

GORZSA KÉSŐ NEOLIT TELL TELEPÜLÉSRŐL ELŐKERÜLT KŐESZKÖZÖK ARCHEOMETRIAI VIZSGÁLATÁNAK ELŐZETES EREDMÉNYEI (TISZA KULTÚRA, DK MAGYARORSZÁG)

SZAKMÁNY, GY.¹ – STARNINI, E.² – HORVÁTH, F.³ – BRADÁK, B.⁴

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

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

²Genovai Egyetem Régészeti és Klasszikus Filológiai Tanszék, Genova

³Móra Ferenc Múzeum, Szeged

⁴ELTE Természetföldrajzi Tanszék, Budapest

Abstract

A multidisciplinary study of the stone tool assemblage from the Late Neolithic, tell settlement of Hódmezővásárhely-Gorzsa (Tisza Culture) is in progress, involving traditional typological classification of instruments combined with functional analyses and archaeometric analyses for the study of raw material provenance. The site lies at the confluence of the Tisza and Maros rivers in the Great Hungarian Plain, where stone resources are not directly available and had to be acquired from distant areas. In terms of absolute chronology, ¹⁴C calibrated dates place the occupation of the tell roughly between 4970-4380 Cal BC.

During several seasons of excavations, conducted from 1978 to 1996, ca 1,000 square meters of the tell settlement were investigated and about 820 stone artefacts were collected. This paper is provide a preliminary report on the archaeometric analyses of the polished and ground stone assemblage from this tell-site.

Raw material determination was conducted starting with macroscopic and petrographic microscopic studies in thin section, together with magnetic susceptibility measurements.

The dominant raw material types of the polished, cutting edged stone tools are hornfels, basalt, basic intrusive and dyke rocks (dolerite-metadolerite-metamicrogabbro), moreover several other rock types were used subordinately. Among the grinding stones and abrasive implements, the most important raw materials are different types of sandstones, andesite, granitoide-metagranitoide, mica rich metasedimentary rocks, quartzite and limestone.

Studies of ceramics and chipped stone tools have shown that the tell Gorzsa had extensive cultural and economic relationships with neighbouring sites and archaeological cultures. Provenance studies of the rocks employed for the stone assemblage suggest similar results, enlarging the range of possible cultural connections.

Kivonat

Hódmezővásárhely-Gorzsa lelőhely késő neolitik, Tisza kultúrába tartozó tell település kőeszköz együttesének multidiszciplináris feldolgozási programja keretében az eszközök hagyományos tipológiai feldolgozása mellett azok funkciójának elemzését, valamint a nyersanyagok kőzettani jellemzését és a kőzetek forrásterületének lehatárolását megcélzó archeometriai feldolgozást együtt végezzük. A terület a Tisza és a Maros folyók összefolyásának közelében az Alföld délkeleti részén, kőeszköz nyersanyagok alkalmas felszíni kőzet-előfordulásoktól távol fekszik. A tell település ¹⁴C módszerrel végzett radiometrikus kormeghatározás szerint 4970-4380 Cal BC között működött.

Az 1978-1996 között végzett ásások közel 1000 m²-nyi tell településrendszert tártak fel, amelyen közel 820 csiszolt kőeszköz és szerszámkő került elő. A közlemény ezek előzetes archeometriai feldolgozásának eredményeit mutatja be.

A nyersanyagok meghatározását makroszkópos és polarizációs mikroszkópos módszerekkel végeztük, emellett megmértük, a kőeszközök mágneseles szuszceptibilitását (κ), majd korrekciók számolása után megadtuk a valódi szuszceptibilitás értéket.

A csiszolt kőeszközök leggyakoribb nyersanyagfajtái: mész-szilikát szaruszirt (hornfels), bazalt valamint bázisos intruzív és telér kőzetek (dolerit-metadolerit-metamikrogabbro). Alárendelten számos más kőzettípusból is készültek eszközök. A szerszámkövek nyersanyagai között elsősorban homokkő, andezit és granitoid-metagranitoid változatok uralkodnak, emellett gyakoriak még a csillám-gazdag metaüledékes kőzetek, a kvarcit és a mészkő.

Eredményeink a kerámiák és a pattintott kőeszközök eddigi vizsgálati eredményeit megerősítve azt mutatják, hogy Gorzsa tell település intenzív kulturális és gazdasági kapcsolatot tartott fent a környező területeken élő egyidős kultúrákkal.

KEYWORDS: TISZA CULTURE, LATE NEOLITHIC, POLISHED STONE TOOLS, GROUND STONES, RAW MATERIALS, PETROGRAPHY, MAGNETIC SUSCEPTIBILITY

KULCSSZAVAK: TISZA KULTÚRA, KÉSŐ NEOLITIKUM, CSISZOLT KŐESZKÖZ, SZERSZÁMKŐ, NYERSANYAG, PETROGRÁFIA, MÁGNESES SZUSZCEPTIBILITÁS

Bevezetés, régészeti háttér

Hódmezővásárhely-Gorzsa lelőhely a Tisza kultúrába tartozó késő neolit tell település a Tisza és a Maros összefolyásához közel, az Alföld délkeleti részén. Hegyvidéki területektől, ahonnan kőeszközök számára alkalmas nyersanyag előfordulhat, viszonylag távol fekszik (**1. ábra**). A legutolsó ásatási periódus 1978-ban kezdődött és közel 20 évig tartott Horváth Ferenc vezetésével (Horváth 2005). A mintegy 7 hektáros területen a tell település közel 1000 m²-nyi területe került feltárássra, amelynek során a késő neolittól a szarmata korszakig tártak fel rétegeket. A legnagyobb vastagságúnak a késő neolit Tisza kultúra II-V periódusának rétegei adódtak (Horváth 2005) A Tisza kultúra, amely 5 fázisra osztható, időben a Proto-Lengyel és a Lengyel I-IIIa kultúrákkal, továbbá a Vinča kultúra C és D fázisaival feleltethető meg (Horváth 2005). Az abszolút koradatok szerint Gorzsa tell település 4970-4380 BC alatt működött. Gorzsa tell településről előkerült kőeszközök vizsgálata már jó néhány éve elkezdődött, eddig a pattintott kőeszközök vizsgálati eredményeiről készültek tanulmányok (T Biró 1998, Starnini et al. 2007a).



1. ábra: A lelőhely elhelyezkedése.

Újabbán a csiszolt kőeszközök és a szerszámkövek tipológiai osztályozását és az eszközök funkciójának vizsgálatát, továbbá az archeometriai vizsgálatát is megkezdjük. Ez utóbbi legfontosabb célja a kőeszközök nyersanyag összetételének, típusainak meghatározása és a nyersanyagok lelőhelyének lehetőleg minél pontosabb behatárolása. Jelen munka az archeometriai kutatások előzetes eredményeit, a csiszolt kőeszközök (polírozott, vágóélel ellátott eszközök, fejszék/balták, vésők, nyéllyukas balták és szerszámkövek (örlőkövek, malomkövek, fenőkövek, finom csiszolókövek (polírozók), ütőkövek legfontosabb nyersanyagfajtaikat és azok szöbe jöhető forrásterületeit mutatja be.

Módszerek

Munkánk során eddig 679 kőeszköz részletes makroszkópos leírását végeztük el, amelyekből reprezentatív válogatás után készült 150 vékonycsiszolatot írtunk le petrográfiai (polarizációs) mikroszkóppal. Ezen felül minden kőeszköz mágneses szuszeptibilitását megmértük. Jelen munkában ez utóbbi adatok kiértékelése során azonban csak azoknak az eszközöknek a κ értékeit használtuk fel az egyes nyersanyagfajták jellemzésénél, ahol a közettípust petrográfiai módszerekkel egyértelműen meg tudtuk határozni.

Mágneses szuszeptibilitás

Miután a mágneses szuszeptibilitás mérések még csak kevésbé terjedtek el a kőeszközök archeometriai vizsgálati során, ezért ezt a módszert valamivel részletesebben ismertetjük, különös tekintettel az alkalmazott korrekciókra. A kőzetek mágneses szuszeptibilitásának mérését az indokolja, hogy csiszolt kőeszközök nyersanyagának meghatározása gyakran nehézségekbe ütközik. Sokszor a műtárgyakon csak roncsolásmentes vizsgálatok végezhetők, és a szabad szemmel (+ kézi nagyítóval, esetleg sztereomikroszkóppal) végzett makroszkópos közhathatározás gyakran sok pontatlanságot eredményez. A terepi mérésekre kifejlesztett Kappameter KT-5 műszerrel (Geofizika Brno) gyorsan, roncsolásmentesen, és nagyon kis költséggel, nagy mennyiségben végezhetünk mágneses szuszeptibilitás méréseket, amelyek jól kiegészítik a makroszkópos leírások eredményeit, különösen a nagyon finomszemcsés kőzetekből

készült mütárgyak esetén. Régészeti leletek, illetve mütárgyak archeometriai célú szuszceptibilitás vizsgálatával viszonylag kevés munka foglalkozik (pl. Williams-Thorpe & Thorpe 1993, Přichystal 2000, Williams-Thorpe et al. 2000, Bradák et al. 2005). Csiszolt kőeszközökön először Přichystal (2000) és Williams-Thorpe et al. (2000) végeztek méréseket. Kis méretű, illetve egyenetlen felületű minták esetében, azonban a mért értékek korrekciójára van szükség. Bár Williams-Thorpe és munkatársai már a kilencvenes évektől kezdve foglalkoznak a különböző méréseket kiegészítő korrekciós értékek meghatározásával (Williams-Thorpe & Thorpe 1993, Williams-Thorpe et al. 2000), a közelmúlt kőeszközökön végzett, a közettani jellemzőket kiegészítő mágnesezhetőség vizsgálataiban nem alkalmaztak korrekciós számokat (Přichystal & Gunia 2001; Přichystal & Trnka 2001; Lee et al. 2005).

A műszer leírása minden 100 mm és 60 mm közötti átmérőjű, valamint minden 50 mm-nél vékonyabb minta esetén korrekciós érték alkalmazását szükségesnek tart. A vastagság korrekció problémájával Williams-Thorpe és munkatársai (2000) foglalkoztak. A kőeszközök mágnesezhetőség mérésekor jól alkalmazható korrekciós szorzókat 5-55 milliméter eszközvastagságra adták meg. A későbbiek során Bradák et al. (2005) által elvégzett kísérletek eredményei jól összecsendenek Williams-Thorpe és munkatársai eredményével.

A csiszolt kőeszközök mérete azonban gyakran kisebb, mint a műszer leírásában megadott méretkorrekcióra javasolt mintaátmérő, továbbá a kőeszközök alakja ritkán közelíti meg a mérőfej kör alakját. A mérendő felület és annak jellegzetesen nyúlt alakja miatt szükséges korrekcióval eddig még senki sem foglalkozott. Emellett a szuszceptibilitás értéket befolyásolhatja még a minta mérési felületének egyenetlensége, ennek modellezése azonban rendkívül bonyolult probléma, ezért ezzel jelen tanulmányban nem foglalkozunk. A csiszolt kőeszközök nyúlt alakja a mérések eredményeinek értelmezése során két jelentős kérdést vet fel:

1) A mérőfejen túlnyúló eszközök esetén milyen hosszúság határértékig változik a mért mágnesezhetőség?

2) Milyen módszerrel határozható meg a közel kör alakú érzékelő-felülettől eltérő (gyakran ellipszissel modellezhető) eszközök fedési korrekciója, illetve megadható-e az előzőek alapján számított olyan „elvi körátmérő” amihez fedési korrekciót lehet kapcsolni?

A felmerülő kérdésekre laboratóriumi vizsgálatok és mintatesteken végzett modellkísérletek segítségével próbáltunk választ találni.

A mintákat a Medves fennsíkrol (Karancs, Nógrád megye) származó bazalttömbből készítettük el ($\kappa_{\text{átlag}}: 10 \times 10^{-3}$ SI), mivel korábbi vizsgálatainkkal kimutattuk, hogy a kőzetminőség közel homogén mágnesezhetőség esetén, nem befolyásolja a korrekciós értékeket (Bradák et al., 2005).

1) A mintatestek vizsgálata előtt, a mérőfelületen túlnyúló eszközök mágnesezhetőség értékének változását próbáltuk detektálni a túlnyúlás mértékének függvényében. A kísérletek szerint 12 és 8 cm hosszúság között gyakorlatilag nem változott a mért szuszceptibilitás. A κ érzékelhető csökkenése csak 7,5 cm-es mintahosszúságnál volt megfigyelhető. A kísérletek alapján a Kappameter KT-5 mérőműszer érzékelő fején túlnyúló kőeszközök vizsgálatakor, az adott lelet teljes hosszúságától függetlenül, a fedési korrekcióhoz szükséges „elméleti körátmérő” meghatározásakor (lásd alább) 8 cm-es hosszúságadattal érdemes számolni.

2.1) A nyúlt kőeszközök formáját közelítőleg, különböző megnyúltságú ellipszisekként értelmeztük. A szuszceptibilitás értéket leginkább, túl a mágnesezhetőségi kérdéseken, a mérőműszer érzékelőfejét különböző mértékben lefedő lelet alakja befolyásolja a lefedettség mértékén keresztül. Ezt a feltevést próbáltuk kísérleti úton igazolni. Két különböző ellipszis alapú hasábot (EAH) („a” minta: 12x3 cm; „b” minta: 8x4,5 cm) készítettünk melyek szuszceptibilitása $8,01 \times 10^{-3}$ SI („a” eszközmodell) és 10×10^{-3} SI („b” eszközmodell) volt.

2.2) Elképzelésünk alapján a megnyúlt eszközök mérése során úgy alkalmazhatjuk a fedési korrekciót, hogy az ellipszoid alappal megegyező területű „elméleti” körrel számolunk. Kérdés tehát, hogy az ellipszoid alapú eszközmodellek és az „a” és „b” ellipszis területével megegyező kör alapú hasákok („a1” és „b1”) szuszceptibilitása mennyire egyezik.

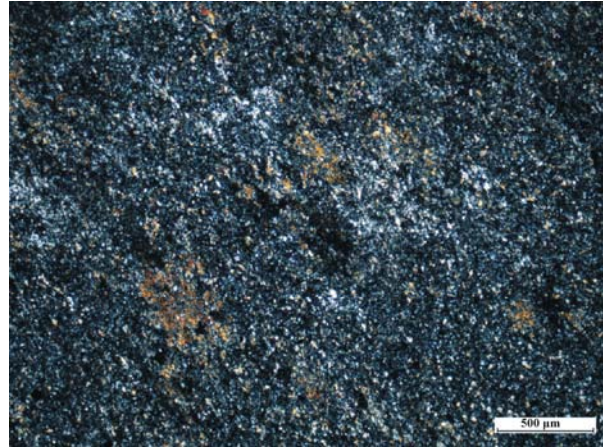
2.3) Feltételezésünk ellenőrzésére két kör alapú hasábot („a1” minta: 4,6 cm; „b1” minta 5,6 cm átmérőjű hengert) készítettünk el, melyek átmérőjének meghatározásakor, a feltevésünkre alapozva (2c) az alábbi egyenleteket használtuk (a minták vastagsága egységesen 3 cm volt):

$$T_{\text{ellipszoid}} = T_{\text{kör}}(a) \\ \pi (\text{szélesség}/2)(\text{hosszúság}/2) = r^2 \pi \quad (b) \\ d = \sqrt{(\text{szélesség}/2)(\text{hosszúság}/2)} \quad (c)$$

A fenti elméleti számítások alapján kapott átmérők szerint elkészített „a1” kör alapú hasáb minta szuszceptibilitása $8,01 \times 10^{-3}$ SI, a „b1” mintáé pedig $9,94 \times 10^{-3}$ SI volt. Az ellipszis alapú hasáb minták és a hozzájuk tartozó, számított adatok alapján elkészített kör alapú minták szuszceptibilitás értékei tehát nagyfokú azonosságot mutattak.



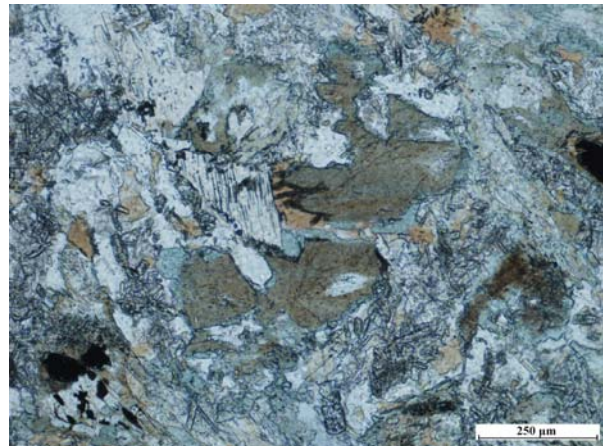
2. ábra: Hornfelsből készült szürke színű, ép lapos vésőbalta; GOR-233 számú köeszköz.



3. ábra: Finomszemcsés piroxénből (színes) és földpátból (fehér-szürke) álló hornfels anyagú csiszolt köeszköz polarizációs mikroszkópos képe; GOR-651 számú köeszköz.; +nikol.



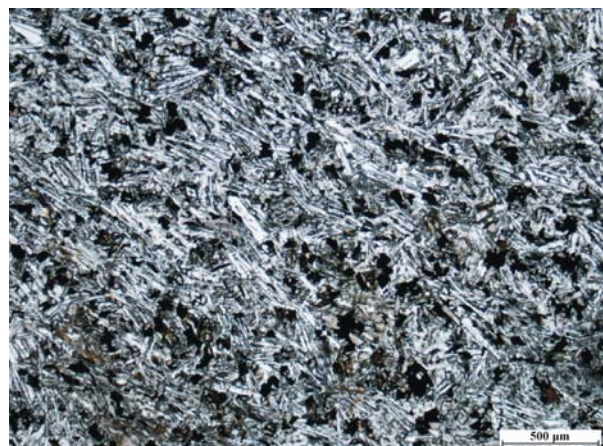
4. ábra: Metadoleritből készült nyéllyukas balta töredéke; GOR-214 számú köeszköz.



5. ábra: Metadolerit anyagú csiszolt köeszköz jellegzetes mikroszkópos képe; GOR-214 számú köeszköz; 1 nikol.



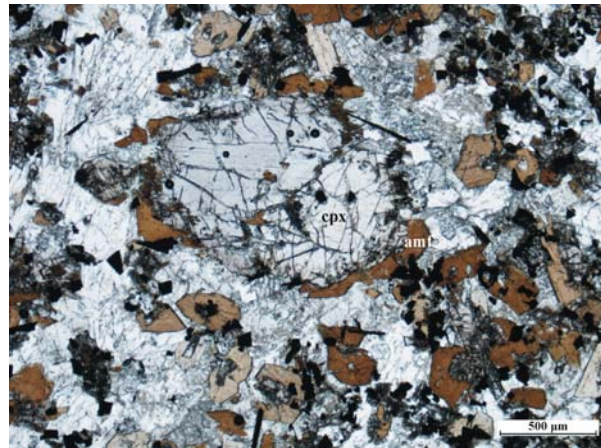
6. ábra: Bazaltból készült nyéllyukas balta töredéke; GOR-231 számú köeszköz.



7. ábra: Bazalt anyagú csiszolt köeszköz mikroszkópos képe. Jellemző a folyásos szövet és a fenokristályok hiánya; GOR-86 számú köeszköz; 1 nikol.



8. ábra: Alkáli doleritből készült balta; GOR-498 számú kőeszköz.



9. ábra: Alkáli dolerit anyagú csiszolt kőeszköz mikroszkópos képe. Jellemző a klinopiroxén (cpx) körül továbbnövkedett alkáli amfibol (amf); GOR-365 számú kőeszköz; 1 nikol.

3. A fentiek szerint a vizsgálatok és a műszer leírásában ajánlott korrekciós szorzók alapján, a megnyúlt, 8 cm-nél rövidebb kőeszközökre a következő korrekciós faktort érdemes használni:

$$\text{korrekciós szorzó} = 4,3792 \times [\sqrt{(\text{szélesség}/2)(\text{hosszúság}/2)}]^{-0,3215}$$

Eredmények

Csiszolt kőeszközök

A Gorzán előkerült csiszolt kőeszközök számos kőzettípusból készültek, de közülük csak néhány nyersanyag gyakori, sok kőzettípusból csak elvétve találunk csiszolt kőeszközöket. A leggyakoribb nyersanyagok a mész-szilikát szaruszirt (hornfels), (meta)bázitok (dolerit-metadolerit-metamikrodolerit-metamikrogabbró) és a bazalt. Ezekon kívül kisebb jelentőségben előfordulnak alkáli bázisos magmatitok, savanyú-neutrális összetételű vulkanitok, illetve telérokzetek vagy szubvulkanitok, metaultrabázitok, zöldkövek (zöldpala, kloritpala), amfibolit és fehér, nagyon finomszemcsés kőzetekből készült csiszolt kőeszközök. Nagyon ritkán fordulnak elő csillámpalából, kvarc-muskovit palából, gneiszből, mészkőből, tufitból álló csiszolt balták vagy pengék. Az alábbiakban egyrészt a leggyakoribb, másrészt azokat a nyersanyag típusokat ismertetjük részletesebben, amelyek előfordulási helyét többé-kevésbé le tudtuk határolni.

1, A leginkább elterjedtek (mintegy 35%) a **mész-szilikát szaruszirt (hornfels)** anyagú csiszolt kőeszközök, melyek halvány zöld-zöldesszürke-szürke-szürkésfehér színű, nagyon finomszemcsés, tömött, kemény, szívós, tetszetős megjelenésű példányok, gyakran teljesen vagy csaknem teljesen épek. Általában kicsi-közepes méretű lapos

balták/fejszék, illetve kaptafa alakú balták készültek ebből a kőzettípusból (**2. ábra**). Ásványos összetételüket tekintve uralkodóan finomszemcsés diopszidból és földpátból állnak, ritkábban opakásvány, esetenként biotit is megjelenik bennük. A kőzetek szövete granoblasztos vagy poikiloblasztos, ritkán sávosság észlelhető. Az ásványok szorosan összefogazódva, irányítatlanul helyezkednek el, a poikiloblasztos változatok jobban kristályosak, bennük nagyobb méretű földpát vagy piroxén (diopszid) szemcsék alakultak ki és a földpátban finomszemcsés diopszid, a diopszidban finomszemcsés földpát kristályok zárványként fordulnak elő. (**3. ábra**).

Ami a kőzettípus mágnességét illeti, a valódi szuszceptibilitás érték jellemzően nagyon szűk tartományban mozog ($0,2-0,4 \times 10^{-3}$ SI).

2, A **dolerit-metadolerit-metamikrogabbró** szintén igen elterjedt csiszolt kőeszköz nyersanyag típus (mintegy 20%). Ebből a kőzettípusból általában tört balták fordulnak elő a leletanyagban. Sötétszürke-fekete, kemény, tömött, finomszemcsés kőzetek, de szabad szemmel, illetve kézi nagyítóval az egyedi ásvány szemcsék azért láthatóak és elkülöníthetőek (**4. ábra**). A szemcseméret különbségek és a nagyon kisméretű metamorf felülbélyegezés intenzitása alapján mikroszkóp alatt különböző változatok elkülöníthetőek, de az egyes alcsoportok között ásványos összetételben lényeges különbség nincs. A kőzetek eredetileg plagioklászából, klinopiroxénből, ilmenitből és kevés apatitból álltak, a kőzet szövete eredetileg intergranuláris vagy szubofitos volt. Az elsődleges ásványok a metamorfózis során többé-kevésbé átalakultak, a piroxén amfibollá, elsősorban barna amfibollá, illetve egyes mintákban részben aktinolitá. A plagioklász saussuritesedett, és egyes mintákban

megfigyelhető új albit kialakulása is. Az ilmenit leukoxénesedett, ennek során általában rosszul kristályosodott titanitá alakult. Egyes esetekben klorit, nagyon ritkán pedig zeolit, prehnit és kalcit is képződött (**5. ábra**).

A kőzetek mágneses szuszceptibilitási adatai alapján két csoport volt elkülöníthető, az egyik csoportra nagy ($20-45 \times 10^{-3}$ SI), a másikra kicsi ($<1 \times 10^{-3}$ SI) valódi κ értékek jellemzőek.

3, A **bazalt** anyagú csiszolt kőszeközök szintén gyakoriak (kb 10%) a gorzsi leletanyagban. Fekete, esetleg sötétszürke, finomszemcsés, kemény, tömött kőzettípus (**6. ábra**). Makroszkóposan nagyon hasonlít a dolerit-metadolerit csoport kőzeteihez, de azoknál valamivel finomabb szemcsés. Polarizációs mikroszkóp alatt azonban egyértelműen elkülöníthető a két csoport. A bazaltban nagyon ritkán fordul elő porfirós elegyrész (olivin), emellett jellemzően folyásos szövetű, amire a plagioklász lécek közel párhuzamos elrendeződése utal. Az uralkodóan plagioklászából álló mátrixban kevesebb finom szemcsés klinopiroxén, gyakorlatilag teljesen átalakult olivin valamint opakásvány és kőzetüveg fordul elő (**7. ábra**).

A kőzet valódi mágneses szuszceptibilitása általában nagy, de ezen belül változó ($7-27 \times 10^{-3}$ SI).

4, Az **alkáli gabbró-alkáli dolerit-tefrit-fonolit** anyagú kőszeközök (balták és fejszék) gyakorisága a bazaltokéhoz hasonló. Ezeknek a kőszeközöknek jelentőségét az adja, hogy a nyersanyag származási helye egyértelműen meghatározható (ld. később). A kőzetek színe általában sötétszürke, csaknem fekete, esetenként barnás árnyalatú (**8. ábra**). Az előzőekben tárgyalt dolerit-metadolerit csoportnál valamivel durvább szemcsések, szabad szemmel is felismerhetők a fehér földpát lécek és a közöttük előforduló szürke és fekete elegyrészek. A kőzetek szövete intergranuláris vagy szubofitos. Ásványos összetételében gyakori a klinopiroxén, amelyet gyakran alkáli amfibol, esetenként biotit övez (**9. ábra**). Az olivin csak nagyon ritkán, egyes szemcsék központi részén maradt meg üdén, általában teljesen szerpentinesedett és/vagy kloritosodott. A plagioklász viszonylag üde. Ritkán, legkésőbbi kiválási terméként, kalcit és analcim együttese is megjelenik. Akcesszóriaként jellemző az apatit viszonylag nagy mennyiségű és méretű előfordulása. Szanidin és nefelin alkáli piroxénnal együtt kizárólag a fonolitban fordul elő. A tefrit és fonolit kőszeközök részletes leírását T. Biró et al. (2003) munkájában már ismertettük.

A nyersanyagcsoport valódi κ értékei általában magasak ($11-15 \times 10^{-3}$ SI), a bazalt anyagú kőszeközök értékeivel átfedést mutatnak.

5, A **zöldpala (metabázit), amfibolit, kloritpala** nyersanyagú kőszeközök csak néhány százalékban jelennek meg a gorzsi leletanyagban. Általában zöld vagy zöldesfekete (az amfibolit fekete) színű tömött kőzetek, a zöldpala és a kloritpala annyira finomszemcsések, hogy az egyedi kristályszemcsék szabad szemmel nem ismerhetők fel (**10. ábra**). Az amfibolit valamivel durvább szemcsés, a tús-oszlopos fekete amfibolszemcsék (főleg polírozott felületen) kézi nagyítóval láthatóak. A kőzettípusok változatosságából adódóan az ásványos összetétel is változatos. Fontosabb kőzetalkotó ásványok az amfibol, amelynek típusa a kőzet típusától, metamorf fokától függően változó, a saussuritesedett plagioklász, zoizit-epidot, újonnan képződött plagioklász (általában albit, az amfibolitban oligoklászos esetleg andezines összetételű), klorit, opakásvány.

A nagyon változatos szuszceptibilitás értékek ($0,1-40 \times 10^{-3}$ SI) egyrészt a kőzetek változatosságát, másrészt - az azonos kőzettípusok esetében - azok feltehetően eltérő nyersanyag lelőhelyét jelzik.

6, A Gorzsáról előkerült leletanyagban csak elvétve fordulnak elő **savanyú-neutrális vulkanit, metavulkanit vagy telér** (esetleg **szubvulkáni**) kőzetanyagú csiszolt kőszeközök. Általában világos színűek, egyes esetekben vöröses-lilás színűek vagy árnyalatúak, finomszemcsés, kemény és masszív kőzetek. Szabad szemmel a porfirós szövet, és benne a fehér, táblás-léces plagioklász szemcsék finom szemcsés mátrixban általában felismerhetők. Ásványos összetételük, szöveti jellegeik változatosak.

A valódi κ értékek szórnak, de nem érnek el magas értékeket ($0,5-6 \times 10^{-3}$ SI).

7, A leletanyagban mintegy 15%-ban fordulnak elő nagyon jellegzetes, fehér, nagyon finomszemcsés kőzetből készült kaptafa alakú vagy lapos vésőbalták (**11. ábra**). Ezek közül egyrészt előfordulnak mészszilikát szaruszirt (hornfels) anyagúak (ld. korábban), másrészt azonban vannak **aleurolit-agyagkő**, illetve annak **meszes kovás változatai**, sőt jelentős mennyiségben **magnezitet** tartalmazó kőzetek is közöttük.

A kőszeközök mágneses szuszceptibilitásának értéke igen alacsony, gyakorlatilag 0, maximálisan $0,2 \times 10^{-3}$ SI értéket ér el.

Hasonló csiszolt kőszeközökről, mind alak, mind nyersanyag tekintetében Antonović (1997, 2006) és Antonović et al. (2006) számoltak be Szerbiából, a Vinča kultúrából, ahol ezekből a helyi nyersanyagokból készült kőszeközök viszonylag nagy számban fordulnak elő.

8, A leletanyagban elvétve találhatunk **metaultrabázit** (szerpentinit, illetve szerpentinit breccsa) nyersanyagú nyeltyukas baltatöredékeket.



10. ábra: Zöldpala anyagú, kisméretű, ép vésőbalta; GOR-532 számú kőeszköz.



11. ábra: Fehér, nagyon finomszemcsés magnezites kova anyagú, kaptafa alakú balta; GOR-488 számú kőeszköz.



12. ábra: Szürke, jól osztályozott csillámos homokkőből (a, típus) készült fenőkő töredéke; GOR-464 számú kőeszköz.



13. ábra: Polimikt, gyengén osztályozott szürke homokkő (b, típus) őrlőkő töredéke; GOR-392 számú kőeszköz.



14. ábra: Vörös homokkő (c, típus) fenőkő töredékei; GOR-549 számú kőeszköz.



15. ábra: Fehér, kilúgozott homokkő (d, típus) szerszámkő töredéke; GOR-391 számú kőeszköz.



16. ábra: Kavicsos homokkő meszes kötőanyaggal (e, típus) örlőkő töredéke; GOR-608 számú kőeszköz.



17. ábra: Andezitből (a, típus) készült örlőkő töredéke plagioklász és piroxén fenokristályokkal; GOR-496 számú kőeszköz



18. ábra: Hólyagüreges andezitből (c, típus) készült örlőkő töredéke; GOR-519 számú kőeszköz.



19. ábra: Nagyméretű plagioklász és amfibol fenokristályos andezit (e, típus) örlőkő töredéke; GOR-550 számú kőeszköz.



20. ábra: Szürkés rózsaszín gránit (a, típus) szerszámkő töredéke; GOR-301 számú kőeszköz.



21. ábra: Húsvörös színű graniotid nagyméretű biotit aggregátumokkal (b, típus) szerszámkő töredéke; GOR-303 számú kőeszköz.

A teljesen átalakult kőzetek olivinből és rombos piroxénből átalakult szerpentinásványokból és monoklin piroxénből képződött kloritból állnak. Emellett gyakori a másodlagos magnetit. Az ásványos összetétel és a még felismerhető eredeti kőzetszövet arra utal, hogy az eredeti ultrabázisos kőzet lherzolit lehetett.

A valódi κ érték változatos, $4-57 \times 10^{-3}$ SI, ami az átalakultság eltérő mértékéből és a mágnesezhető ásványok (magnetit) inhomogén eloszlásából adódhat.

Szerszámkövek

Gorza tell településről előkerült kőeszközök közül a szerszámkövek mennyisége mintegy négyszerese a csiszolt kőeszközökének. A nyersanyagokat tekintve legjelentősebbek a sziliciklasztos kőzetek (uralkodóan különböző típusú homokkövek, ritkábban aleurolit és konglomerátum), az andezit és a granitoid-metagranitoid változatok. A fentiekén kívül viszonylag gyakori a csillámpala-csillámos kvarcit valamint a kvarcit kavics, kis mennyiségben találunk mészkő és márga változatokat. Elvéve fordul elő tufit, radiolarit és radiolarit breccsa, szerpentin breccsa.

Az alábbiakban csak a leggyakoribb típusokról adunk rövid áttekintést, részletes ismertetésüket egy későbbi munkában tervezzük.

1. A szerszámkövek között számos sziliciklasztos kőzettípus, ezen belül elsősorban **homokkő** nyersanyagú fordul elő, ezek a szerszámkövek közel felét teszik ki. A különböző színű, szemcseméretű és összetételű homokkövek feltehetően különböző területekről, korokból és formációkból származnak. Előzetesen a homokköveket – megjelenésük és összetételük alapján - az alábbi hat csoportba osztottuk be:

- Sötétszürke, jól, esetleg közepesen osztályozott ortohomokkő, esetenként jelentős mennyiségű muszkovittal (fehér csillámmal) (**12. ábra**).
- Polimikt, gyengén osztályozott, általában sötétszürke ortohomokkő (**13. ábra**).
- Vörös vagy lila homokkő, ritkábban aleurolit. Esetenként a rétegzés felismerhető, a finomabb szemcsés változatok általában lamináltak (**14. ábra**). Gyakran tartalmaz savanyú vulkanit törmeléket. Egyes példányokon kezdődő palásodás megfigyelhető.
- Fehér színű kovásodott, esetenként kilúgozott metahomokkő (**15. ábra**).
- Viszonylag jól osztályozott, közép- vagy sötétszürke homokkő-kavicsos homokkő, jól koptatott szemcsékkel, esetenként kavicsokkal.

Jellegzetessége a durvaszemcsés pátos kalcit kötőanyag (**16. ábra**).

f) A wacke szürke színű, és csak alárendelt mennyiségben fordul elő.

A sziliciklasztos kőzetek mágnesezhetősége nagyon változatos, ezek részletes kiértékelését részletes petrográfiai leírásukkal együtt a későbbiek során tervezzük.

2. Petrográfiai vizsgálatok során eddig 5 különböző típusú **andezit** változatot különítettünk el. Ezek eltérő makroszkópos megjelenésük mellett ásványos összetételükben, esetenként mágnesezhetőségi értékükben is különböznek egymástól,

a) A leggyakoribb andezit típus szürke, esetenként szürkéslila színű, a porfíros szövet szabad szemmel is jól felismerhető (**17. ábra**). Fenokristályként jellemző az üvegzárványos plagioklász, a kétgenerációs képződésű klinopiroxén és az opakásvány. Ezen kívül nagyon gyakori és jellegzetes az endogén zárványok jelenléte. Egyes példányokban a fentiekén kívül rombos piroxén, barna amfibol és biotit fenokristályok is megjelennek, a két utóbbi elegyrész változó mértékben opacitosodott. Akcesszóriaként apatit fordul elő. Az alapanyag változó mennyiségű kőzetüveget tartalmaz.

A κ értékek ennél a csoportnál két egymástól eltérő tartományban oszlanak meg, $6-7 \times 10^{-3}$ SI, illetve $13-17 \times 10^{-3}$ SI.

A további andezit típusok lényegesen ritkábbak, esetenként csak egy-egy példány képviseli őket a leletanyagban.

b) Biotit andezit, benne plagioklász és üde biotit fenokristályokkal és csaknem teljesen üveges alapanyaggal.

c) Hólyagüreges amafitos andezit. Egyedüli fenokristály a plagioklász, a mátrixban gyakoriak a plagioklász lécek-tűk, kevés opakásvány és kőzetüveg fordul elő (**18. ábra**).

d) A gránátos andezit (dácit?) erősen oxidálódott, vörös színű kőzet. A plagioklász fenokristályok magja agyagásványosodott, emellett teljesen opacitosodott színes elegyrészek (eredetileg biotit?) és kevés gránát fordul elő benne.

e) A hornblende andezit durvaszemcsés és általában zöldes árnyalatú (**19. ábra**), benne a plagioklász mellett zöld-sárgászöld pleokroizmusú hornblende és kevés opacitosodott biotit fordul elő. Az alapanyag átkristályosodott.

A b)-e) típusú andezitek κ értéke általában $2-8 \times 10^{-3}$ SI között mozog. A kőzetek átalakultsága a szuszceptibilitás értéket lecsökkenti, a leginkább átalakult változatok κ értéke 1 alatti.

3, A **granitoid-metagranitoid** nyersanyagú szerszámköveket 6 csoportra osztottuk ásványos összetétel, szöveti sajátosságok és a mágnesez szuszceptibilitás értékek alapján.

a) A legjelentősebb számban előforduló gránit típus üde változata szürkés rózsaszínű (**20. ábra**). Legfontosabb ásványai a jelentős mennyiségű kvarcon kívül a pertites káliföldpát (mikroklin) és a közel azonos mennyiségű szericitesedett plagioklász. A biotit általában aggregátumokban fordul elő. Kevés, késői muszkovit szintén előfordul.

b) A durvaszemcsés, jellegzetesen húsvörös színű granitoid nagyméretű (akár 1 cm-es) fekete biotit aggregátumai szabad szemmel is szembeötlőek (**21. ábra**). A földpát szintén durvaszemcsés, és nagyon sok igen apró tús amfibol zárványt tartalmaz. A kvarc viszonylag kevés. A kőzet legjellegzetesebb ásványa a gránát, amely két generációs, az idősebb durvaszemcsés és a fiatalabb, üde, finomabb szemcsés. Akcesszóriaként opakásvány, cirkon és apatit fordul elő.

c) A kvarcmonzonit típusban a kvarc mennyisége viszonylag kevés. A durva szemcsés mikroklin és a finom szemcsés plagioklász mennyisége közel azonos. Színes elegyrészként hornblende és biotit fordul elő.

d) A gránit aplit finomszemcsés, csak nagyon kevés mafikus ásványt tartalmaz. A kőzet gyengén átkristályosodott, ennek során új plagioklász valamint epidot képződött.

e) A metagranit(1) típusban a káliföldpát kivételével az ásványok erőteljesen átalakultak. Az idős plagioklász szericitesedett, emellett üde, új plagioklász generáció is kialakult. A biotit fehér csillámmá és opakásvánnyá alakult. Jellegzetes elegyrész a turmalin.

f) A metagranit(2) uralkodóan nagy mennyiségű kvarcból, szericitesedett káliföldpátból, szericitmuskovitból és teljesen limontitosodott, feltehetően biotit utáni pszeudomorfózákból áll.

A granitoid-metagranitoid kőzetek szuszceptibilitás értéke általában viszonylag alacsony, $2,5 \times 10^{-3}$ SI alatti, és gyakran az 1×10^{-3} SI-et sem éri el. Ritkán - elsősorban az erősebben átalakult kőszközők közül azok, amelyek limonitosodtak -, magasabb κ értékeket is mértünk, de ennek értéke ezeknél sem haladja meg az 5×10^{-3} SI-t.

Diszkusszió - a nyersanyagok származási helye

A gorzsai kőszköző leletanyag feldolgozása még folyamatban van, ezért a kőszköző nyersanyagok származási helyéről az eddigi vizsgálati eredmények alapján egyelőre az alábbi elképzelések vázolhatók.

A nyersanyagok egy jelentős részének legvalószínűbb származási területei a Száva-Vardar Zóna, illetve az Erdélyi középhegység a kapcsolódó Maros-völgygel együtt lehetnek. Ezeken a területeken a gorzsai kőszközők anyagához hasonló bizonyos andezit változatok és más vulkanitok, telérközetek, granitoid-metagranitoid változatok, törmelékes üledékes kőzetek (elsősorban szürke homokkővek), zöldpala változatok, kloritpala, amfibolit és metaultrabázitok fordulnak elő.

A Maros-völgyben és a Vardar-övenben jelentős mennyiségben fordulnak elő ofiolitos kőzetek, amelyek (részben) forrásul szolgálhattak a dolerit-metadolerit változatoknak, de ez utóbbi kőzetek a leletanyagban előfordulókhöz nagyon hasonló megjelenésben szintén megtalálhatóak a Nyugati-Bükkben, Szarvaskő környékén. Gorzsa a három előfordulási területtől közel azonos távolságban helyezkedik el, ráadásul mind a három terület vízi úton viszonylag jól megközelíthető lehetett a neolitikumban. A dolerit-metadolerit változatok származási helyére vonatkozólag így további részletes kutatásokra lesz szükség, de érdemes annyit megemlíteni, hogy a Kárpát-medence északi területein fellelt neolitikus és rézkori leletanyagban, a gorzsaihoz nagyon hasonló petrográfiai jellegű szarvaskői metabázitok elterjedt és kedvelt nyersanyag típusnak számítottak (Oravecz & Józsa 2005).

A Mecsek hegységben a gorzsai kőszközők nyersanyagaihoz nagyon hasonló megjelenésű és összetételű vörös-lila homokkővek találhatóak a felszínen. Emellett a kőszközők anyagához teljesen hasonló összetételű és szövetű alkáli gabbró-alkáli dolerit-tefrit-fonolit változatok csak itt fordulnak elő a Kárpát-medencében és környezetében. Gorzsáról származó fonolit és tefrit anyagú kőszközőkről és azok vizsgálati eredményeiről Biró et al. (2003) Lengyeli kultúráról szóló publikációjukban már beszámoltak, akik a nyersanyagok lelőhelyét szintén a Mecsek hegységre teszik.

Az ásványos összetételbeli és szöveti hasonlatosság alapján ugyancsak a Mecsekből származtatható a gorzsai leletanyagban előforduló bazalt valamint egyes savanyú-neutrális telérközetek nyersanyaga. A mecseki eredetű bazalt anyagú kőszközők más magyarországi leletanyagokban történő előfordulásáról már jelentős ismeretekkel rendelkezünk Furi et al. (2004) révén, akik az Alföldről több lelőhelyről is azonosították a mecseki bazaltot, mint kőszköző nyersanyagot.

A Banatit-öv (az Erdélyi-középhegységben, illetve részben a mentén húzódó közel 200 km hosszúságban elnyúló savanyú-neutrális magmás kőzetekből álló zóna) esetleg ehhez közeli területen más magas hőmérsékletű magmatit kontakt zónája

lehet a mész-szilikát szaruszirt (hornfels) kőzetek forrása. Noha a gorzsaihoz teljesen hasonló összetételű és megjelenésű hornfels anyagú kőeszközök az egész Kárpát-medencéből ismertek különböző neolitik kultúrákból, azok gyakorisága kelet és dél felé növekszik, és Erdélyben, valamint a Vinča kultúrában is szélesen elterjedtek (Antonović 2006, Antonović et al. 2006, Starnini et al. 2007b), ezért feltételezzük, hogy a hornfels nyersanyagának forrását a Kárpát-medencétől DK-re fekvő területeken kell keresnünk.

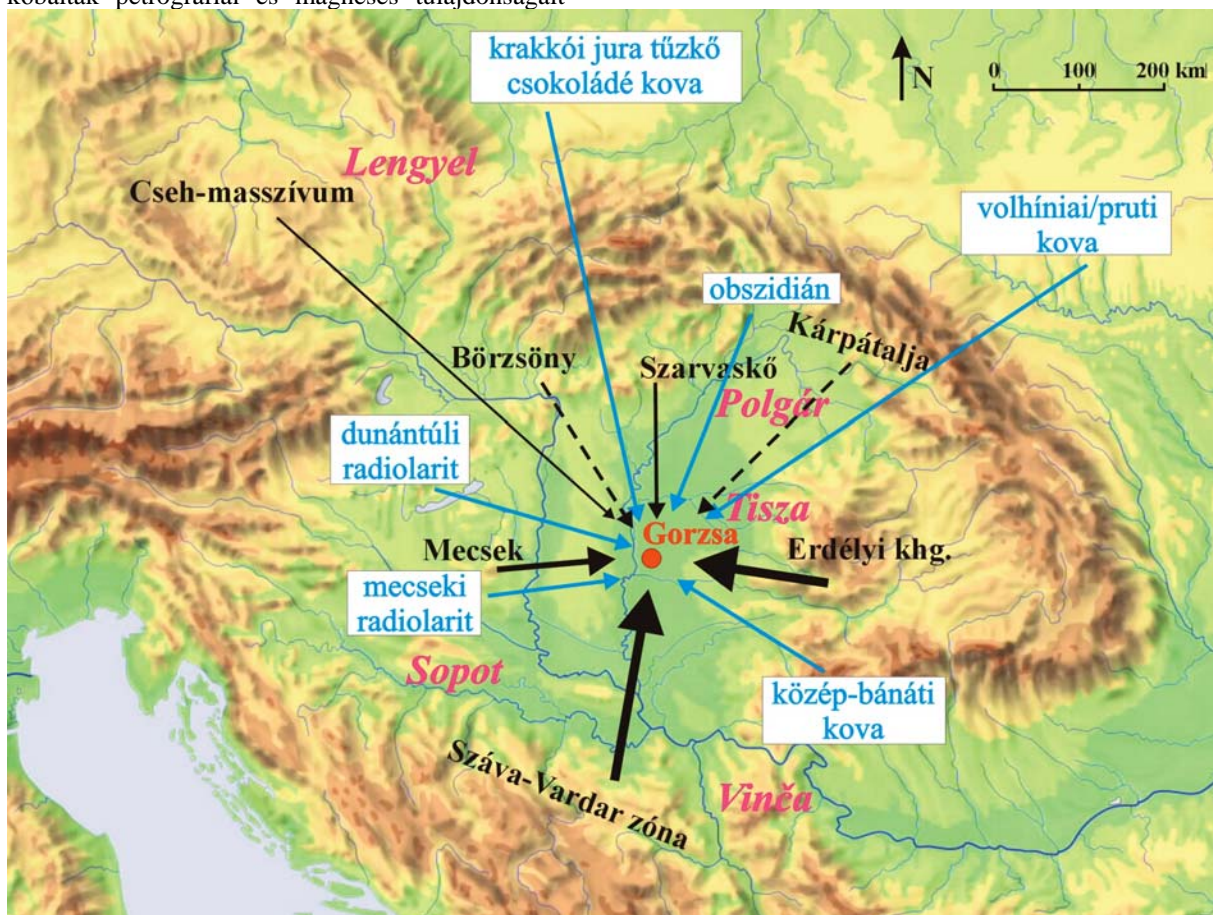
A Börzsönyben és a Kárpátaljai Vulkanai Területen a gorzsai anyagban előforduló andezitekhez petrográfiaiailag hasonló megjelenésű vulkanitok fordulnak elő. Az andezit nyersanyag források pontosítására azonban további részletes, ásványkémiai és kőzetkémiai vizsgálatok lesznek szükségesek a jövőben, miután ez a kőzettípus a Kárpát-Pannon régióban és környékén számtalan területen előfordul.

Egyes Gorzsáról előkerült zöldpala (metabázit) kőbalták petrográfiai és mágneses tulajdonságait

tekintve nagyon sok hasonlatosságot mutatnak a Cseh-Masszívumban, Želešice, illetve Železný Brod környékén (Jizerské Hory hegység) előforduló metabázitokhoz (Szakmány & Kasztovszky 2001, 2004). Emellett ki kell hangsúlyoznunk, hogy a gorzsai kőeszközök nagyon kisméretű, sokszor ép vagy csaknem teljesen ép példányok, ami szintén utalhat ezek meglehetősen távoli származási helyére.

Konklúzió, jövőbeli tervek

A késő neolitik Tisza kultúrába tartozó Gorzsa tell településről származó csiszolt kőeszközök és szerszámkövek előzetes petrográfiai és mágneses susceptibilitási vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy az egykor itt élő lakosság számos kőzettípusból készült eszközt használt, amelyet viszonylag messziről kellett a helyszínre szállítaniuk, lévén a lelőhely közelében nincs kőzet-előfordulás a felszínen, a legközelebbi kőzetkibukkanások mintegy 60 km-re találhatók a lelőhelytől.



22. ábra: A Gorzsáról előkerült csiszolt kőeszközök és a szerszámkövek nyersanyagainak lehetséges származási helyei (fekete nyilak), feltüntetve a pattintott kőeszközök főbb típusainak származási területeit (kék nyilak). Megjegyzések: 1) lila dőlt betűvel a Tisza kultúrával egyidőben fennálló kultúrákat tüntettük fel; 2) a nyilak változó vastagsága az egyes területekről származtatható nyersanyagok jelentőségét jelképezi, a szaggatott nyíl a feltételezett származást jelzi.

Ez arra a már korábban kimutatott tényre utal, hogy a Tisza kultúra emberei szoros kapcsolatot kellett tartsanak az egyidőben létező szomszédos és akár távolabbi kultúrákkal (Horváth 2005). Erre nem csak a csiszolt kőeszközök és szerszámkövek feltételezett távoli nyersanyaglelőhelyei utalnak, hanem a lelőhelyről előkerült és korábban feldolgozott pattintott kőeszközök nyersanyagai is, többek között a mecseki radiolarit, a teveli tüzkő, a dunántúli radiolarit, a közép-bánáti kova, a jura krakkói tüzkő, a csokoládé kova, a volhíniai/pruti tüzkő, a kárpáti obszidián és a mátrai eredetű limnokvarcit (T. Biró 1998, Starnini et al. 2007a). A gorzsa leletanyagban előforduló csiszolt kőeszközök és szerszámkövek korábban vázolt nyersanyag-lelőhelyei jó egyezést mutatnak a pattintott kőeszközök nyersanyagának forrásterületével, illetve azok irányaival (**22. ábra**).

A jövőben a kőzetanyag további részletes feldolgozását tervezzük, melynek során egyeztetni kívánjuk, hogy volt-e az egyes tell szintekhez, fázisokhoz kötődően technológiai, tipológiai és nyersanyag változás, Ezáltal remélhetőleg további részletek válnak világossá a tell település szerkezetét, elfoglalását illetően. Vizsgálatainkkal remélhetőleg választ kaphatunk arra is, hogy a település különböző tevékenységi területein milyen eszközöket használtak, ezáltal az itt élt emberek tevékenységéről pontosabb ismereteket szerezhetünk.

Végezetül a jövőben a nyersanyagok további archeometriai feldolgozását tervezzük, kémiai, ásványkémiai, röntgen diffrakciós és SEM vizsgálatokat kívánunk végezni a felhasznált kőzetek összetételének pontosabb meghatározása és a nyersanyaglelőhelyek azonosítása céljából.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Józsa Sándornak a vékonycsiszolatok elkészítésében és kiértékelésében nyújtott segítségért. A munka az NKTH támogatásával, az IT69/2007 számú, 2008-2010 közötti magyar-olasz kormányközi Tét pályázat keretében, valamint az OTKA K62874 pályázat támogatásával készült.

Irodalom

ANTONOVIC, D., 1997: Use of Light White Stone in the Central Balkans Neolithic. *Starinar* **48**, 33-39.

ANTONOVIC, 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.

ANTONOVIC, D., RESIMIC-SARIC, K & CVETKOVIC, V., 2006: Stone raw materials in the Vinča culture: petrographic analysis of assemblage from Vinča and Belovode. *Starinar* **55**, 53-66.

BRADÁK, B., SZAKMÁNY, GY. & JÓZSA S., 2005: Mágneses szuszceptibilitás mérések – Új módszer a csiszolt kőeszközök vizsgálatában, *Archeometriai Műhely* **2005/1**: 13-22.

FÜRI J., SZAKMÁNY GY., KASZTOVSZKY ZS. & T. BIRÓ K., 2004: The origin of the raw material of basalt polished stone tools in Hungary. *Slovak Geological Magazine* **10**, 97-104.

HORVÁTH F., 2005: Gorzsa. Előzetes eredmények az újkőkori tell 1978 és 1996 közötti feltárásából. In: BENDE L. & LŐRINCZY G., (eds.): *Hétköznepok Vénuszai*. Tornyai János Múzeum, Hódmezővásárhely, 51-83.

LEE, C. H., CHOI, S-W., LEE, H. M. & LEE, M. S., 2005: Archaeogeological implication of lithic artifacts from the Unjeonri Bronze Age Site, Cheonan, Republic of Korea. *Journal of Archaeological Science* **33/3**, 335-348.

ORAVECZ, H. & JÓZSA, S., 2005: A Magyar Nemzeti Múzeum újkőkori és rézkori csiszolt kőszerszámainak régészeti és petrográfiai vizsgálatainak eredményei. *Archeometriai Műhely* **2005/1**, 23-47.

PŘICHYSTAL, A., 2000: Stone raw materials of Neolithic-Aeneolithic polished artefacts in Czech Republic: The present state of knowledge. *Krystalinikum* **26**, 119-136.

PŘICHYSTAL, A. & GUNIA, P., 2001: Magnetic properties of Lower Silesian serpentinites and some serpentinite artefacts from SW Poland and Moravia. *Slovak Geological Magazine* **7/4**, 421-422.

PŘICHYSTAL, A. & TRNKA, G., 2001: Raw materials of polished artefacts from two sites in Lower Austria. *Slovak Geological Magazine* **7/4**, 337-339.

STARNINI, E., VOYTEK, B.A. & HORVÁTH, F., 2007a: Preliminary results of the multidisciplinary study of the chipped stone assemblage from the Tisza Culture site of Tell Gorzsa (Hungary). In: KOZŁOWSKI J.K. & RACZKY P. (eds.): *The Lengyel, Polgár and related cultures in the Middle/Late Neolithic in Central Europe*. Krakow, 257-268.

STARNINI, E., SZAKMÁNY, GY. & WHITTLE, A., 2007b: 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 Ecsefalva 23, County Békés*. Varia Archaeologica Hungarica **XXI**, Budapest, 667-676.

SZAKMÁNY, GY. & KASZTOVSZKY, ZS., 2001: Greenschist – amphibole schist Neolithic polished stone tools in Hungary. In: 4th Workshop of the IGCP/UNESCO Project No. 442, September 24th-28th Udine and Geonova, Italy, 26-28.

SZAKMÁNY, GY. & KASZTOVSZKY, ZS., 2004: Prompt Gamma Activation Analysis: a new method in the archaeological study of polished stone tools and their raw materials. *European Journal of Mineralogy* **16**, 285-295.

T. BIRÓ K., 1998. Lithic implements and the circulation of raw materials in the Great Hungarian Plain during the Late Neolithic period. Hungarian National Museum, Budapest.

T. BIRÓ T., SCHLÉDER ZS., ANTONI J. & SZAKMÁNY GY., 2003: Petroarchaeological studies on stone artefacts from Baranya county, Hungary II. *Janus Pannonius Múzeum évkönyve* **46-47** (2001-2002), 37-76.

WILLIAMS-THORPE, O. & THORPE, R. S., 1993: Magnetic susceptibility used in non-destructive provenanceing of roman granite columns, *Archaeometry* **35/2**, 185-195.

WILLIAMS-THORPE, O., JONES, M. C., WEBB, P. C. & RIGBY, I. J., 2000: Magnetic susceptibility thickness corrections for small artefacts and comments on the effects of 'background' materials, *Archaeometry* **42/1**, 101-108.

