nagymuzsaly-E	
	18. <i>B-IV</i> , 56. <i>B-IV(r)</i> , 69. <i>B-IV(r)</i> – Beregszász IV	
obszidián	60. <i>NM-C(r)</i> – Nagymuzsaly-C	
	55. <i>NM-D(r)</i> – Nagymuzsaly-D	
	<i>B-II-1(r)</i> , <i>B-II-2(r)</i> – Beregszász II	
	65. <i>Rak(r)</i> – Rakasz	
hialoandezit	85. <i>Kir(r)</i> – Királyháza	
átkovárosodott homokkő	57. <i>NM-D(r)</i> – Nagymuzsaly-D	
	63. <i>B-II(r)</i> – Beregszász II	
radiolarit, ftanit, lidit	77. <i>B-VI(r)</i> – Beregszász VI	

2. táblázat - a régészeti mintából készült csiszolatok

Demidenko 1989, Кулаковська 2002), a rakasz-kisrákóci gyűjteményről Rizsov (Рыжов 1999, Рыжов 2003), a szeklenceiről pedig Uszik (Usik 2003-2004) számolt be. A kizárólag felszíni gyűjtésekből ismert települések közül a Beregszász környéki (II, III, IV, V, VI és Dédai-hegy), továbbá a Nagymuzsaly-I lelőhelyek esetében születtek nyersanyag-leírások (Ткаченко 2003), amelyek viszont kizárólag makroszkópos megfigyeléseken alapultak, ezért sok pontatlan adatot tartalmaznak.

A régészeti leletek és vizsgálati módszerek

A megvizsgált régészeti leletek köre az Kárpátaljai Helytörténeti Múzeum (Ungvár), a Beregvidéki Múzeum (Beregszász) és a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola (Beregszász) gyűjteményeinek pattintott kőeszköz anyagára terjed ki. A leletek többsége nem régészeti ásatásokból származik, hanem felszíni gyűjtésből. Ennek egyik oka az, hogy a kárpátaljai eddig ismert közel száz paleolitik lelőhely közül kevesebb mint tíz esetében végeztek olyan ásatást, ahol kormeghatározásra is alkalmas természet-tudományos anyag is előkerült, illetve amelyeket ilyen módszerekkel megvizsgáltak. A másik ok pedig az ásatási leletek elhelyezésében rejlik, ugyanis a gyűjtemények legnagyobb része Kijevben található.

Az említett kárpátaljai intézményekben található gyűjtemények vizsgálatára a szerző doktori kutatásának (ELTE Földtudományi Doktori Iskola) keretein belül került sor. A régészeti leletek makroszkópos elkülönítése után a legfontosabb kőzetmintákból – reprezentatív kiválasztás után – vékonycsiszolatok készültek. Ezután került sor a régészeti leletek és a geológiai minták makro- és mikroszkópos vizsgálati eredményeinek összehasonlítására. A geológiai minták a szerző terepbejárásaiból és a Kárpátaljai Geológus Expedíció gyűjteményéből származnak, továbbá egyes nyersanyagok meghatározásánál segítséget nyújtott a Magyar Nemzeti Múzeumban létrehozott Lítóteka Gyűjtemény összehasonlító anyaga.

A régészeti leletek vizsgálata és a geológiai nyersanyag-lelőhely lehatárolása

A régészeti leletek makroszkópos vizsgálata a következő kőzettípusok elkülönítését eredményezte: andezit, üveges andezit, obszidián (kárpáti I, II és III típus), jáspis, hidrokvarcit, limnokvarcit, opalit, radiolarit (többféle típus), pruti kova, átkováódott homokkő. A kőeszközök esetében leggyakrabban előforduló nyersanyagokból vékonycsiszolatok készültek (ld. **1. és 2. táblázat**). Szintén csiszolatok készültek a nyersanyag azonosítása vagy pontosítása céljából radiolaritokból és kovákból. A makro- és mikroszkópos kőzetanyag-meghatározás után került sor a potenciális geológiai lelőhelyek felderítésére és feltérképezésére. Ez a geológiai szakirodalom és

térkép (Мацьків & Кузовенко 2003) felhasználásával, továbbá az előzetesen begyűjtött és megvizsgált geológiai mintákkal való összehasonlítás alapján történt.

Potenciális geológiai nyersanyag-lelőhelyek

A terepbejárások és a geológiai szakirodalom alapján sikerült lehatárolni néhány nyersanyag potenciális geológiai lelőhelyét. Az opalitok előfordulásáról a Beregszászi-dombvidéken a geológiai szakirodalom több helyen is beszámol (Лейе 1971, Вознесенский 1988, Кречковский & Теплов 1966, Лазаренко et al. 1963, Лазаренко 1960, Радзивилл et al. 1978, Соболев & Фишкин 1953, Фишкин 1958, Фишкин et al. 1969). A terepbejárások alkalmával számos mintát gyűjtöttem, amelyekből vékonycsiszolatok készültek (a geológiai mintákból készült csiszolatok adatit az **1. táblázat** tartalmazza). Szintén a Beregszászi-dombvidékre jellemző a hidro- és limnokvarcitok előfordulása, leírásuk a geológiai szakirodalomban is szerepel (Фишкин 1958, Лейе 1971, Кречковский & Теплов 1966, Лазаренко 1960). A terepbejárások alkalmával láthatóvá vált, hogy ezek a kőzetek nagy mennyiségben megtalálhatók a dombvidék északnyugati, déli és keleti részén: Dédai-hegy, Nagymuzsaly környéke, Bene és Kovászó (Kvaszovo) környéke, Kelemen-hegy. A gyűjteményekben előforduló jáspisok potenciális előfordulási helyének lehatárolása további kutatásokat igényel. A kovásodott homokkővek a Kárpáti Flis öv oligocén kori menilit formációjára jellemzők (Афанасьева 1979, Габинет 1989), a gyűjtött geológiai mintából csiszolat is készült. Az egyes radiolarit típusok (Афанасьева 1979, Вялов & Пастернак 1956, Горфштейн 1957, Лозыняк 1969) és ftanitok (liditek) (Афанасьева 1979, Горфштейн 1957) szintén a Kárpáti Flis öv zónájában fordulnak elő, a geológiai mintából több csiszolat is készült. A terepbejárás alapján elmondható, hogy a radiolaritok, liditek és ftanitok nagy területen fordulnak elő a szolyvai járásban, amely légvonalban észak-északkeleti irányban közel 45 kilométeres távolságban található a Beregszászi-dombvidék északi részétől, ugyanilyen távolságra északi irányban a Királyháza és Veréce környéki régészeti lelőhelyektől. Az üveges andezit előfordulási helye az Avas-hegység területére tehető, azon belül Veréce (Verjaca) környékére (Данилович 1963, Соболев et al. 1955). A királyházi-verécei lelőhely környéki terepbejárások igazolták a geológiai nyersanyag jelentős mennyiségű előfordulását. A királyházi paleolitik lelőhely környékén begyűjtött geológiai mintákból csiszolatok készültek. A kova (tűzkő) Volhíniában fordul elő nagy mennyiségben (Фурман 2008), geológiai minta hiányában a Lítóteka gyűjteményből sikerült analógiákat találni. A kárpáti I obszidiánok a szlovákiai Cejkov

környékéről származnak (T. Biró 2004), geológiai mintából jelen munka keretében csiszolat nem készült, csak régészeti lelőhelyekről (Beregszász környéke) származó nyersanyagdarabokból (a régészeti mintákból készült csiszolatok adatit a **2. táblázat** tartalmazza). A kárpáti II obszidiánok geológiai lelőhelye a magyarországi Tokaji-hegységben található (T. Biró 2004), a geológiai mintákból három csiszolat készült. A kárpáti III obszidián geológiai lelőhelye Rakasztól északra található (Петрунь 1972, Данилович 1963, Соболев et al. 1955), a terepbejárások alkalmával begyűjtött mintákból több csiszolat készült.

A kárpátaljai paleolit lelőhelyeken előforduló pattintott kőeszköz-nyersanyagok eddig előzetesen lehatárolt geológiai lelőhelyeit a **3. táblázat** összesíti.

Beregszászi-dombvidék (Ukrajna)	opalit, hidrokvarcit és limnokvarcit
Kárpáti Flis öv (Ukrajna)	átkovárosodott homokkő, radiolarit, ftanit (lilit)
Avas-hegység, Királyháza és Veréce (Ukrajna)	üveges andezit
Rakasz és Kisrákóc (Ukrajna)	kárpáti III obszidián
A Prut folyó völgye (Ukrajna)	kova
Cejkov (Szlovákia)	kárpáti I obszidián
Tokaj-hegység, Mád (Magyarország)	kárpáti II obszidián

3. táblázat - A kárpátaljai paleolit lelőhelyeken előforduló pattintott kőeszköz-nyersanyagok lehatárolt geológiai lelőhelyei

Nyersanyag-felhasználási régiók Kárpátalja területén a paleolitikumban

A régészeti és geológiai minták makro- és mikroszkópos összehasonlítása után körvonalazódott a paleolitikumban leggyakrabban használt nyersanyagok felhasználási területe. Az ősköorra általánosan jellemző, hogy az eszközkészítő mesterek leggyakrabban a helyi nyersanyagokat részesítették előnyben, így történt ez a mai Kárpátalja területén is. Az eddig kapott eredmények által a mai Kárpátalja területén négy nyersanyag-felhasználási régiót különíthetünk el:

Beregszászi-dombvidék

A dombvidék (**1. ábra**) a Magyarországgal határos beregszászi járás területén emelkedik ki a Kárpátaljai síkságból. A miocén vulkanizmus képződményeiből álló dombdombvidék az erózióknak jól ellenálló kemény kőzeteinek köszönhetően maradt fenn évmilliókon keresztül. A

riolitokból, riolittufákból és ezek átkovárosodott változataiból álló dombokon 11 paleolit lelőhely ismert a régészeti szakirodalomból (Ткаченко 2003), további ötöt pedig a szerző fedezett fel 2006-ban. A régészeti lelőhelyeken begyűjtött felszíni leletek nyersanyaga túlnyomórészt opalit, ezt mutatják a rendelkezésre álló leletek és a régészeti szakirodalom is ezt támasztja alá.

Az opalit a helyi riolitok, tufák és tufitok metasomatikus átalakulása révén jött létre és nagy kiterjedéssel rendelkezik a Beregszászi-dombvidék területén (Леїе 1971, Вознесенский 1988, Кречковский & Теплов 1966, Лазаренко et al. 1963, Лазаренко 1960, Радзивилл et al. 1978, Соболев & Фишкин 1953, Фишкин 1958, Фишкин et al. 1969). A Beregszászi-dombvidék régió nyersanyagait az utóbbi évek gyűjtéseiből származó leletek alapján ismerhettük meg:

- helyi nyersanyagok (<30 km): opalit, hidrokvarcit, jáspis;

- regionális nyersanyagok (30-200 km): átkovárosodott homokkő, radiolarit, obszidián (kárpáti I, II és III);

- távoli nyersanyagok (>200 km): pruti kova.

Rakasz és Kisrákóc környéke

Rakasz és Kisrákóc települések (huszti és ilosvai járások) a Vihorlát-Gutini vulkáni vonulat legkeletibb részén helyezkednek el, ahol az északnyugat-délkelet csapásirányú hegyvonulat dél felé kanyarodik és a Tisza bal partján átmege az Avas-hegységbe. A terület a neogén vulkanizmus folyamataként alakult ki, főleg andezitekből, dácitokból és azok tufáiból áll. A vidék az alsó paleolitikum óta lakott, az ősköri települések és műhelyek nyomait a felszínen több helyen fel lehet fedezni még ma is. A paleolitikumban ebben a régióban is túlnyomórészt helyi nyersanyagot használtak: a kárpáti III-as obszidiánt. A kőzetet elsődleges lelőhelyén változó nagyságú – néhány centimétertől egészen több tíz centiméter átmérőjű – tömbökben lehet felfedezni a két falu között található riolittufában (**2. ábra**). A régióból csak minimális régészeti leletanyag áll jelenleg rendelkezésünkre (obszidiánból pattintott szilánkok), ezért a nyersanyagok felhasználásának mértékét régészeti szakirodalomból (Рижов 2003) vesszük át, amely szerint a rakaszi régió nyersanyagai*:

- helyi nyersanyagok: obszidián, átkovárosodott homokkő;

- regionális nyersanyagok: -

- távoli nyersanyagok: -

* - A nyersanyagok felsorolás nem teljes, ugyanis a publikációban szereplő kőzetek általános

megnevezése (pl. kova) nem teszi lehetővé a kategóriába való besorolásukat.

Királyháza és Veréce környéke

Királyháza és Veréce (Verjaca) települések a nagyszőlősi járásban találhatóak, az Avas-hegység nyugati részén, a Tisza bal partján. A neogén vulkáni hegyvonulat változatos összetételű: főleg bazalt, andezit, dácit, riolit és tufák alkotják. A királyházi lelőhely az ember letelepedésének legkorábbi nyomait hordozza magában a közép-európai térségben, ugyanis a legidősebb leletek kora megközelítőleg 1 millió év (Адаменко & Гродецькая 1987). Az alsó, középső és felső paleolitikumban is lakott vidéken túlnyomórészt helyi nyersanyagot használtak fel: üveges andezitet vagy dácitot, amely jellemző kőzettípusa az Avas-hegységnek. A Veréce mellett található kőbányában (3. ábra) a bányászati tevékenység miatt megbontott kultúrretegekből származó felszíni leletek, amelyek az utóbbi évek gyűjtéséből származnak, túlnyomórészt üveges andezitből és dácitból készültek, mindössze egy átkováódott homokkőből pattintott szilánk került elő. A régészeti szakirodalom (Gladilin V. N. & Demidenko Yu. E. 1989, Кулаковська 2002) azonban egyéb nyersanyagokat is megemlíti. A királyházi régió nyersanyagai:

- helyi nyersanyagok: üveges andezit és dácit, átkováódott homokkő, fekete jáspis, tufit, kvarcit, kalcedonit, kova;

- regionális nyersanyagok: radiolarit;

- távoli nyersanyagok: -

Az Ungvár-Salánk és Ilosva-Saján régió

Az Ungvár és Salánk (Salanki), továbbá az Ilosva (Irsava) és Saján (Sajan) vonalán található paleolitik lelőhelyek a Vihorlát-Gutini vulkáni vonulat előhegységeiben és hegyvidékén terülnek el (4. ábra). A vonulat főként bazaltokból, andezitekből, dácitokból és tufáikból áll. A lelőhelyeken használt nyersanyagok változatosak, de túlnyomórészt a folyók által szállított átkováódott homokköveket használták az eszközkészítő mesterek. A nyersanyagok felhasználására a paleolitikumban az adott régióból a régészeti szakirodalomból (Tkacsenko 2003) és az Ungvári Honismereti Múzeum által őrzött leletekből következtethetünk:

Irodalom

BIRÓ K.T. (2004) A kárpáti obszidiánok: legenda és valóság. *Archeometriai Műhely* 2004/1: 3-8.

GLADILIN V. N. & DEMIDENKO Yu. E. (1989) Upper paleolithic stone tool complexes from Korolevo. *Anthropologie* XXVII/2-3: 143-178.

- helyi nyersanyagok: átkováódott homokkövek, radiolarit, opál, andezit;

- regionális nyersanyagok: hidrokvarcit, limnokvarcit, jáspis, radiolarit, obszidián (kárpáti I, II és III);

- távoli nyersanyagok: pruti kova, radiolarit (nem kárpátaljai).

Összefoglalás

Kárpátalja paleolitikumának időszakából az emberi tevékenység nyomai számos helyen megtalálhatóak, ugyanakkor a csoportok egy-egy területen való hosszabb-rövidebb ott-tartózkodásuk alatt köeszközeik elkészítéséhez túlnyomórészt helyi nyersanyagokat használtak fel. A régészeti szakirodalmi adatok és az újonnan begyűjtött és megvizsgált leletek alapján megállapítható, hogy a felhasznált nyersanyagok szerint Kárpátalja területét négy régióra lehet felosztani. Az eddigi kutatások alapján a régiókban használt nyersanyagok potenciális és felkutatott geológiai lelőhelyeinek egyelőre csak egy részét sikerült felderíteni, ezért a jövőben részletesebb és pontosabb kutatásokkal kell kibővíteni jelenlegi ismereteinket a Kárpát-medence északkeleti részéből. A régészeti leletek között előforduló nyersanyagok eddig még nem ismert geológiai lelőhelyének azonosításához újabb terepbejárások szükségesek. A már ismert előzetes eredmények további mikroszkópos és kémiai elemzéseket igényelnek.

Köszönetnyilvánítás

A munkában szereplő előzetes eredmények adatainak begyűjtésében, elemzésében és összesítésében nyújtott segítségért elsősorban Dr. T. Biró Katalinnak (MNM), Dr. Szakmány Györgynek (ELTE) és Bohdan Mackivnak (KGE) tartozom köszönettel.

A vékonycsiszolatok elkészítésében nyújtott segítségért Dr. Józsa Sándornak (ELTE) tartozom köszönettel.

Köszönet illeti még Dr. Kobály Józsefet, a Kárpátaljai Helytörténeti Múzeum Régészeti Osztályának vezetőjét a múzeumi régészeti leletek vizsgálatának lehetőségéért, továbbá a Magyar Nemzeti Múzeumot, amely engedélyezte számomra a Litotéka Gyűjteményhez való hozzáférést.

RÁCZ B. (2008) A benei Kisvártető késő-paleolitik lelőhely régészeti anyagának nyersanyagvizsgálata. *Acta Beregsasiensis* vol. VII, №2: 144-153.

USIK V.I. et al. (2003-2004) The investigation of the Sokiritsa 1 and Shayan 1 paleolithic sites (Transcarpathia, Ukraine). *Archeology and dates: 2003 excavation season. Praehistoria* vol. 4-5: 179-194.

USIK V.I. (1989) Korolevo – transition from lower to upper paleolithic according to reconstruction data. *Anthropologie XXVII/2-3*: 170-212.

АДАМЕНКО О.М. & ГРОДЕЦКАЯ Г.Д. (1987) Антропоген Закарпатья. *Штиинца*, Кишинев. 154 pp.

АФАНАСЬЕВА И.М. (1979) Петрогеохимические особенности флишевой формации южного склона Советских Карпат. *Наукова Думка*, Киев, 244 pp.

ВОЗНЕСЕНСКИЙ А.И. (1988) История формирования неогеновых отложений Закарпатского прогиба. *Наука*, Москва, 200 pp.

ВЯЛОВ О.С. & ПАСТЕРНАК С.И. (1956) Новые находки иноцерамов в Закарпатском флише. *Геолог. сборник Львов. геолог. об-ва*, №2-3: 203-209.

ГАБИНЕТ М.П. (1989) Катагенез и нефтегазоносность олигоценых отложений Советских Карпат. *Ин: Геология Советских Карпат. Наукова Думка*, Київ: 21-29.

ГОРФШТЕЙН И.Д. (1957) К тектонике юрских отложений района Свалявы в Закарпатье. *Геолог. сборник Львов. геолог. об-ва*, №4: 107-110.

ДАНИЛОВИЧ Л.Г. (1963) Геолого-петрографічна характеристика вулканічного комплексу хребта Оаш. *Видавництво АН УРСР*, Київ, 98 pp.

КРЕЧКОВСКИЙ З.С. & ТЕПЛОВ В.П. (1966) О находке гейзеритов в Закарпатье. Проблемы геологии и рудоносности неогена Закарпатья. *Изд-во Львовск. ун-та*: 44-45.

КУЛАКОВСЬКА Л.В. (2002): Деякі аспекти господарства середньопалеолітичних поселенців Королевого: сировинні ресурси комплексу П. *Археологія (Київ)* №2: 25-30.

ЛАЗАРЕНКО Е.К. et al. (1963) Минералогия Закарпатья. *Издательство Львовского университета*. 620 pp.

ЛАЗАРЕНКО Е.О. (1960) Метасоматичні утворення у вулканічних породах Закарпаття. *Видавництво Львівського Університету*. 144 pp.

ЛЕЙБЕ Ю.А., КЛИТЧЕНКО М.А., АВГИТОВ А.К., ТИХОНЕНКОВ Э.П., ЛЮБАРСКАЯ Г.А., АНДРЕЕВ П.И., БЫКОВ Ю.А., ЛЮШНЯ Л.М. (1971) Алуниты Закарпатья. Недрра, Москва, 176 pp.

ЛОЗЫНЯК П.Ю. (1979) Радиолярии нижнемеловых отложений Украинских Карпат. Ископаемые и современные радиолярии. *Изд-во Львовск. ун-та*: 29-41.

МАЦЬКІВ Б.В. & КУЗОВЕНКО В.В. (2003) Геологічна карта дочетвертинних утворень. Карпатська серія. 1:200 000 М-34-XXXV. Ужгород.

ПЕТРУНЬ В.Ф. (1972) Леваллуазские мастерские обсидиановых орудий Закарпатья и проблема сырья. *Видавництво Наукова Думка*, Київ. 86-92.

РАДЗИВИЛЛ А.Я., РАДЗИВИЛ В.Я., ТОКОВЕНКО В.С. (1978) Тектономагматические структуры Береговского холмогорья (Закарпатье). *Препринт Ин-та геологических наук АН УССР*, Киев, 58 pp.

РИЖОВ С.М. (2003): Стоянка Малий Раковець IV на Закарпатті. *Ин: Варіабельність середнього палеоліту України*. Шлях, Київ: 191-206.

РЫЖОВ С. (1999) Некоторые аспекты обработки камня на мустьерской стоянке Малий Раковець IV в Закарпатье. *Vita Antiqua* №1: 3-16.

СОБОЛЕВ В.С., КОСТЮК В.П. et al. (1955) Петрография неогеновых вулканических и гипабиссальных пород Советских Карпат. *Изд-во АН УСССР*, Киев. 252 pp.

СОБОЛЕВ В.С. & ФИШКИН М.Ю. (1953) Метасоматическая зональность и процессы образования алунита. *Минерал. сборник Львов. геолог. об-ва*, №7: 57-66.

ТКАЧЕНКО В. (2003) Пізній палеоліт Закарпаття. Шлях, Київ. 166 pp.

ФИШКИН М.Ю. (1958) Минералогические фации и условия образования вторичных кварцитов Береговского холмогорья в Закарпатье. *Минерал. сборник Львов. геолог. об-ва*, №12: 148-158.

ФИШКИН М.Ю., ТЕПЛОВ В.П., КРЕЧКОВСКИЙ З.С. (1969) Гейзериты Береговского района и их взаимоотношения с рудоносными метасоматитами. *Ин: Вулканизм и формирование минеральных месторождений в альпийской геосинклинальной зоне. Изд-во Львовск. ун-та*: 38-39.

ФУРМАН В.В. (2008) Кремій як перша корисна копалина людей кам'яного віку на Поділлі. *Вісник Львів. ун-ту. Серія геологічна*. Вип. 21. С

ELŐZETES TANULMÁNY SZEMELY-HEGYES ÉS ZENGŐVÁRKONY KÉSŐ NEOLITIKUS (LENGYEL KULTÚRA) TELEPÜLÉSEKRŐL SZÁRMAZÓ KERÁMIÁK PETROGRÁFIAI VIZSGÁLATÁRÓL

KREITER ATTILA¹ – SZAKMÁNY GYÖRGY²

¹Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat, 1036 Budapest, Dugovics Titusz tér 13-17

E-mail: attila.kreiter@kosz.gov.hu

²ELTE Közettan-Geokémiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C

E-mail: gyorgy.szakmany@geology.elte.hu

Abstract

The aim of the paper is to provide the results of a preliminary ceramic technological investigation of the Lengyel culture from Szemely-Hegyés and Zengővárkony (Hungary). By the means of macroscopic and petrographic analysis the technology of different vessel types is compared in order to gain insight into the manufacturing practices of different vessel types. Furthermore, our purpose is also to assess possible ceramic technological similarities and differences between settlements that are situated close to each other. Since vessel painting in the Lengyel culture is a common practice a possible relationship between raw materials/technological practices, vessel types and painting is also assessed. Moreover, while at Szemely-Hegyés a round multi ditch-system was found, the size and complexity of which is larger than at other sites, no such feature was observed at Zengővárkony. For this reason it is possible to assess the ceramic technological differences between the two types of settlements. The most prominent similarity between the ceramic technologies of the two sites is that consumption wares at both sites were made from a very fine, probably levigated raw material. The characteristic difference between samples found at Zengővárkony is that some of the consumption wares were also tempered with coarse rock fragments, while at Szemely such tempering occurs only among the household wares. A further difference between the sites is that at Szemely, grog tempering is common, while at Zengővárkony this practice was not observed.

The preliminary results clearly show that consumption wares were made in a very similar manner at both sites (very fine, probably levigated clay, slab building, firing under fully reductive circumstances) despite that at the two sites there may have been differences in the available raw materials.

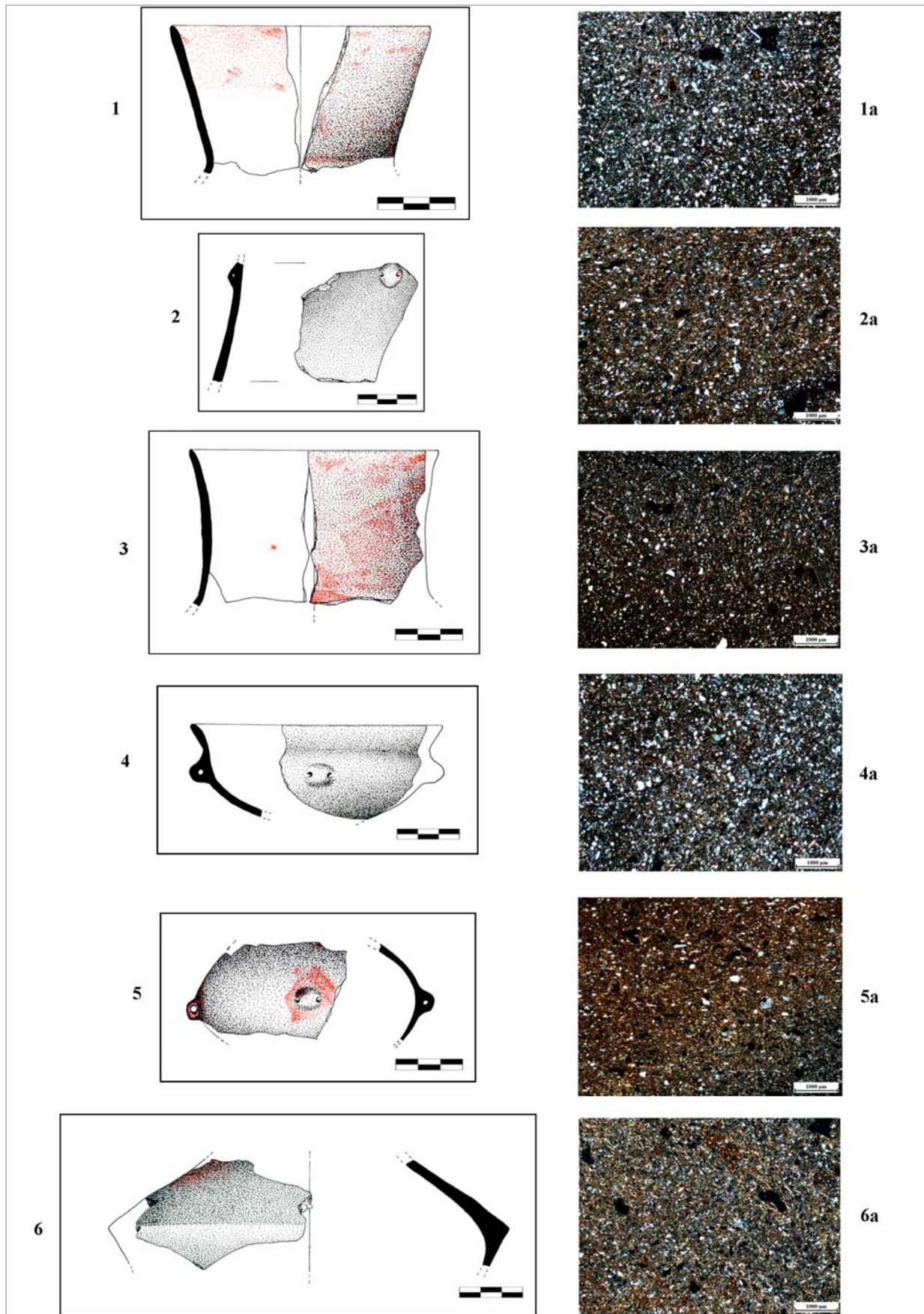
Kivonat

Munkánk során előzetes tanulmányt készítettünk a Lengyel kultúra kerámiatechnológiájáról Szemely-Hegyés és Zengővárkony lelőhelyekről. Makroszkópos és mikroszkópos petrográfiai vizsgálat segítségével összehasonlítottuk a különböző edénytípusok kerámiatechnológiáit, így betekintést kaptunk különböző edénytípusokon belüli lehetséges technológiai hasonlóságokról és különbségekről, továbbá információt kaptunk arról, hogy az egymáshoz közel fekvő települések kerámiatechnológiái között milyen hasonlóságok és különbségek vannak. Mivel a Lengyel kultúra kerámiáinak jelentős része festett, azt is vizsgáltuk, hogy van-e összefüggés a nyersanyagválasztás/technológiai eljárások és az edény típusa, valamint festése között. Továbbá, míg Szemely-Hegyésen többszörös körárkot figyeltek meg, Zengővárkonyon nincs ilyen telepjelenség, ami lehetőséget nyújt arra, hogy a két különböző településtípus kerámia technológiáit összehasonlítsuk. A két lelőhely kerámiatechnológiája között az egyik legszembevetőbb hasonlóság, hogy a kisméretű finom kerámiák jól előkészített, feltehetően iszapolt, nagyon finomszemcsés nyersanyagból készültek. Jellegetes eltérés a két lelőhely között, hogy a Zengővárkonyban tapasztalt durvaszemcsés közettörmelékkel való soványítás a finom kerámiák körében nem fordul elő Szemelyben, csak a házi kerámiák soványításában. További különbség a két lelőhely között, hogy Szemelyben a törtkerámia soványítás gyakori, Zengővárkonyban viszont nem figyeltünk meg ilyen soványítást.

Az eredmények egyértelműen mutatják, hogy a finom kerámiák mindkét településen nagyon hasonló módon készültek (nagyon finom, jól iszapolt nyersanyag, laptechnika, redukált kiégetés), attól függetlenül, hogy a két település között lehettek különbségek a hozzáférhető nyersanyagok tekintetében.

KEYWORDS: LENGYEL CULTURE, CERAMIC TECHNOLOGY, GROG TEMPERING, CLAY PELLET AND ARGILLACEOUS ROCK FRAGMENT TEMPERING

KULCSSZAVAK: LENGYEL KULTÚRA, KERÁMIA TECHNOLÓGIA, TÖRT KERÁMIA SOVÁNYÍTÁS, AGYAGPELLET / AGYAGKÖZET SOVÁNYÍTÁS



1. ábra - Szemely-Hegyes. 1. csoport (nagyon finomszemcsés nyersanyagú kerámiák), +N. 1/1= 3 minta, 1/2=4. minta, 1/3=5. minta, 1/4=1. minta, 1/5=2. minta, 1/6=6. minta

Bevezetés

A Baranya Megyei Múzeumok Igazgatósága a Culture 2000 pályázatának keretében végzett légifelderítések alkalmával több, a Lengyel kultúra idejére keltezhető régészeti lelőhelyet fedezett fel.¹ A lelőhelyek közül Szemely-Hegyesen megvizsgálták, hogy a levegőből felfedezett és fényképeken rögzített jelenségek, köztük a körárkok, milyen valós régészeti objektumokat jeleznek. Szemely falu Pécs-től kb. 7 kilométerre dél-délkeleti irányban fekszik. Szemely külterületén, a Hegyes nevű területen két körárkot fedeztek fel. Ezek közül a nagyobbikat (Szemely I) vizsgálták (Bertók et al. *in press*). Ebben a dolgozatban erről a lelőhelyről előkerült kerámiák közül választottunk ki tizenöt darab reprezentatív mintát polarizációs mikroszkóppal történő petrográfiai (közettani) vizsgálatra. Hogy ismereteinket szélesítsük a Lengyel kultúra kerámiakészítési hagyományait illetően, Zengővárkony lelőhelyéről is kiválasztottunk tizenöt darab reprezentatív mintát hasonló vizsgálatok céljából.² A minták makroszkópos leírását az **1. melléklet** tartalmazza. Zengővárkonyban Dombay János folytatott ásatást. A telep és temető Zengővárkony határában fekszik. A Pécsváradtól Mecseknádasd felé vezető országúton, a 273. számú magassági ponton áthaladva, északnyugat és délkeleti irányban húzódó mély völgyet találunk. A 307. magassági pont felé szakadékos mély völgy nyílik. Ez a völgy határolja a telepet és a temetőt részben délről, délnyugatról és nyugatról (Dombay 1939). Szemely és Zengővárkony települések egymástól kb. 20 km-re fekszenek.

A vizsgálatokat a mintákból az erre a célra készített vékonycsiszolatokból végeztük. A minták kiválasztásánál fő szempont volt a lehető legnagyobb technológiai változatosság, vagyis hogy a minták összetételében makroszkóposan is megfigyelhetők legyenek különbségek, így a különböző összetételű csoportokból kiválasztott minták vékonycsiszolatban összehasonlíthatók. Ezzel lehetővé válik, hogy a különböző edénytípusok kerámiatechnológiáit összehasonlítsuk, illetve betekintést kapjunk hasonló edénytípusokon belüli lehetséges technológiai különbségekről. A vizsgálatok további szempontja, hogy Szemely-Hegyesen többszörös körárkot figyeltek meg, Zengővárkonyon azonban nincs ilyen telepjelenség, ami lehetőséget nyújt arra, hogy a két különböző településtípus kerámia technológiáit összehasonlítsuk.

A petrográfiai elemzés során az összetevők térfogatszázalékos arányát, a méretkategóriáikat, az osztályozottságukat, valamint a kerekítettségüket a Nyugat-Európában általánosan alkalmazott *Prehistoric Ceramic Research Group* kissé

módosított iránymutatásai alapján határozzuk meg (PCRG 1997).³

A petrográfiai vizsgálat eredményei

Szemely-Hegyes

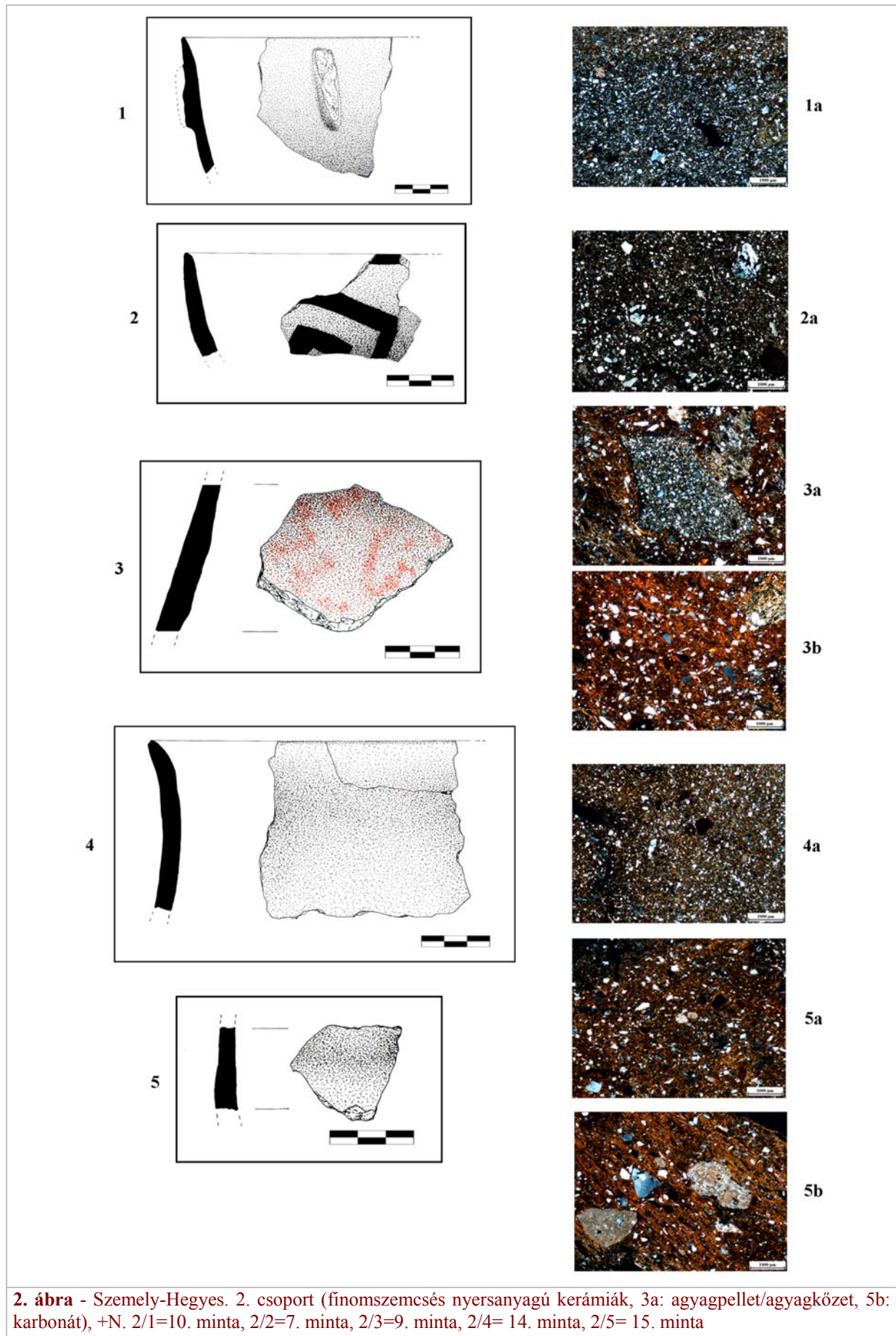
A petrográfiai vizsgálat alapján a tizenöt kerámiatöredéket a bennük megfigyelt nem plasztikus összetevők alapján öt csoportra lehetett osztani.

1. csoport (SZ1)

Ebbe a csoportba hat minta sorolható (1. minta: Ö 2006.27.542, 2. minta: Ö 2006.27.543, 3. minta: Ö 2006.27.384, 4. minta: Ö 2006.27.467, 5. minta: Ö 2006.27.476, 6. minta: Ö 2006.27.543, 559) (**1. ábra**). A kerámiák nyersanyaga nagyon finomszemcsés, szövete tömött, számos esetben jól irányított. A minták főleg kvarc összetétellel jellemezhetők, de néhány mintában (1. minta: Ö 2006.27.542, 2. minta: Ö 2006.27.543, 4. minta: Ö 2006.27.467, 5. minta: Ö 2006.27.476) szórványos vagy kevés ortoklász és plagioklász is megfigyelhető. A törmelékek granitoid eredetűek, de a finom, nagyon finom szemcseméret miatt csak az egyedi ásványtörmelékek figyelhetők meg a mintákban, nagyon töredékesen és roncsolódva. A szemcsék jól, illetve nagyon jól osztályozottak, szögletesek illetve kissé szögletesek, tehát méreteloszlásuk és kerekítettségük hasonló. A nem plasztikus összetevők mennyisége sok és bőséges között változik. A mintákban főleg szórványos és kevés, nagyon finomszemcsés muszkovit fordul elő. Egy minta esetében (1. minta: Ö 2006.27.542) kevés karbonátszemcse is megfigyelhető. A szemcsék mérete főleg nagyon finom, a szemcsék kerekítettek. Szórványos mennyiségben zoizit-klinozoit és biotit is előfordul. Az ebbe a csoportba tartozó kerámiákat valószínűleg nem soványították, de az könnyen elképzelhető - és a szemcsék nagyon jó eloszlása és a kompakt szövete is arra utal -, hogy a nyersanyagokat tisztították, például iszapolással. A mintákban az ásványok gyakran irányítottak, párhuzamos rendeződést mutatnak a kerámiák falával. Ez a jelenség arra utal, hogy a kerámiák készítői nagy gondot fordítottak a kerámiák készítésére, hiszen az irányított szövet kialakulását a fényezés is befolyásolja, illetve ha a készítő gondosan formázza meg az edény falát hosszanti nyomó mozdulatokkal. Ezek az eljárások együtt tömörítik az agyagot, arra kényszerítve az ásványokat, hogy párhuzamosan rendeződjenek az edény falával.

2. csoport (SZ2)

Ebbe a csoportba öt minta sorolható (7. minta: Ö 2006.27.282, 9. minta: Ö 2006.27.375, 10. minta: Ö 2006.27.155, 14. minta: Ö 2006.27.458, 15. minta: Ö 2006.27.513) (**2. ábra**).



A kerámiák nyersanyaga nagyon finomszemcsés, szövete kompakt (tömött), számos esetben jól irányított. A minták főleg kvarc összetétellel jellemezhetők, de a mintákban szórványos vagy kevés ortoklász és plagioklász is megfigyelhető, melyek granitoid eredetűek, de a finom szemcseméret miatt a granitoid összetevői főleg egyedi ásványtörmelékek formájában figyelhetők meg a mintákban, de előfordulnak 2-3 szemcséből álló gránitroncsok is. A szemcsék jól illetve nagyon jól osztályozottak, szögletesek illetve kissé szögletesek. A nem plasztikus összetevők mennyisége sok és bőséges között változik. A kvarc illetve granitoidtörmelék mérete főleg nagyon finomszemcsés bár két mintában (9. minta: Ó 2006.27.375, 15. minta: Ó 2006.27.513) (**2. ábra 3b, 5a-b**) jelentős a finom szemcsék mennyisége. Néhány esetben közepes méretű szemcsék is előfordulnak. A finom- és középszemcsés kvarcok gyakran polikristályosak. A szemcsék méretének eloszlása szeriális. Két mintában (9. minta: Ó 2006.27.375, 15. minta: Ó 2006.27.513) megfigyelhetők még limonitcsomók, amelyeket az agyagos nyersanyag feltehetően eredetileg tartalmazott, vagyis természetes eredetűek. A mintákban főleg szórványos és kevés, nagyon finomszemcsés muszkovit fordul elő. A mintákban szórványos vagy kevés mennyiségű karbonátszemcse is megfigyelhető. A karbonátszemcsék mérete finom és durva között változik, a szemcsék gyengén osztályozottak, kerekítettek. A mintákban jelen van még közepes illetve sok, közép- és durvaszemcsés, gyengén osztályozott, kissé szögletes tört kerámia és/vagy agyagpellel/agyagkőzet. A tört kerámia soványításon kívül a mintákban megfigyelt agyagpellel/agyagkőzetek szintén soványítóanyagok lehetnek, mert szemcseméret-eloszlásuk hiátuszos és alapvetően egy finom nyersanyagban vannak jelen, így nehezen elképzelhető, hogy természetes úton vannak benne a mintákban. Szórványosan zoizit-klinozoizit és biotit is előfordul.

3. csoport (SZ3)

Ebbe a csoportba két minta sorolható (8. minta: Ó 2006.27.502, 11. minta: Ó 2006.27.177) (**3. ábra**). Összetételükben hasonlóak az első csoporthoz. Fő összetevőjük a nagyon finomszemcsés kvarc, de az egyik mintában (11. minta: Ó 2006.27.177) megfigyelhetők a granitoid összetevői (ortoklász és plagioklász) is egyedi ásványtörmelékek formájában. A mintákban kevés, közép- és durvaszemcsés, rossz eloszlású, kerekített karbonátszemcsék illetve fosszília is jelen van (**3. ábra 1a, 1b, 2a**). A minták külön csoportba való sorolását az indokolja, hogy kevés (11. minta: Ó 2006.27.177), illetve sok (8. minta: Ó 2006.27.502)

növényi anyaggal (pelyva?) soványítottak. A növényi anyag a kerámia kiégetésekor elbomlott, de az utánuk maradt nyúlt üregekben fitolitok figyelhetők meg (**3. ábra 1c-d**). Az egyik mintában (8. minta: Ó 2006.27.502) sok, durvaszemcsés, kissé kerekített agyagpellel/agyagkőzet is megfigyelhető.

4. csoport (SZ4)

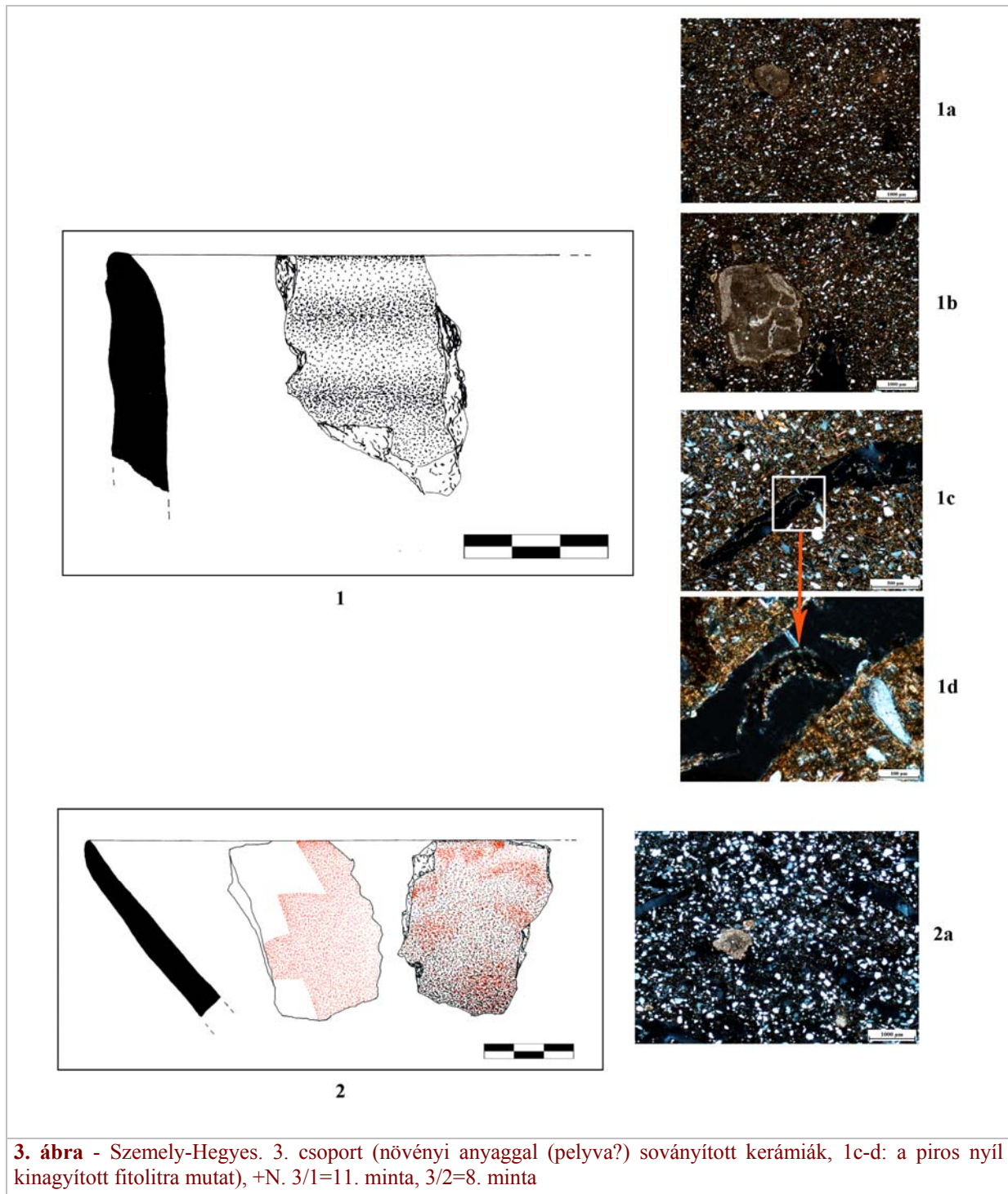
Ebbe a csoportba egy minta sorolható (12. minta: Ó 2006.27.203) (**4. ábra**). Összetétele hasonlít az első csoportra. Fő összetevője a nagyon finomszemcsés, szögletes, illetve kissé szögletes, jó eloszlású kvarc, de megfigyelhető még benne kevés, finom- és középszemcsés kvarc és granitoid is. A kvarc- és a granitoidtörmelék közepes eloszlású, szögletes, illetve kissé szögletes. A finom és közepes kvarcszemcsék gyakran polikristályosak. A mintában a szemcsék gyengén osztályozottak, a szemcsék méreteloszlása hiátuszos, ami szándékos soványításra utal. A mintában megfigyelhetők még kevés, finom- és középszemcsés, rossz eloszlású, jól kerekített karbonátszemcsék és fossziliatöredékek is, valamint kevés, durvaszemcsés, kissé szögletes illetve kerekített agyagpellel/agyagkőzet. Elvértve durva méretű, szögletes tört kerámia is megfigyelhető a csiszolatban. Ebben a mintában a soványítóanyag a tört kerámián és agyagpellel/agyagkőzeten kívül olyan homok lehetett, amely nagyobb méretű kvarcot és granitoidtörmelékét tartalmaz, mint az előző csoportokban megfigyeltek.

5. csoport (SZ5)

Ebbe a csoportba egy minta sorolható (13. minta: Ó 2006.27.268) (**5. ábra**). Ennek a mintának a fő jellegzetessége a szimplektites szerkezetű írásgáttörmelék (**5. ábra 1b**). Riolitos közettörmelékek nagyméretű kvarc porfiros elegyrészekkel is előfordulnak (**5. ábra 1a**). A minta fő összetevője a kvarc, de jelen van mállott biotit, plagioklász és ortoklász is. A törmelékiszemcsék mennyisége nagyon sok, a szemcsék mérete finom-közepes, de közepes mennyiségű durva szemcse is megfigyelhető. A finom, közepes és durva kvarcszemcsék között polikristályos szemcsék is megfigyelhetők. A szemcsék gyengén osztályozottak, méreteloszlásuk hiátuszos. A szemcsék kissé kerekítettek, kissé szögletesek, illetve kerekítettek. A hiátuszos szemcseméret-eloszlás szándékos soványításra utal. A soványítóanyag finomkavicsos homok lehetett.

Zengővárkony

A petrográfiai vizsgálat alapján a tizenöt kerámiatöredéket a bennük megfigyelt nem plasztikus összetevők típusa alapján három csoportra lehetett osztani.

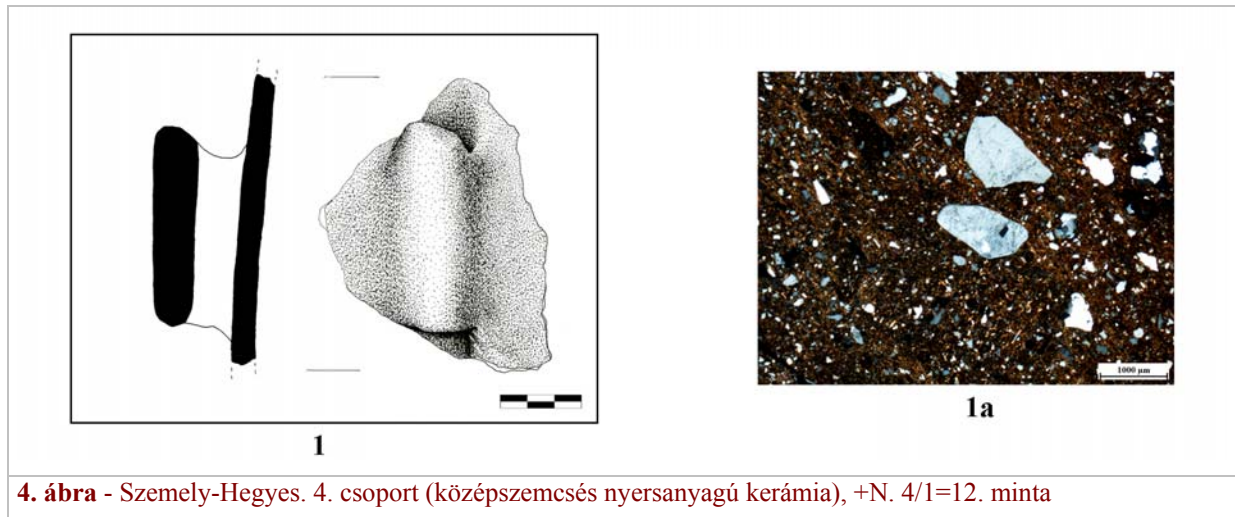


3. ábra - Szemely-Hegyes. 3. csoport (növényi anyaggal (pelyva?) soványított kerámiák, 1c-d: a piros nyíl kinagyított fitolitra mutat), +N. 3/1=11. minta, 3/2=8. minta

1. csoport (Z1)

Ebbe a csoportba hét minta sorolható (16. minta: N1/26-1949, 17. minta: N1/421A-1947, 18. minta: N1/421B-1947, 19. minta: N1/421C-1947, 20. minta: N1/593-1947, 21. minta: N1/421D-1947, 23. minta: N1/156-1947,) (6-7. ábra). A kerámiák szövete nagyon finom, kompakt, jól irányított. A kvarcsemcsék nagyon jól osztályozottak, szögletesek, illetve kissé szögletesek, mennyiségük sok és bőséges között változik, méretük főleg nagyon finomszemcsés. A szemcsék méretének megoszlása szeriális. A mintákban főleg szórványos

és kevés, nagyon finomszemcsés muszkovit fordul elő. A mintákban szórványosan előfordul még biotit, valamint akcesszóriaként cirkon és epidot. Két mintában (17. minta: N1/421A-1947, 20. minta: N1/593-1947) nagyon finomszemcsés granitoid eredetű törmelék egyedi ásványtörmelékek formájában (ortoklász, plagioklász), illetve karbonátsemcsék is előfordulnak. Az ebbe a csoportba tartozó kerámiákat valószínűleg nem soványították, azonban a szemcsék egységes mérete és nagyon jó eloszlása arra utalhat, hogy a nyersanyagokat tisztították, például iszapolással.



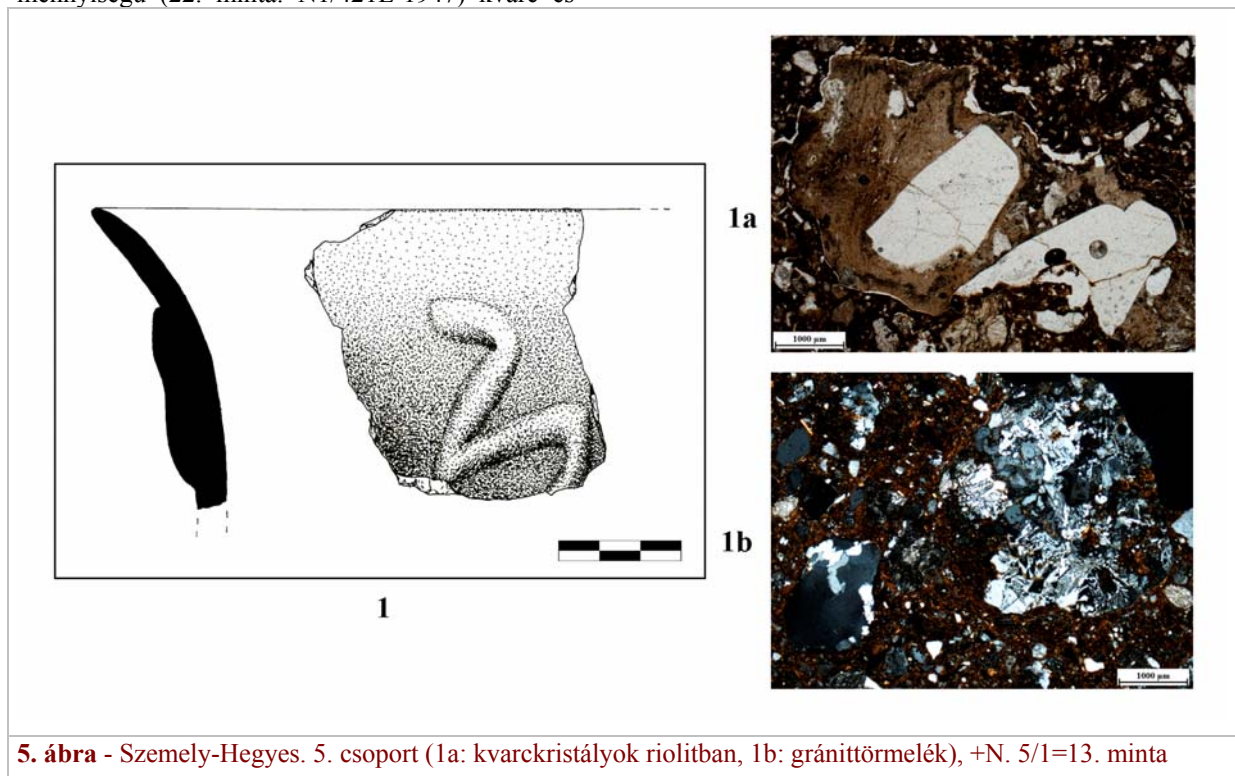
4. ábra - Szemely-Hegyes. 4. csoport (közepiszemcsés nyersanyagú kerámia), +N. 4/1=12. minta

A mintákban az ásványok gyakran irányítottak, párhuzamos rendeződést mutatnak a kerámiák falával.

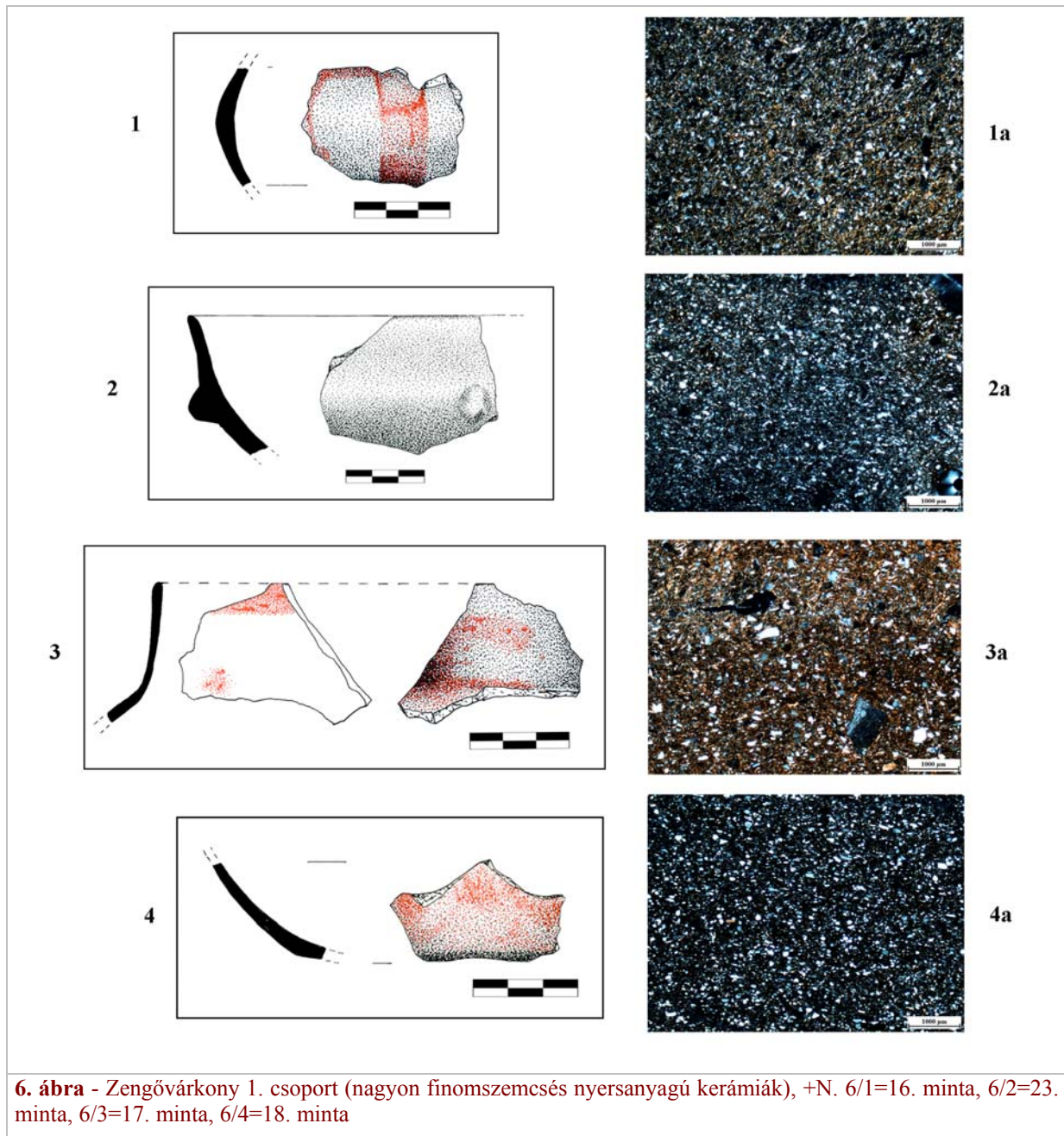
2. csoport (Z2)

Ebbe a csoportba két minta sorolható (22. minta: N1/421E-1947, 28. minta: N1/25-1949) (**8. ábra**). A kerámiák nyersanyaga alapvetően nagyon finomszemcsés. Ebben a finom nyersanyagban figyelhetők meg bioklasztokat (bryozoa) tartalmazó karbonátos törmelékek (**8. ábra 1a-b, 2b**). A karbonátos anyag mennyisége sok, mérete főleg durvaszemcsés, de finomszemcsék is megfigyelhetők. A mintákban megfigyelhető még kevés (28. minta: N1/25-1949), illetve közepes mennyiségű (22. minta: N1/421E-1947) kvarc és

granitoid-törmelék is (**8. ábra 2a**). A kvarc- és granitoidszemcsék gyengén osztályozottak, szögletesek, illetve kissé szögletesek. A kvarc-, illetve granitoid-törmelék mérete főleg közép- és durvaszemcsés. A finom, közepes és durva kvarcok között polikristályos szemcsék is megfigyelhetők. Megfigyelhető még kevés muszkovit, biotit valamint limonitos konkrécio is. A limonit természetes úton van jelen a nyersanyagban. A karbonátos törmelék, kvarc és granitoid szemcsék gyengén osztályozottak, méreteloszlásuk hiátusos. A mintákat olyan durva homokkal soványíthatták, melyekben durvaszemcsés karbonátos anyag, valamint kvarc- és granitoid-törmelék volt.



5. ábra - Szemely-Hegyes. 5. csoport (1a: kvarckristályok riolitban, 1b: gránittörmelék), +N. 5/1=13. minta



6. ábra - Zengővárkony 1. csoport (nagyon finomszemcsés nyersanyagú kerámiák), +N. 6/1=16. minta, 6/2=23. minta, 6/3=17. minta, 6/4=18. minta

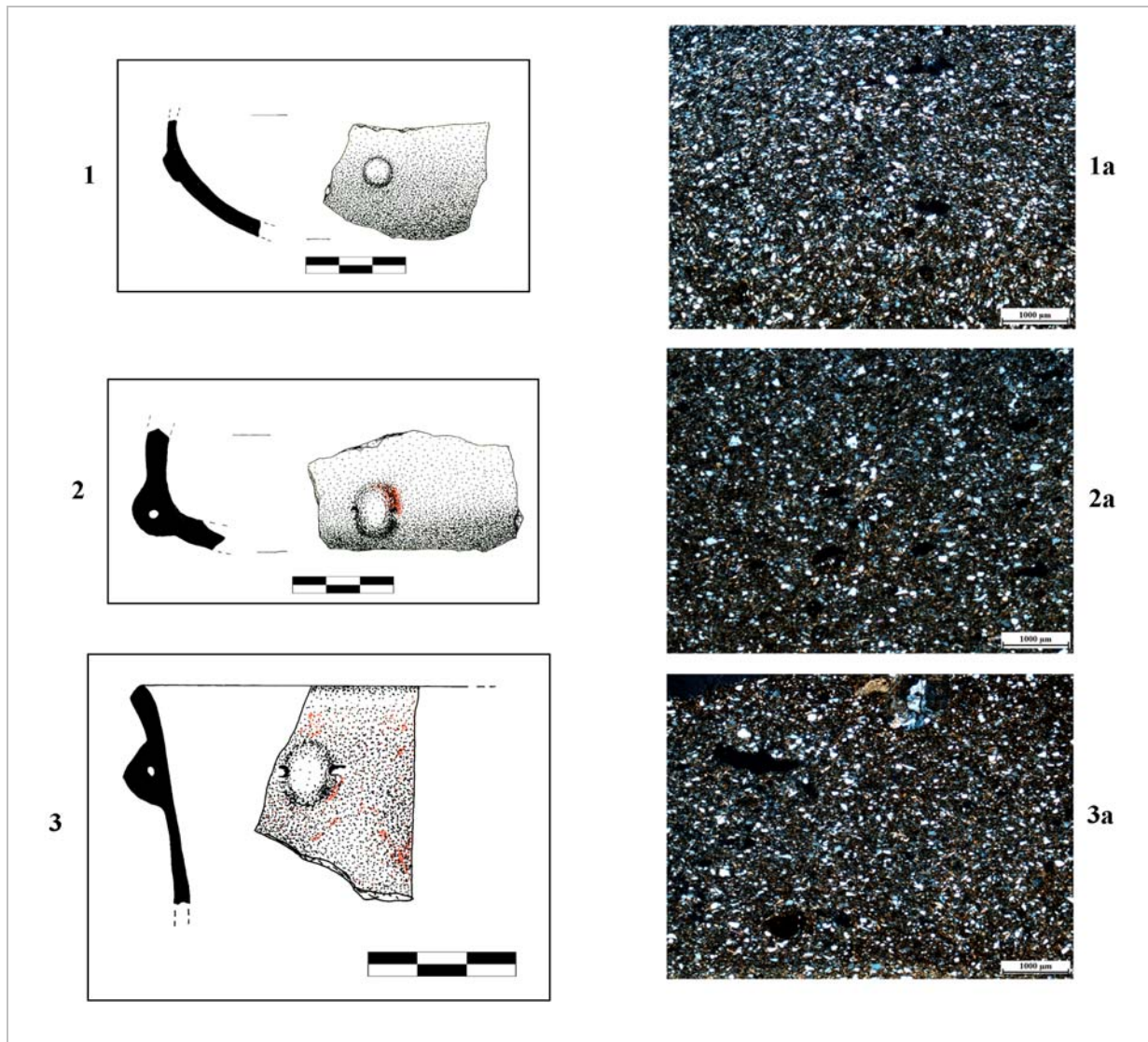
3.csoport (Z3)

Ebbe a csoportba hat minta sorolható (24. minta: N1/365-1947, 25. minta: N1/354-1947, 26. minta: N1/364-1947, 27. minta: N1/465-1947, 29. minta: N1/376-1947, 30. minta: N1/421F-1947,) (9-10. ábra). A csoport kerámiáinak a fő összetételét a kvarc- és granitoid-törmelék adja (9. ábra 1a-b, 2a, 3a-b, 10. ábra 1a-b, 2a-b, 3a). A törmelék-szemcsék mennyisége közepes és nagyon sok között változik. A törmelék-szemcsék egy kis része nagyon finomszemcsés, de többnyire közepes és durva szemcsék figyelhetők meg. A közepes és durva kvarc-szemcsék polikristályosak. A szemcsék gyengén osztályozottak, méreteloszlásuk hiátusos. A szemcsék szögletesek, illetve kissé szögletesek. Megfigyelhető még kevés, finom-durvaszemcsés biotit és plagioklász, valamint szórványos

mikroclin és epidot. A mintákban szórványos vagy kevés, finom- és közepszemcsés, kerekített karbonátos törmelék is megfigyelhető. A kvarc- és granitoid-törmelék hiátusos szemcseméret-eloszlása szándékos soványításra utal. A kerámiák szövete alapvetően nagyon finom, amit finomkavicsos homokkal soványíthattak.

Az eredmények értékelése/összefoglalás

Mindkét lelőhelyről a vizsgált minták egyik fő összetevője a granitoidtörmelék. A lelőhelyekhez legközelebb gránit a felszínen a Mecsek hegységtől délkeletre húzódó Geresdi-dombság területén („Mórági-rög”) fordul elő. A mintákban a gránit ásványai, mint a kvarc, ortoklász, plagioklász és biotit önállóan is előfordulnak, továbbá a kerámiákban tengeri eredetű karbonáttörmelékek is



7. ábra - Zengővárkony 1. csoport (nagyon finomszemcsés nyersanyagú kerámiák), +N. 7/1=19. minta, 7/2=21. minta, 7/3=20. minta

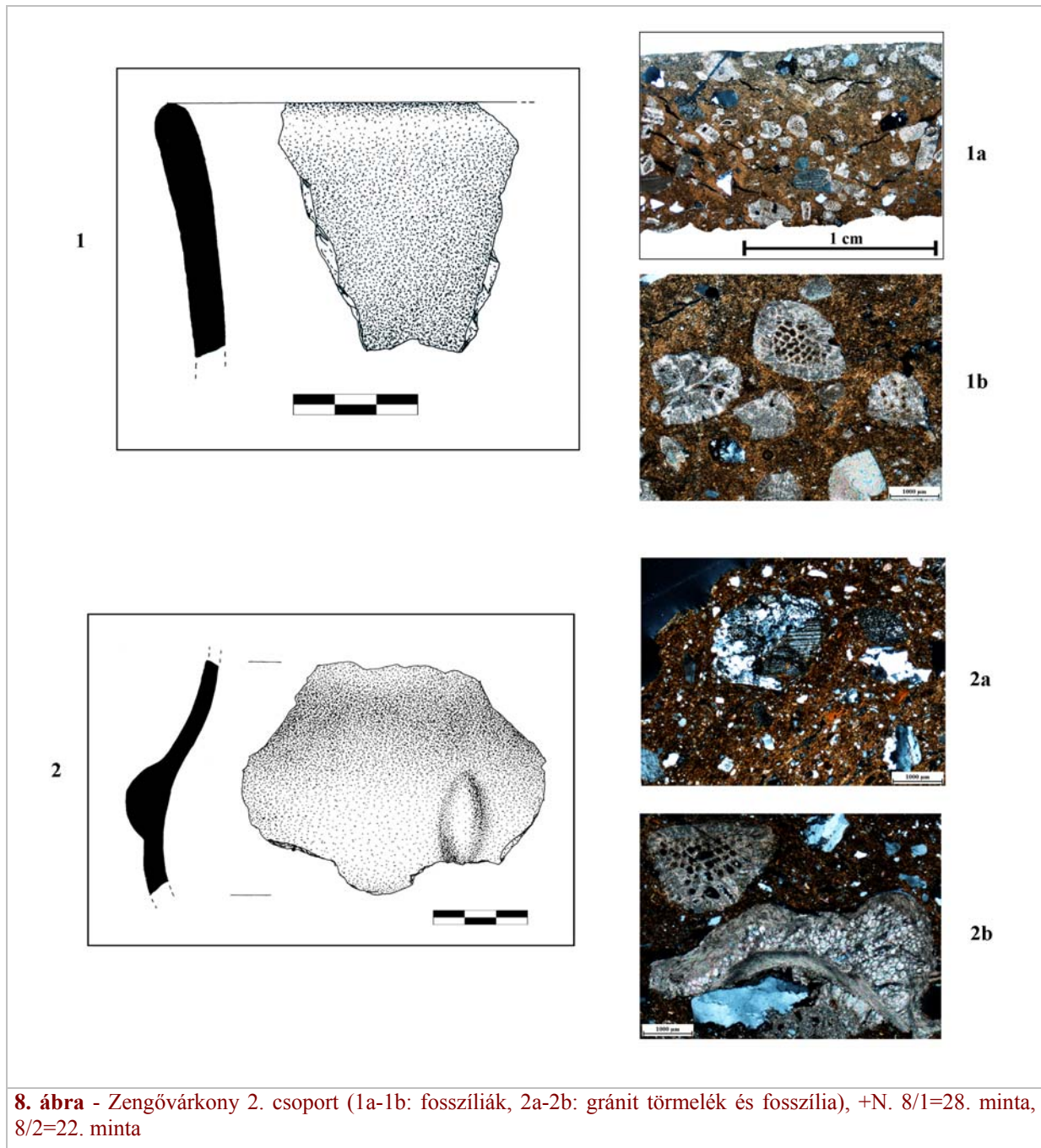
megtalálhatóak, melyek szintén jellemzőek a Mecsekre. Ennek ismeretében a vizsgált kerámiák helyben készülhettek, de változatosságot mutatnak a felhasznált nyersanyagok, soványítóanyagok illetve azok előkészítésének tekintetében.

Szemely-Hegyes lelőhelyről származó minták petrográfiai vizsgálata alapján az első összetétele csoportba (SZ1) a finom kerámiák tartoznak, de nem egy bizonyos finomkerámia típus, hanem megtalálhatók a csoportban bögrék, kistálak és korsók is (**1. ábra**). Ezen kerámiák összetétele nagyon hasonló, készítőik jól iszapolt nyersanyagot használtak. A második csoport (SZ2) egy kissé durvább szemcsemérettel, valamint törtkerámia soványítással jellemezhető. Ebben a csoportban megtalálható mélytál, fekete festésű kis tál, csőtálas tál és tároló- vagy főzőedény (**2. ábra**). A harmadik csoportban (SZ3) a kerámiákat növényi anyaggal soványították, melynek kiégetés utáni maradványai fitolitok formájában jól megfigyelhetők (**3. ábra 1c-d**). Az egyik kerámiát a

növényi anyag mellett agyagpellellet/agyagközzel is soványították. E csoportban egy tárolóedény és egy kívül-belül vörös festésű tál található (**3. ábra**). A negyedik csoportba (SZ4) egy tárolóedény töredék sorolható, amely kissé durvább szemcsemérettű, mint azt a második csoportban tapasztaltuk, de ugyanúgy tartalmaz tört kerámia soványítást (**4. ábra**).

Az ötödik csoportba (SZ5) tartozó kígyó (?) motívummal díszített tároló vagy főzőedény durvaszemcsés gránit összetétellel jellemezhető (**5. ábra**).

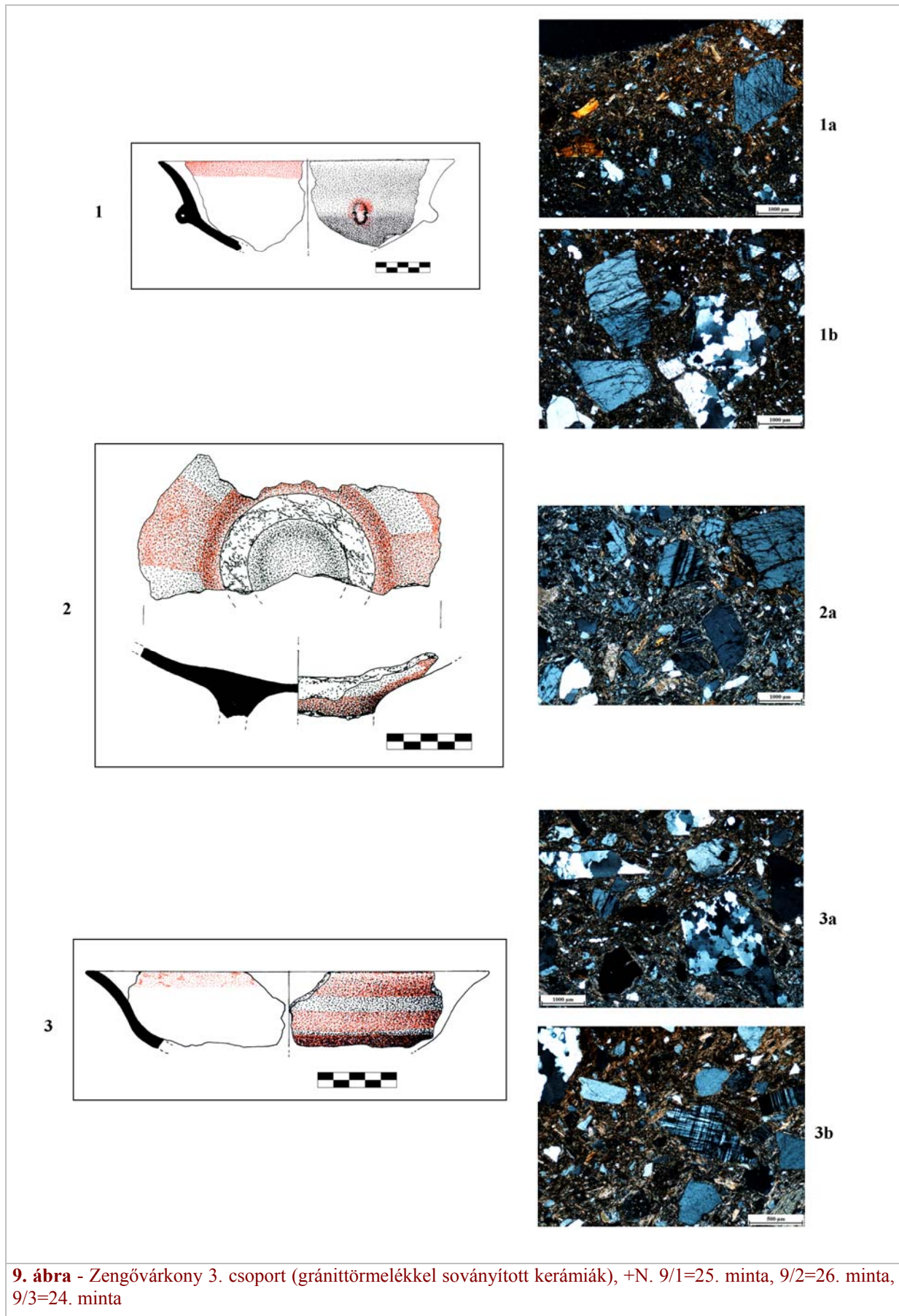
Az előzetes vizsgálatok alapján elmondható, hogy a személyi mintákban nincs egyértelmű összefüggés bizonyos edénytípusok és technológiai eljárások között, hiszen a különböző csoportokban különböző típusú (finom és házi) kerámiák fordulnak elő, azt azonban meg kell jegyezni, hogy az első csoportban, amely a legfinomabb nyersanyagú, főleg finom kerámiák fordulnak elő (**1. ábra**).



8. ábra - Zengővárkony 2. csoport (1a-1b: fossziliák, 2a-2b: gránit törmelék és fosszília), +N. 8/1=28. minta, 8/2=22. minta

A festés és a nyersanyaghasználat között sem figyelhető meg összefüggés, hiszen a durvább nyersanyagú második (SZ2) (**2. ábra**), és a pelyvával soványított harmadik (SZ3) csoportban (**3. ábra**) is megfigyelhető festés, sőt egy stilizált emberalakra emlékeztető festett motívum is egy növényi anyaggal soványított edényen található (**3. ábra 2.**). A vizsgálatok segítségével kétségtelenül bizonyítható a tört kerámia soványítóanyagként való használata, azonban nem kizárólagosan, hiszen agyagpellel/agyagkőzettel együtt is előfordul. Az utóbbiak tulajdonképpen a készítés során össze nem tört és homogenizált keményebb agyagdarabkák. Valószínűsíthető, hogy a készítők szándékosan adták a nyersanyaghoz az agyagdarabkákat, hiszen alaposan feldolgozott nyersanyagot használtak,

amiben az agyagdarabkák hiátusos szemcsemérettel jellemezhetők. A kerámiák törésfelületén esetenként szabad szemmel is megfigyelhetők a soványításként használt durva tört kerámia szemcsék, amelyeken méretükből adódóan megfigyelhető, hogy simított vagy fényezett felületű kerámiából származnak. A tört kerámia, az agyagpellel és agyagkőzet elkülönítése nem mindig könnyű feladat. Elkülönítésükkor figyelembe kell venni a törmelék szemcsék határvonalát, kerekítettségét, alakját, optikai jellegét, belső és külső jellegzetességeit, összetételét és színét (Whitbread 1986). Ez alapján a vizsgált mintákban a törtkerámia soványításon kívül agyagpelletek / agyagkőzetek is megfigyelhetők, melyek elsősorban kissé kerekítettek, gyakran éles



9. ábra - Zengővárkony 3. csoport (gránittörmelékkel soványított kerámiák), +N. 9/1=25. minta, 9/2=26. minta, 9/3=24. minta

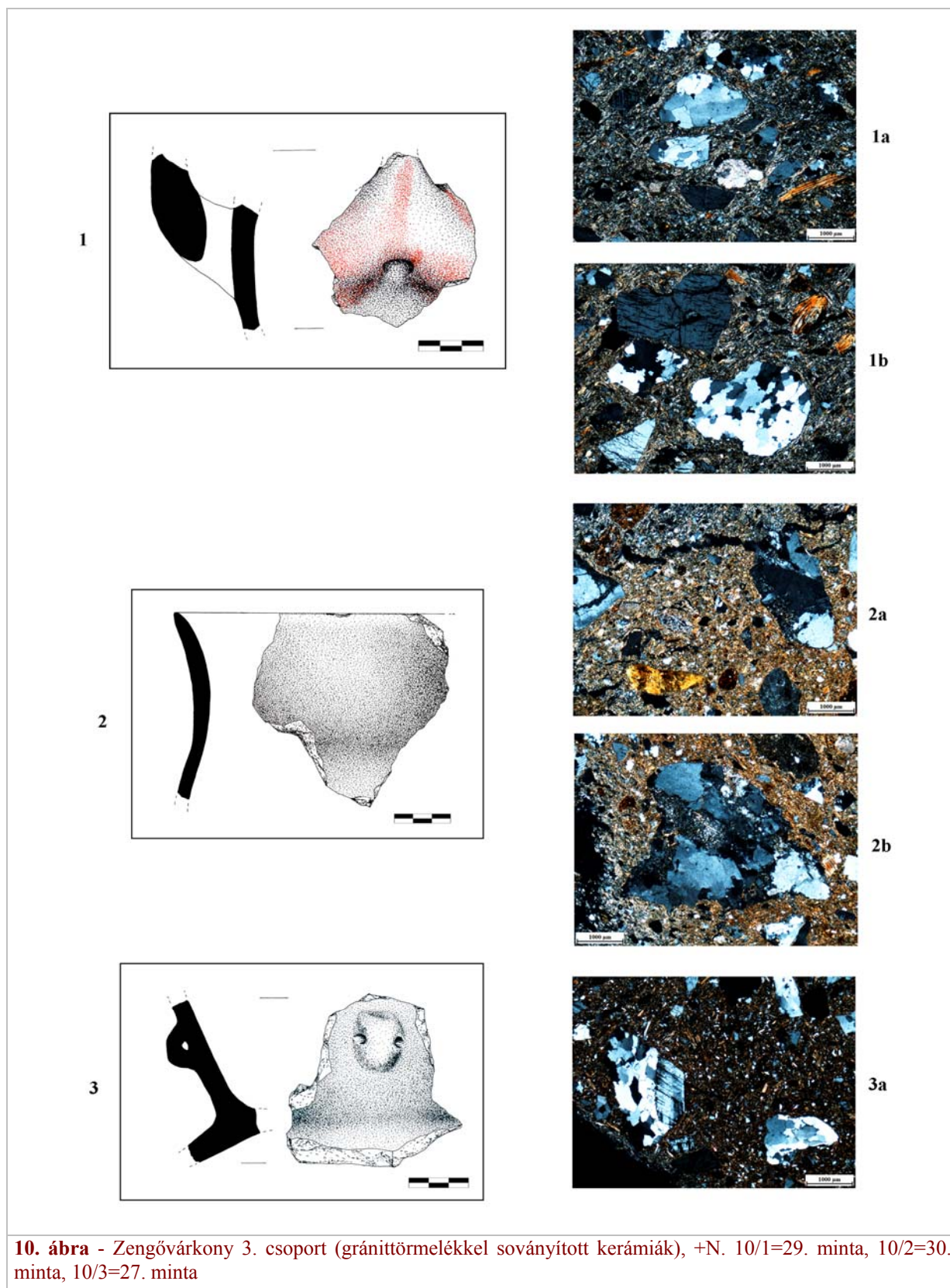
határvonalúak, tömött szerkezetűek, az összetevőik nem orientáltak, és színük sötétebb a kerámia szövetének színénél. Megjegyzendő, hogy Whitbread iránymutatása nem alkalmazható megfelelő következtetéssel, hiszen a kerámatörések is lehetnek sötétebb színűek, attól függően, hogy hogyan égették ki a kerámiát, amelyhez eredetileg tartoztak, illetve a tört kerámiák szövete is lehet irányítatlan, ha a kerámia, amelyből származnak eltérő kidolgozású. Mindenesre a makroszkópos vizsgálat során is többnyire valószínűsíthető volt, hogy mely szemcsék agyagpelletek/agyagkőzetek, mert a színük számos esetben eltért a tört kerámiák színétől (a tört kerámiák gyakran tűzfoltosak, illetve változatos színűek), továbbá a tört kerámiák egyik oldala gyakran simított vagy fényezett, attól függően, hogy a kerámia, amelyből származnak, milyen felületkezelésen esett át.

A zengővárkonyi minták petrográfiai vizsgálata alapján az első összetételi csoportba (Z1) a finom kerámiák tartoznak, de a szemelyi mintákhoz hasonlóan megtalálhatók a csoportban bögrék, egy korsó és egy kis tál is (6-7. ábra). A második csoportba (Z2) egy tárolóedény és egy korsó vagy kisméretű tárolóedény tartozik (8. ábra). Ez a csoport nagyon jellegzetes, a többi kerámiától teljesen eltérő, fosszília tartalmú mészkőtörmelék tartalmaz, néhány nagyobb gránittörmelékkel. A harmadik csoport (Z3) közép- és durvaszemcsés gránittörmelékkel jellemezhető. A durva közettörmelék jól látszik a kerámiák törésfelületén, azonban meglepő, hogy ebben a csoportban a durva soványítás ellenére nemcsak házi kerámiák vannak, hanem vörös festésű lapos tál, mély tál és csőtálas tál is (9. ábra). Megjegyzendő, hogy a legszebb, vörös festésű tál és csőtálas tál is ebben a csoportban van. Az edénytípusok és a technológiai eljárások közötti lehetséges összefüggést az adja, hogy a kisméretű, finom kerámiához sorolható edények (bögrék, korsó és kis tál) egymáshoz nagyon hasonló, nagyon finom, jól előkészített, feltehetően iszapolt nyersanyagból készültek (6-7. ábra). A második csoportban az összefüggés nem egyértelmű a nyersanyag és az edénytípus között, mert az egyik vizsgált minta tárolóedényhez tartozik, a másik mintáról viszont nem dönthető el egyértelműen, hogy korsóhoz vagy kisméretű tárolóedényhez tartozik (8. ábra). A harmadik csoportban megfigyelt finom kerámiák között viszont van kisméretű, kívül-belül festett, sekély tál, és egy kicsit mélyebb tál, valamint egy festett és egy festetlen csőtálas tál, ezen túlmenően házi kerámiák is tartoznak ebbe a csoportba (9-10. ábra). Ezen csoport esetében tehát nincs egyértelmű összefüggés a nyersanyag és az edénytípusok között, azt viszont fontos megjegyezni, hogy a durva szemcsék a kerámiák felszínén nem figyelhetők meg, mert a felületet

simították vagy fényezték, csak a törésfelületükön, miután már eltörtek.

A két lelőhely kerámatechnológiája között számos hasonlóság van. Az egyik legszembevetőbb, hogy mindkét lelőhelyen a kisméretű finom kerámiák jól előkészített, feltehetően iszapolt, nagyon finomszemcsés nyersanyagból készültek (SZ1, Z1). Az alapvető különbség a két lelőhely között, hogy a zengővárkonyi második csoportban (Z2) (8. ábra) tapasztalt fosszília tartalmú mészkőtörmelék soványítást nem figyeltük meg Szemelyben. Ez természetesen lehet annak is köszönhető, hogy Szemelyben nem volt a felszínen, vagy ahhoz közel olyan nyersanyag, amely ilyen összetétellel jellemezhető. Két szemelyi összetételcsoportban is (SZ3, SZ4) is előfordultak kerámiák fosszília tartalmú mészkőtörmelékkel, de a mészkő csak kis mennyiségben és nagyon töredékesen van jelen. Szintén említésre méltó, hogy a Szemelyben megfigyelt növényi soványítást (SZ3) nem figyeltük meg Zengővárkonyban. További eltérés a két lelőhely között, hogy a Zengővárkonyban tapasztalt durvaszemcsés soványítás (Z3 csoport, 9. ábra) a finom kerámiák körében nem fordul elő Szemelyben, csak a házi kerámiák soványításában (SZ4, SZ5 csoportok, 4-5. ábra). További alapvető különbség a két lelőhely között, hogy míg Szemelyben a törtkerámia soványítás gyakori, addig ezen technológiai eljárást nem figyeltük meg Zengővárkonyban. Sőt Szemelyben a törtkerámia soványítás mellett az is előfordult, hogy a fazekas agyagpelleket/agyagkőzetet adott a kerámiához soványítóanyagként (SZ3 csoport). A törtkerámia soványítás érdekességét az adja, hogy vékonycsiszolatban a törtkerámiák nagyon hasonló összetevőkből állnak, mind az ásványok típusát, mennyiségét, méretét és kerekítettségét tekintve, mint az őket körülvevő nyersanyag, és a szövete is hasonló a beágyazó anyagéhoz. Ebből azt a következtetést lehet levonni, hogy az előző kerámia – ami eltört és aztán a fazekas felhasználta soványítóanyagként – hasonlóan, és gyakorlatilag ugyanabból a nyersanyagból készülhetett, mint az a kerámia, amibe belekerült. Mivel az összetételcsoportok között jól megfigyelhető különbségek vannak, ezért ha más összetételű kerámatöréseket használtak volna fel soványítóanyagként, az valószínűleg megfigyelhető lenne petrográfiai mikroszkóppal. Mivel a régi és az új kerámia nagyon hasonló recept alapján készülhetett, nem elképzelhetetlen, hogy a fazekas az általa készített edényeket használta fel újra, és nem a más fazekasok által készített edényeket. Hasonló jelenséget bronzkori kerámiákon figyeltünk meg (Kreiter 2007).

A vizsgálatok eredményei előzetes eredményekként értékelhetők, a vizsgált minták kis száma nem teszi lehetővé messzemenő következtetések levonását. Mindenesre az előzetes eredmények azt mutatják, hogy a különböző településtípusok (többszörös körárokkel rendelkező és körárok nélküli települések)



10. ábra - Zengővárkony 3. csoport (gránittörmelékkel soványított kerámiák), +N. 10/1=29. minta, 10/2=30. minta, 10/3=27. minta

között elvileg lehetnek különbségek a kerámiatechnológiákban, ezt azonban csak további településekről vizsgált minták bevonásával lehet tisztázni. A településtípusok közötti különbségek ellenére az eredmények egyértelműen mutatják, hogy a finom kerámiák mindkét településen nagyon hasonló

módon készültek (nagyon finom, jól iszapolt nyersanyag, redukált kiégetés), attól függetlenül, hogy a két település között lehetnek különbségek a hozzáférhető nyersanyagok tekintetében. A két településen belül megfigyelt technológiai változatosság arra utal, hogy a fazekasok hasonló edénytípusok

készítésén belül különböző nyersanyag típusokat használtak. Ez a jelenség különösen szembetűnő Zengővárkonyban, ahol a durva soványítású harmadik csoportban olyan edénytípusok is előfordulnak, amelyek főleg az első csoportra jellemzőek. Hasonló edénytípusok készültek tehát különböző nyersanyagból. A hasonló technológiai eljárások a két településen elsősorban a finom kerámia tekintetében nemcsak hasonló megjelenést (forma) kölcsönöztek a kerámiáknak, hanem hasonló színt és tapintást is. Azokban az esetekben, amikor a két településről vizsgált hasonló edénytípusokat alapvetően másképp soványították, a kerámiák gondosan fényezett felülete eltakarja a soványítást, így a különbségek csak akkor válnak nyilvánvalóvá, amikor a kerámia eltörik. Ilyen például a zengővárkonyi harmadik csoport is, amelyben a finom kerámiák is durva soványításúak, formájuk azonban hasonlít a személyi hasonló típusokra, ott azonban ezek a típusok elsősorban finom soványításúak.

Jegyzetek

¹ A légi felderítést és a későbbi kutatásokat a Baranya Megyei Múzeumok Igazgatósága által társ pályázóként elnyert European Landscapes – Past, Present, Future című EU Culture 2000 pályázat (reg. sz. 2004 - 1495001 - 001 CLT CA22) keretén belül végezték el. A pályázat önrészehez hozzájárult a Nemzeti Kulturális Alap is (6031/0010 és 2731/0009 sz. pályázatok).

² Köszönetet mondunk Bertók Gábornak, Gáti Csillának, Vajda Olgának és a Baranya Megyei Múzeumok Igazgatóságának a kerámiák vizsgálatra bocsátásáért, valamint köszönet illeti Lakó Mártát a rajzok elkészítéséért.

³ Térfogatszázalékos arány: szórványos (1–2 %), kevés (3–10 %), közepes (10–20 %), sok (20–30 %), nagyon sok (30–40 %), bőséges (40–50 %). Méretkategória: nagyon finom (< 0,1 mm), finom (0,1–0,25 mm), közepes (0,25–1 mm), durva (1–3 mm), nagyon durva (> 3 mm). Összetevők méretének osztályozottsága: rosszul osztályozott, közepesen osztályozott, jól osztályozott, nagyon jól osztályozott. Összetevők kerekítettsége: szögletes, kissé szögletes, kissé kerekített, kerekített, jól kerekített.

Felhasznált irodalom

BERTÓK, G., GÁTI, CS. & VAJDA, O. (in press.): Előzetes jelentés a Szemely-Hegyes lelőhelyen (Baranya megye) található neolitikus körárokrendszer kutatásáról. *Archaeológiai Értesítő* 2009

DOMBAY, J. (1939): A zengővárkonyi őskori telep és temető. *ArchHung* XXIII. 1-45.

KREITER A. (2007): Kerámia technológiai tradíció és az idő koncepciója a bronzkorban – Ceramic technological tradition and the concept of time in the Bronze Age. *Ősrégészeti Levelek - Prehistoric Newsletters* 8-9. 146-166.

PCRG (1997): *The study of later prehistoric pottery: general policies and guidelines for analysis and publication*. Prehistoric Ceramic Research Group: Occasional Papers Nos 1 and 2. 1-65.

WHITBREAD, I. K. (1986): The characterisation of argillaceous inclusions in ceramic thin sections. *Archaeometry* 28 79-88.

1. Melléklet

Előzetes tanulmány Szemely-Hegyes és Zengővárkony késő neolitikus (Lengyel kultúra) településekről származó kerámiák petrográfiai vizsgálatáról

AM 2008/2

KREITER ATTILA & SZAKMÁNY GYÖRGY

1. Melléklet

Szemely-Hegyes – kerámiák makroszkópos leírása

1. minta: Ó 2006.27.542 (**1. ábra 4.**)

Külsején szürke, illetve barna (legközelebbi Munsell érték: 7,5YR 5/3, barna), belsején szürke, szürke törésfelületű, redukált kiégetésű, de tűzfoltos, kívül-belül fényezett, nagyon finom csillámos homokos anyagú, kisméretű, ívelt hastörésű, ívelt nyakú, enyhén kihajló peremű **csésze** profiltörredéke a has legnagyobb kiszélesedésén kis vízszintesen átfűrt bütyökkel. A perem tetején rövid és ferde bevagdálásokkal díszített. Magasság: 5,7 cm, szélesség: 6,7 cm, falvastagság: 0,2-0,3 cm.

2. minta: Ó 2006.27.543 (**1. ábra 5.**)

Feketés, illetve nagyon sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 2,5/N, fekete), redukált kiégetésű, törésfelületén szürkésbarna, kívül fényezett, belül simított, nagyon finom homokos anyagú, kisméretű, bikónikus, ívelt hastörésű **bögre** oldaltörredéke, legnagyobb kiszélesedésén két kisméretű, vízszintesen átfűrt bütyökkel. A bütyök körül vörös festés figyelhető meg, valamint a törédékek felső részén, ahol a nyak csatlakozott a hashoz, szintén vörös festéknyom látható. Magasság: 4,2 cm, szélesség: 7,4 cm, falvastagság: 0,1-0,3 cm.

3. minta: Ó 2006.27.384 (**1. ábra 1.**)

Sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), kívül-belül fényezett, szürke törésfelületű, nagyon finom csillámos homokos anyagú, **korsó** perem- és nyaktörredéke. A törédékek külső felületén, egészen a váll indulásáig vörös festés nyomai láthatók, belül pedig a peremtől lefelé egy kb. 2,3 cm-es vízszintes festett sáv figyelhető meg. A törédékek alsó részén látható, hogy a nyak külön egységként volt a vállhoz erősítve. Magasság: 5,7 cm, szélesség: 4,8 cm, falvastagság: 0,2-0,3 cm.

4. minta: Ó 2006.27.467 (**1. ábra 2.**)

Feketés, illetve nagyon sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 2,5/N, fekete), kívül-belül fényezett, de kopott felületű, barna törésfelületű, nagyon finom csillámos homokos anyagú, bikónikus **korsó** vagy **bögre** oldaltörredéke, oldalán kis, félgömb alakú vízszintesen átfűrt bütyökkel. A

bütyök körül vörös festés nyomai láthatók. A törédékek alsó része vízszintes törésvonalú, és azt a részt jelzi, ahol a has felső része az alsó részhez volt erősítve. Magasság: 6,1 cm, szélesség: 5 cm, falvastagság: 0,2-0,4 cm.

5. minta: Ó 2006.27.476 (**1. ábra 3.**)

Sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/4, nagyon sötét szürke), kívül-belül simított, nagyon finom csillámos homokos anyagú, hengeres nyakú, enyhén kihajló peremű **korsó** törredéke. A törédékek teljes külső felületén vörös festés látható, belső felületén pedig egy pontban figyelhető meg vörös festéknyom. A törésfelületen, körülbelül a törédékek felénél, feltételezhető laptechnika nyomai figyelhetők meg. Továbbá a törédékek alsó része vízszintes törésvonalú, azt a részt jelezve, ahol a nyak a hashoz volt erősítve. Magasság: 6,5 cm, szélesség: 5 cm, falvastagság: 0,2-0,4 cm.

6. minta: Ó 2006.27.559 (**1. ábra 6.**)

Sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), redukált kiégetésű, törésfelületén barna, kívül-belül nagyon alaposan fényezett, nagyon finom homokos anyagú, bikónikus, szögletes hastörésű **korsó** oldaltörredéke. A keskeny végű eszköz nyomai, amivel a fényezést végezték jól megfigyelhetők. A törédékek felső részén, közel a nyak és a has csatlakozásához vörös festés nyomai láthatók. Magasság: 6,3 cm, szélesség: 10,1 cm, falvastagság: 0,3-0,4 cm.

7. minta: Ó 2006.27.282 (**2. ábra 2.**)

Szürkés színű (legközelebbi Munsell érték: 10YR 6/1, szürke), redukált kiégetésű, törésfelületén szürke, kívül fényezett, belül nem felületkezelt, egyenetlen felületű, gömbös **tál** peremének törredéke. A peremen, illetve kívül a perem mentén, egy kb. 0,5 cm-es fekete festett sáv nyomai láthatók. Alatta fekete festésű meander nyomai figyelhetők meg. A meandert egy kb. 0,8 cm széles eszközzel vitték fel az edényre. A törédékek alsó része vízszintes törésvonalú, ahol megfigyelhető, hogy ehhez a részhez volt hozzáerősítve a következő egység. Anyaga alapvetően finom, azonban közepes mennyiségű, főleg 1-2 mm-es tört kerámiával és/vagy agyagpellel/agyagkőzettel (szürke, fekete és barna szemcsék) soványított, valamint tartalmaz még kevés, 1-2 mm-es karbonátszemcsét és szórványos 1-2 mm-es koptatott kavicsot. A törésfelületén megfigyelt tört

kerámiák között olyan is előfordul, amelyen látható, hogy egy egykori fényezett felületű edényhez tartozott. Magasság: 4,6 cm, szélesség: 5,1 cm, falvastagság: 0,5-0,7 cm.

8. minta: Ó 2006.27.502 (3. ábra 2.)

Belül világos, kívül sötétebb szürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), redukált kiégetésű, törésfelületén fekete, kívül fényezett, belül simított **tál** peremének töredéke. A külső oldalon a töredék teljes felületén, egészen a peremig vörös festés nyomai láthatók. A belső oldalon a peremtől kiindulva stilizált emberalakra emlékeztető vörös festés látható, háromszögszerűen kialakított fejfel, szögletesen ábrázolt vállal és vízszintesen tartott karral. Anyaga alapvetően finom, azonban a törésfelületen sok növényi anyag, kevés durva karbonátos törmelék, valamint kevés, 1-2 mm-es tört kerámia és/vagy agyagpellet/agyagkőzet (szürke és fekete szemcsék) figyelhető meg. Magasság: 7,1 cm, szélesség: 4,1 cm, falvastagság: 0,6-0,8 cm.

9. minta: Ó 2006.27.375 (2. ábra 3.)

Kívül-belül szürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 4/N, sötétszürke), külseje redukált kiégetésű, törésfelületén viszont vörös színű, kívül fényezett, belül nem felületkezelt, durván megmunkált egyenetlen felületű nagyméretű **csőtálpas tál** töredéke. A töredék külsején vörös festés nyomai láthatók. Anyaga alapvetően finom, azonban közepes mennyiségű, főleg 1-2 mm-es tört kerámiával és/vagy agyagpellettel/agyagkőzettel (szürke, fekete és barna szemcsék) soványított. A törésfelületén megfigyelt tört kerámiák között olyan is előfordul, amelyen látható, hogy egy egykori fényezett felületű edényhez tartozott. Magasság: 6,3 cm, szélesség: 7,1 cm, falvastagság: 0,7-0,9 cm.

10. minta: Ó 2006.27.155 (2. ábra 1.)

Kívül barna (legközelebbi Munsell érték: 7,5YR 4/3, barna), belül szürkésbarna, enyhén redukált kiégetésű, törésfelületén vöröses barna és szürke, kívül-belül simított, de egyenetlen felületű, enyhén ívelt peremű **tárolóedény vagy mély tál** töredéke. A perem alatt függőleges fogóbütyök töredéke látható. Anyaga alapvetően finom, azonban közepes mennyiségű, főleg 1-2 mm-es tört kerámiával és/vagy agyagpellettel/agyagkőzettel (szürke, vöröses és barna szemcsék) soványított. Magasság: 7,8 cm, szélesség: 6,5 cm, falvastagság: 0,5-0,7 cm.

11. minta: Ó 2006.27.177 (3. ábra 1.)

Kívül-belül barna (legközelebbi Munsell érték: 10YR 5/3, barna), enyhén redukált kiégetésű, törésfelületén szürkésbarna, illetve fekete, kívül fényezett, belül simított, de mindkét oldalán egyenetlen felületű **tárolóedény?** peremtöredéke. Anyaga alapvetően finom, azonban törésfelületén kevés növényi anyag soványítás, kevés durva

karbonátos törmelék, és kevés, főleg 1-2 mm-es tört kerámia és/vagy agyagpellet/agyagkőzet (szürke) figyelhető meg. Magasság: 5,1 cm, szélesség: 3,5 cm, falvastagság: 0,9-1,1 cm.

12. minta: Ó 2006.27.203 (4. ábra 1.)

Kívül-belül szürkés (legközelebbi Munsell érték: 10YR 4/1, sötétszürke), redukált kiégetésű, de törésfelületén vöröses barna és szürke, kívül fényezett, belül simított, de mindkét oldalán egyenetlen felületű **tárolóedény** oldaltöredéke felfelé álló madárcsőr alakú füllel. Anyaga alapvetően finom, törésfelületén kevés köztörmelék és karbonátos anyag figyelhető meg, valamint sok, főleg 1-2 mm-es tört kerámia és/vagy agyagpellet/agyagkőzet (szürke, fekete és barna szemcsék). A törésfelületén megfigyelt tört kerámiák között olyanok is előfordulnak, amelyeken látható, hogy egykori, simított, illetve fényezett felületű edényekhez tartoztak. Magasság: 10,8 cm, szélesség: 8,2 cm, falvastagság: 0,7-0,9 cm.

13. minta: Ó 2006.27.268 (5. ábra 1.)

Kívül barna (legközelebbi Munsell érték: 7,5YR 4/3, barna), illetve sötétszürke, belül sötétszürke, redukált kiégetésű, de tűzfoltos, törésfelületén fekete, kívül-belül fényezett, hengeres, kihajló nyakú **tároló- vagy főzőedény** perem- és oldaltöredéke plasztikusan kialakított, ferdén elhelyezett, kígyó (?) motívummal. Anyaga durva, törésfelületén sok, főleg közepes méretű köztörmelék figyelhető meg, de előfordulnak durva méretű szemcsék is. Magasság: 7,6 cm, szélesség: 6,7 cm, falvastagság: 0,4-0,7 cm.

14. minta: Ó 2006.27.458 (2. ábra 4.)

Kívül sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: 7,5YR 5/3, nagyon sötét szürke), belül szürke, redukált kiégetésű, törésfelületén barna és szürke színű, kívül és belül simított, de egyenetlen felületű, **tároló- vagy főzőedény** hengeres nyakának és enyhén kihajló peremének töredéke. A töredék alsó része közel vízszintes törésvonalú, és azt a részt jelzi, ahol a has és a nyak egymáshoz volt erősítve. Anyaga durva, sok, főleg 1-3 mm-es tört kerámiával és/vagy agyagpellettel/agyagkőzettel (szürke, szürkésfehér és fekete szemcsék) soványított. Magasság: 7,4 cm, szélesség: 8,6 cm, falvastagság: 0,6-0,8 cm.

15. minta: Ó 2006.27.513 (2. ábra 5.)

Szürke (legközelebbi Munsell érték: 10YR 3/2, nagyon sötét szürkésbarna), de törésfelületén vörös, barna és szürke színű, redukált, de többnyire egyenetlen körülmények között kiégetett, kívül egyenetlen felületű, de fényezett, belül nem felületkezelt **tároló- vagy főzőedény** oldaltöredéke. Anyaga közepes mennyiségű, főleg 1-2 mm-es tört kerámiával és/vagy agyagpellettel/agyagkőzettel

(szürke, szürkésfehér és vöröses szemcsék) soványított, valamint tartalmaz még kevés, 1-2 mm-es karbonátszemcsét. Magasság: 3,7 cm, szélesség: 3,4 cm, falvastagság: 0,6-0,8 cm.

Zengővárkony – kerámiák makroszkópos leírása

16. minta: N 1/26-1949 (6. ábra 1.)

Kívül sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), belül barna, barna törésfelületű, redukált kiégetésű, kívül-belül fényezett, nagyon finom csillámos homokos anyagú kisméretű, bikónikus, ívelt hastörésű kis **bögre** oldaltörédeke. Külsőjén két, függőlegesen futó vörös sáv látható, melyek felül egy vízszintes vörös sávba futnak bele. Magasság: 4 cm, szélesség: 4,8 cm, falvastagság: 0,2-0,4 cm.

17. minta: N 1/421A-1947 (6. ábra 3.)

Sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), redukált kiégetésű, kívül-belül fényezett, nagyon finom csillámos homokos anyagú, kisméretű, rövid, hengeres, de enyhén kifelé ívelő nyakú **bögre** perem és nyaktörédeke. Belsőjén a perem mentén vörös festett sáv nyomai láthatók, de lejjebb, egészen a vállvonallig megfigyelhetők festésnyomok. Külsője szintén vörös festésű a peremtől lefelé és a vállon is. A nyak alján, ahol a vállal találkozik, megfigyelhető, hogy a nyakrész külön egységként volt az alsó részhez erősítve. Magasság: 3,4 cm, szélesség: 5,3 cm, falvastagság: 0,2-0,3 cm.

18. minta: N 1/421B-1947 (6. ábra 4.)

Barna (legközelebbi Munsell érték: 10YR 5/3, barna), illetve szürke, redukált kiégetésű, de enyhén tűzfoltos, kívül fényezett, belül simított, nagyon finom csillámos homokos anyagú, kisméretű **bögre** aljtörédeke. Külsőjén, valamint az alján vörös festés nyomai láthatók. Magasság: 2,4 cm, szélesség: 4,9 cm, falvastagság: 0,2-0,3 cm.

19. minta: N 1/421C-1947 (7. ábra 1.)

Sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), illetve barna, redukált kiégetésű, tűzfoltos, kívül-belül simított, nagyon finom csillámos homokos anyagú, kisméretű, kónikus, ívelt hastörésű **bögre** oldaltörédeke, legnagyobb kiszélesedésén kis, kerek, lapos bütyökkel. A törédeken két laprész összeillesztése figyelhető meg oly módon, hogy a két összeillesztett rész kb. 1 cm-es részen átfedi egymást. A törédek felső része vízszintes törésvonalú, ami valószínűleg azt a részt jelzi, ahol a következő egység volt hozzáerősítve. Magasság: 4,2 cm, szélesség: 4,5 cm, falvastagság: 0,3-0,4 cm.

20. minta: N 1/593-1947 (7. ábra 3.)

Külsőjén főleg sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke) illetve barna, belül barna, redukált kiégetésű, szürke

törésfelületű, tűzfoltos, kívül-belül simított, nagyon finom csillámos homokos anyagú, kisméretű, hengeres nyakú, enyhén kihajló peremű **bögre** perem- és nyaktörédeke a perem alatt kis, vízszintesen átfűrt bütyökkel. A peremtől lefelé, a nyak teljes magasságában vörös festés nyomai figyelhetők meg. Magasság: 4,5 cm, szélesség: 3,2 cm, falvastagság: 0,15-0,3 cm.

21. minta: N 1/421D-1947 (7. ábra 2.)

Kívül-belül sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), redukált kiégetésű, kívül-belül simított, nagyon finom csillámos homokos anyagú **korsó** oldaltörédeke a legnagyobb kiszélesedésén kis, vízszintesen átfűrt bütyökkel. A törédek alja és teteje vízszintes törésvonalú, és megfigyelhető hogy ezeken a részeken voltak a további lapok hozzáerősítve. Magasság: 4 cm, szélesség: 5,7 cm, falvastagság: 0,3-0,5 cm.

22. minta: N 1/421E-1947 (8. ábra 2.)

Kívül főleg barnás (legközelebbi Munsell érték: 7,5YR 4/3, barna) illetve szürkés, tűzfoltos, belül egyenletes sötétszürke, kívül simított, de egyenetlen felületű, belül nem felületkezelt, íves vállú **korsó** vagy **kisméretű tárolóedény** törédeke, vállán függőlegesen elhelyezett nyomott bütyökkel. A törédek felső részén megfigyelhető, hogy itt építették hozzá a következő egységet. Anyaga durva, sok, főleg 1-2 mm-es kőzet- és karbonátos törmelékkel (fehér, barna, illetve átlátszó törmelék szemcsék) van soványítva. A karbonátos szemcsék között fossziliák is megfigyelhetők. Magasság: 7,8 cm, szélesség: 9,3 cm, falvastagság: 0,4-0,6 cm.

23. minta: N 1/156-1947 (6. ábra 2.)

Sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), redukált kiégetésű, kívül-belül fényezett, nagyon finom csillámos homokos anyagú, ívelt hastörésű **tál** hasvonalán kis bütyökkel. Magasság: 5,8 cm, szélesség: 6,5 cm, falvastagság: 0,4-0,7 cm.

24. minta: N 1/365-1947 (9. ábra 3.)

Sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), redukált kiégetésű, kívül-belül fényezett, de kopott felületű, ívelt válltörésű, kihajló peremű **tál** törédeke. A peremének belső felén, körülbelül 1 cm-es sávban, valamint a külső oldalán több sávban vörös festés nyomai láthatók. A külső oldalán, a peremtől lefelé, körülbelül 2 cm-es sávban vörös festés van, alatta kb. 1,3 cm-es festetlen sáv, majd megint egy 1,6 cm-es vörös sáv figyelhető meg. Ez alatt egy 0,3 cm-es kihagyás, alatta pedig egy újabb vörös sáv látható. Anyaga durva, sok, főleg 1-2 mm-es közzettörmelékkel (fehér, barna, illetve átlátszó

törmelék szemcsék) soványított. Magasság: 6,8 cm, szélesség: 9,9 cm, falvastagság: 0,4-0,6 cm.

25. minta: N 1/354-1947 (9. ábra 1.)

Sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), peremén barna, redukált kiégetésű, de tűzfoltos, kívül-belül simított felületű, éles válltörésű, kihajló peremű **tál** töredéke a vállán vízszintesen átfűrt bütyökkel. A peremének belső felén, körülbelül 1,5 cm-es sávban, valamint a külső oldalán a fül körül vörös festés nyomai láthatók. Anyaga durva, sok, főleg 1-2 mm-es közettörmelékkel (fehér illetve átlátszó törmelék szemcsék) soványított. Magasság: 10,8 cm, szélesség: 10 cm, falvastagság: 0,6-1,1 cm.

26. minta: N 1/364-1947 (9. ábra 2.)

Kívül-belül sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), redukált kiégetésű, kívül-belül simított felületű **csótalpas tál** tálrészének aljtöredéke a csótalp csonkjával. A töredék külsején a csótalp csonkja körül vörös festésű sáv van. Ebből a sávból sugárirányban szélesedő két vörös sáv indul. A két sugárirányú sáv egymáshoz viszonyítva aszimmetrikusan helyezkedik el. A törésfelületen megfigyelhető, hogy a talprész külön egységet alkot, amelyhez a tálrész felmenő részét valamint a csótalpat erősítették. Anyaga durva, nagyon sok, főleg 1-2 mm-es közettörmelékkel (fehér, barna, illetve átlátszó törmelék szemcsék) soványított. Magasság: 4,5 cm, szélesség: 18,5 cm, falvastagság: 0,4-0,6 cm.

27. minta: N 1/465-1947 (10. ábra 3.)

Feketés, illetve nagyon sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 2,5/N, fekete), redukált kiégetésű, de törésfelületén barna színű, kívül simított, de egyenetlen felületű, belül nem felületkezelt **csótalpas tál** töredéke vízszintesen

átfűrt, kis bütyökkel. Anyaga durva, nagyon sok, főleg 1-3 mm-es közettörmelékkel (fehér, barna, illetve átlátszó törmelék szemcsék) soványított. Magasság: 8,2 cm, szélesség: 8,4 cm, kerámia falvastagság: 0,8-1,1 cm.

28. minta: N 1/25-1949 (8. ábra 1.)

Kívül szürkésbarna (legközelebbi Munsell érték: 10YR 5/2, szürkésbarna), belül szürke, simított, de egyenetlen felületű **tárolóedény** enyhén ívelt nyakának és peremének töredéke. Anyaga durva, kevés, főleg 1-3 mm-es közettörmelékkel (fehér, barna, illetve átlátszó törmelék szemcsék), valamint sok, makroszkóposan is felismerhető fossziliával soványított. Magasság: 5,9 cm, szélesség: 5,4 cm, kerámia falvastagság: 0,7-0,9 cm.

29. minta: N 1/376-1947 (10. ábra 1.)

Sötétszürke (legközelebbi Munsell érték: Gley1 3/N, nagyon sötét szürke), redukált kiégetésű, de törésfelületén barna színű, kívül simított, belül nem felületkezelt, nagyméretű **tárolóedény** felfelé álló madárcsőr alakú fülének töredéke. A fülön és környékén vörös festés nyomai láthatók. Anyaga durva, közepes mennyiségű, főleg 1-3 mm-es közettörmelékkel (fehér, barna, illetve átlátszó törmelék szemcsék) soványított. Magasság: 9,4 cm, szélesség: 7,4 cm, kerámia falvastagság: 0,8 cm.

30. minta: N 1/421F-1947 (10. ábra 2.)

Kívül barna (legközelebbi Munsell érték: 7,5YR 5/3, barna), belül a pereménél szürkésbarna, alatta szürke színű, redukált kiégetésű, de tűzfoltos, egyenetlenül átégett törésfelületű, kívül-belül simított, de egyenetlen felületű **tárolóedény** ívelt nyakának és kihajló peremének a töredéke. Anyaga durva, sok, főleg 1-3 mm-es közettörmelékkel (fehér, barna, illetve átlátszó törmelék szemcsék) soványított. Magasság: 10 cm, szélesség: 10,2 cm, kerámia falvastagság: 0,7-0,9 cm.

KÖZLEMÉNYEK

Beszámoló a Magyar Tudomány Ünnepe eseményeiről

Másodszor került megrendezésre archeometriai tárgyú előadói nap 2008. november 19-én az MTA Geokémiai Kutatóintézete szervezésében a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából. Az első alkalom is a Magyar Tudomány Napja rendezvénysorozatba illeszkedett, 11 évvel ezelőtt, a föld- és környezettudományok szerepe a történeti örökség megőrzésében volt a vezérfonal. Az idei ülés "**A geokémiai interpretáció jelentősége az archeometriai kutatásban**" címmel az egyik legaktuálisabb témát járta körül. A nagyszámú résztvevő (több mint 100 fő) nívós előadásokat hallhatott, igazi interdiszciplináris közelítésben.

Az előadóülés védnökei:

Renner Zsuzsa, főigazgató, Iparművészeti Múzeum

Baán László, főigazgató, Szépművészeti Múzeum

Kovács Tibor, főigazgató, Magyar Nemzeti Múzeum

Az előadóülés támogatója: CASON Rt.

Program:

Megnyitó: Demény Attila, az MTA Geokémiai Kutatóintézet igazgatója

Bevezető gondolatok:

Bálint Csanád akadémikus, az MTA Régészeti Intézet igazgatója

Vörös Attila akadémikus, az MTA X. Földtudományok Osztálya elnökhelyettese

Előadások:

Bánffy Eszter (MTA Régészeti Intézet): Földindulás? A régészet válsága és változása napjainkban

Dobosi Gábor (MTA Geokémiai Kutatóintézet): Az archeometriában alkalmazott geokémiai módszerek

T. Biró Katalin (Magyar Nemzeti Múzeum): Geokémiai vizsgálati lehetőségek őskori kőeszközökön

Szakmány György (ELTE Közéttan-Geokémiai Tanszék): Magyarországi csiszolt kőeszközök nyersanyagtipusai az eddigi archeometriai kutatások eredményei alapján

Kasztovszky Zsolt (MTA Izotópkutató Intézet), T. Biró Katalin, Markó András, T. Dobosi Viola (Magyar Nemzeti Múzeum): Pattintott kőeszközök nyersanyagainak roncsolásmentes vizsgálata Prompt Gamma Aktivációs Analízissel

Kreiter Attila (Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat), Bajnóczi Bernadett, Havancsák Izabella, Tóth Mária (MTA Geokémiai Kutatóintézet), Szöllősi Szilvia (ELTE Régészettudományi Intézet): Kelta grafitos kerámia: elmélet és gyakorlat a geokémiai vizsgálatok tükrében

Szilágyi Veronika (MTA Izotópkutató Intézet), Gyarmati János (Néprajzi Múzeum), Szakmány György (ELTE Közéttan-Geokémiai Tanszék), Tóth Mária (MTA Geokémiai Kutatóintézet): A geokémiai értelmezés jelentősége a régészeti kerámiák eredetvizsgálatában bolíviai inka korú leletek példáján

Dági Mariann (Szépművészeti Múzeum): Technikai részletek szerepe az ókori görög ékszerek attribúálásában

Sipos György (Szegei Egyetem Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék): Termolumineszcens kormeghatározás, eredetiség-vizsgálat terrakotta műalkotásokon

Pintér Farkas (Bundesdenkmalamt, Wien), Bajnóczi Bernadett, Tóth Mária (MTA Geokémiai Kutatóintézet), Johannes Weber (Universität für Angewandte Kunst, Wien): Törökkori hidraulikus vakolatok a budapesti Császár-fürdőből

Fórizs István, Nagy Géza, Tóth Mária (MTA Geokémiai Kutatóintézet), Pásztor Adrien (Nemzeti Kutatási És Technológiai Hivatal): Hogyan és miből készülhettek a szarmata és avar üvegyöngyök? Példák a mikroszövet és a kémiai összetétel geokémiai értelmezésére

Bajnóczi Bernadett, Dobosi Gábor, Tóth Mária (MTA Geokémiai Kutatóintézet), Balla Gabriella, Csontos Katalin (Iparművészeti Múzeum): Manzoni mester majolika tintatartója

Zárszó: Renner Zsuzsa, az Iparművészeti Múzeum főigazgatója

*

MTA X. Osztály: Archeometriai Munkabizottság alakult

A fenti program lebonyolítása után sor került az MTA X. Földtudományok Osztálya Geokémiai és Ásvány-Közéttani Tudományos Bizottsága felügyelete alatt működő Archeometriai Munkabizottság elnökének és titkárának megválasztására. Elnöknek a résztvevők Szakmány Györgyöt (ELTE TTK Közéttan-Geokémiai Tanszék docense), titkárnak Bajnóczi Bernadettet (MTA Geokémiai Kutatóintézet Archeometriai Kutatócsoportja vezetője) választották meg. A közös ügy sikeréért szakmai összefogásra és az archeometria iránt elkötelezettek odaadó munkájára számíthatunk.

Szakmány György

Bajnóczi Bernadett

elnök

titkár

Elérhetőség: bajnocz@geochem.hu,
Tel.: (06 1) 319-3137/1129

Archeometriai szekció az European Geosciences Union tavaszi bécsi konferenciáján

Az European Geoscientific Union (EGU) hagyományosan tavasszal rendezi rendes évi közgyűlését, az utóbbi években Bécsben, az Austria Center Vienna konferenciaközpontban. A helyszín kedvező fekvése és a viszonylagosan alacsony utazási költségek – és természetesen nem utolsó sorban Bécs város a maga nemében egyedülállóan kellemes hangulata – sok kelet-európai kutatót ösztönöz a konferencián való részvételre. S bár a konferencia részvételi díja évről évre nő, mivel nincs absztraktdíj (egy regisztrált résztvevő gyakorlatilag akárhány absztraktot benyújthat, melyek közül egy lehet előadás), sok kutatócsoport is kihasználja az alkalmat a kutatásainak széleskörű bemutatására, sőt sokszor a konferencia ideje alatt szakmai megbeszélések megrendezésére.

2009-ben (tudomásom szerint először) archeometriai témájú szekció is szerepel a programban, kissé meglepő módon a *Energy, Resources and the Environment* programcsoportban. A szekció (ERE14) címe: *Archaeometry: The use of geoscientific techniques to probe the archaeological environment*. Az esemény leírásában olvashatjuk, hogy a szervezők a kulturális örökség és a paleokörnyezet elemeiből való régészeti információk új, a földtudományban alkalmazott kinyerési technológiáinak előmozdítását tartják a központi kérdésnek, a legszélesebb természettudományos értelemben.

A szekció céljai rendkívül általánosan vannak megfogalmazva, így gyakorlatilag a teljes archeometriai palettát lefedik. A témák, amelyben absztraktokat várnak: távérzékelési módszerek, régészeti emlékek vizsgálati módszerei, szerves és szervetlen anyagok datálása, az építéstechnológia és a fémek, kerámia, üveg, kő, festő- és színezőanyagok használata, a régészeti leletek származásvizsgálata, a régészeti DNS, étel- és más szerves maradványok elemzése, valamint paleomezőgazdaság.

A tervezett programban az alábbi meghívott előadások szerepelnek.

- Mike Edmunds: Decoding the ancient Greek astronomical calculator known as the Antikythera Mechanism
- Amos Nur: Did earthquakes trigger the collapse of ancient civilizations?
- Zenobia Jacobs: Advances in luminescence dating, the timing of the anatomical and behavioural origins of *Homo sapiens* in Africa and their dispersal 'Out of Africa'
- Regina Hofmann-de Keijzer: Hallstatt textiles – the oldest dyed textiles found in Austria

A szekció elnöke Paul Glover, a kanadai Université Laval (Québec) professzora, társ-elnöke pedig Eleni Noudarou a görög Institute for Aegean Prehistory kutatója.

Az absztraktok kizárólag elektronikus úton történő beküldésének határideje **2009. január 13.** Akik korábban már részt vettek EGU konferencián és nyújtottak be a COSIS rendszeren keresztül absztraktot, ne lepődjenek meg, hogy a regisztrációban és az absztrakt beküldésében változások vannak. Érdeemes csöppet megtekinteni az új rendszert, mert lehet, hogy a korábbi azonosítónk nem is működik.

Internetcímek:

EGU 2009 General Assembly:
<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/sessionprogramme>

Az Energy, Resources and the Environment programcsoport:

<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/sessionprogramme/ERE>

Ezen belül az ERE14-es szekciót kell keresni. Leírása itt található:

<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/session/407>, ahol linket is találunk az absztrakt beküldésére.

Székely Balázs

Bécsi Műszaki Egyetem Fotogrammetriai és
Távérzékelési Intézete

balazs.szekely@ipf.tuwien.ac.at

*



Annual Meeting of the UISPP 4th Commission 2009 in Budapest

Data Management and Mathematical Methods in Archaeology

Special Issue: **Quantitative Methods for the Challenges in 21st Century Archaeology**

First Call for Papers / Web address: http://www.ace.hu/UISPP_4/