

RÉGÉSZETI SZEMPONTOK A KÁRPÁT-MEDENCÉBŐL ÉS KÖRNYÉKÉRŐL SZÁRMAZÓ CSISZOLT KŐESZKÖZÖK ÉS SZERSZÁMKÖVEK EREDETVIZSGÁLATÁHOZ

ARCHAEOLOGICAL ASPECTS OF THE PROVENANCE OF POLISHED STONE TOOLS AND GROUND STONES FROM THE CARPATHIAN BASIN AND ITS SURROUNDINGS •

SZILÁGYI Kata¹ & T. BIRÓ Katalin²

¹Christian Albrechts Universität, Kiel, Németország, szil.szvetlana@gmail.com

²Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, Magyarország, tbk@ace.hu

Abstract

The article presents the archaeological part of a multidisciplinary project aimed at the archeometric study of the raw materials of prehistoric polished stone tools and ground stone tools, and the identification of potential geological sources of the raw material used to make them. From an archaeological point of view, the primary question for lithic provenance analysis is: what kind of rocks was used as raw materials in the Prehistory and where they came from, how far they were transported and in what quantities, in the form of raw materials, semi-finished products or finished stone tools. It is important to reconstruct the stone tool making process from the technological perspective, and to establish the use and possible recycling operations. The new knowledge based on a large number of samples will help in the study of the relations, exchange/trade and information systems, land use and mobility of contemporary societies. Our results so far suggest that there are relatively few sources of raw materials suitable for the production of high-quality polished stone tools in the Carpathian Basin. The exploration of long-distance imported stone tools from areas beyond today's political boundaries is of great importance. The comparison of the material knowledge results of the present research and the exchange/trade systems of other raw materials (e.g. Spondylus shells, obsidian, flint), which can be used to study the origin, will help to gain a more detailed understanding of the spatial distribution of prehistoric communities, their communication, exchange and information systems, their socio-historical aspects and their changes over time.

Kivonat

A cikk egy multidiszciplináris projekt régészeti részét mutatja be, amelynek célja az őskori csiszolt kőeszközök és szerszámkövek nyersanyagainak archeometriai vizsgálata, a készítésükhöz szükséges kőzetek potenciális geológiai nyersanyagforrásainak meghatározása. A kőeszköz-nyersanyagkutatás kiinduló kérdése a régészet szemszögéből, hogy az őskorban milyen kőzeteket használtak nyersanyagként és azok honnan származtak, milyen távolságra és milyen mennyiségben jutottak el, nyersanyag, félkész termék vagy kész kőeszköz formájában. Fontos a készítéstechnológia szempontjából a kőeszköz-készítés folyamatának rekonstrukciója, valamint a használat és a lehetséges újrahasznosítás műveleteinek megállapítása. A nagyszámú mintán alapuló új ismeret a korabeli társadalmak kapcsolat-, csere/kereskedelmi- és információ rendszerének, területhasználati és mobilitási viszonyainak kutatásához nyújt segítséget. Eddigi eredményeink alapján a Kárpát-medencében viszonylag kevés, jó minőségű csiszolt kőeszköz előállítására alkalmas nyersanyagforrás található. Nagy jelentősége van a mai politikai határon túli területekről származó távolsági import kőeszközök felderítésének. A jelen kutatás anyagismereti eredményei és további, származási hely vizsgálatára alkalmas nyersanyagok (pl. Spondylus kagyló, obszidián, tűzkő) csere/kereskedelmi rendszereinek összehasonlítása segíti az őskori közösségek térbeli elterjedésének, részletesebb megismerését, valamint a kommunikáció-, csere- és információ rendszereinek, társadalomrégészeti vetületének és ezek időbeli változásainak feltárását.

• How to cite this paper: SZILÁGYI, K. & T. BIRÓ, K. (2021): Régészeti szempontok a Kárpát-medencéből és környékéről származó csiszolt kőeszközök és szerszámkövek eredetvizsgálatához / Archaeological aspects of the provenance of polished stone tools and ground stones from the Carpathian Basin and its surroundings (In Hungarian with English abstract), *Archeometriai Műhely* XVIII/3 191–208.
doi: [10.55023/issn.1786-271X.2021-016](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2021-016)

KEYWORDS: ARCHEOMETRY, PROVENIENCE, PREHISTORIC ARCHAEOLOGY, ATLAS OF RAW MATERIALS, POLISHED STONE ARTEFACTS, GROUND STONE TOOLS, EXCHANGE SYSTEM, VALUE

KULCSSZAVAK: ARCHEOMETRIA, PROVENIENCIA, ŐSKORI RÉGÉSZET, NYERSANYAG ATLASZ, CSISZOLT KŐESZKÖZÖK, SZERSZÁMKÖVEK, CSERERENDSZER, ÉRTÉK

Bevezetés

Az archeometria egyik dinamikusan fejlődő, speciális részterületét képezi a kőzetekből kialakított eszközök kutatása (petroarcheológia, petroarcheometria). A vizsgálatok célja a kőeszközök nyersanyagának minél pontosabb közettani meghatározása és a lehetőségekhez mérten a nyersanyagok forrásterületének lehatárolása (proveniencia kutatás) (T. Biró 2009). Szerencsés esetben az egykori bányászat vagy ennél egyszerűbb kitermelő tevékenység pontos helyének azonosítása is lehetséges, ezáltal az egykori kulturális-, információs-, és csere vagy kereskedelmi kapcsolatok meghatározására nyílik lehetőség (Delvigne et al. 2019; Dennell 1983; Judik et al. 2001; Mester 2013; Mester & Faragó 2013; Mester & Faragó 2016; Mester et al. 2012; Přichystal 2010; Přichystal 2013; Regenye 2001; Regenye & T. Biró 2001; Szakmány et al. 2008; Szakmány et al. 2009; Szilasi 2017, Szilasi 2019, 94–96; Szilágyi 2018; Teather et al. 2019). A régészeti korú tárgyak természettudományos vizsgálatával a kőeszközök készítésére alkalmas kőzetek pontos meghatározásán túl, készítésük technológiájáról és használatukról, végeredményben az őskorban élt közösségek mindennapjairól tudunk átfogó képet kapni.

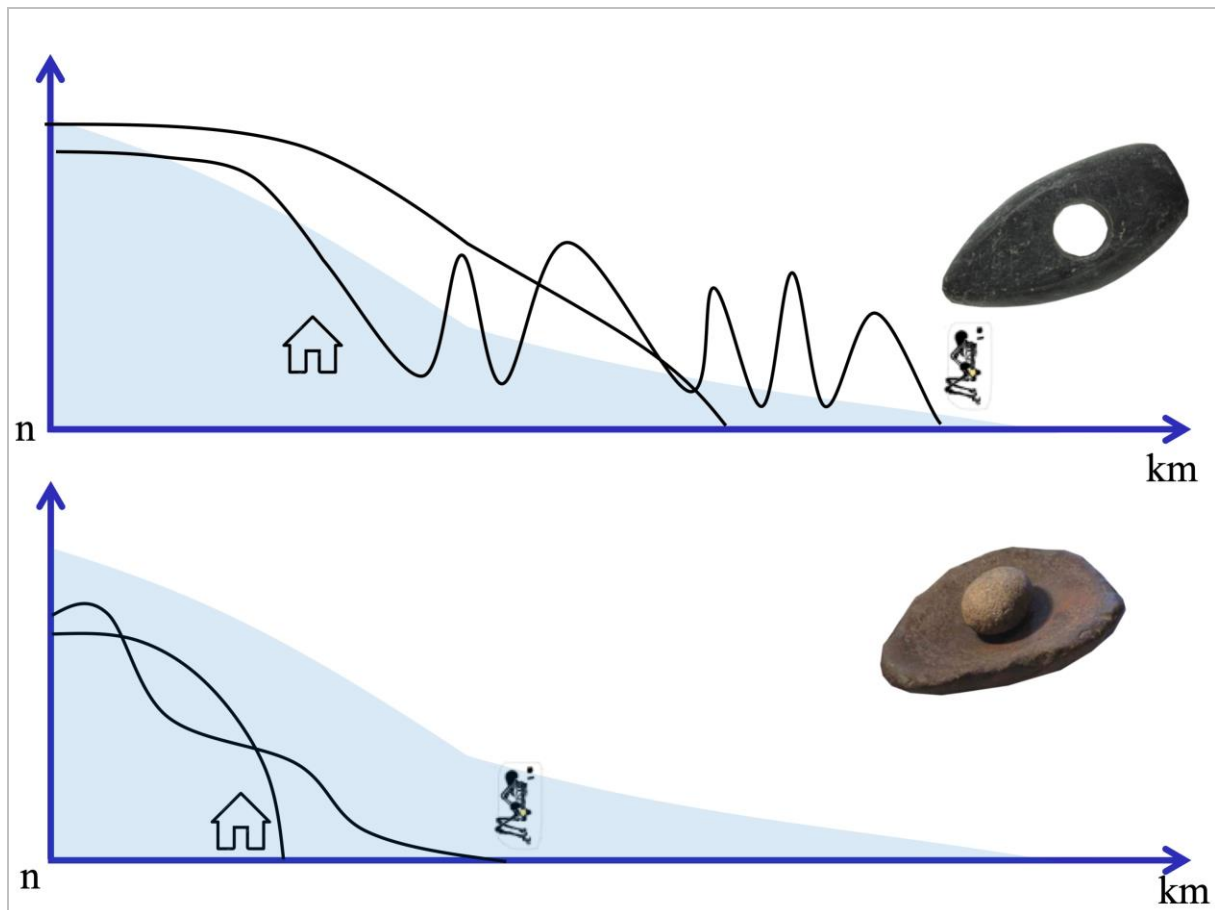
Az Archeometriai Műhely 2021. március 26-án rendezett virtuális ülésén a „Csiszolt kőeszköz és szerszámkő nyersanyagok nagyműszeres vizsgálata a Kárpát-medence és környezete őskori távolsági és regionális kereskedelmi hálózatainak feltérképezéséhez” [Large scale facility analytical studies of polished and ground stone artefacts for the reconstruction of Prehistoric transregional trade routes in the Carpathian Basin and its surroundings] című projekt első évének eredményeit mutatták be a kutatócsoport tagjai. Kasztovszky Zsolt a projektet vezető kutató, akivel a magyarországi archeometriai kutatásban több évtizedes tapasztalattal rendelkező kutatócsoport dolgozik együtt. A multidiszciplináris kutatás célja, a tudományos kérdések és a tervezett vizsgálatok ismertetése töltötte meg a programot. Ez a cikk a kutatás régészeti részét ismertető előadás írott változata.

A multidiszciplináris projekt régészeti célja

Régészeti-történeti értékű és az utókor számára megőrzendő műtárgyak képezik a vizsgálat tárgyát. A régészeti leletek állagmegóvása miatt elsősorban

a roncsolásmentes műszeres vizsgálatokat részesítjük előnyben, indokolt esetben azonban a pontosabb eredményeket adó roncsolásos vizsgálatok is szükségesek lehetnek. Magyarországon a roncsolásmentes prompt-gamma aktivációs analízissel (későbbiekben PGAA) és pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM-EDX) történő vizsgálatok kidolgozásában ez a kutatócsoport már korábbi munkák során kimagasló eredményeket ért el (Bendő et al. 2012; Bendő et al. 2013; Bendő et al. 2015; Bradák et al. 2005; Bradák et al. 2009; Kasztovszky et al. 2008; Kis et al. 2015; Oláh et al. 2012; Péterdi et al. 2015; Szakmány & Kasztovszky 2004; Szakmány et al. 2011; Szentmiklósi et al. 2010; Szentmiklósi et al. 2016). Mindkét módszer nagy jelentőséggel rendelkezik az archeometriai kutatásokban, ezeknek széleskörű alkalmazását a közeljövőben fontos lenne beépíteni a kulturális örökség vizsgálati apparátusába.

Szerencsére az elmúlt évtizedekben egyre több archeometriai vizsgálat történt a magyarországi múzeumok és magángyűjtemények anyagán, melyek között több kisebb gyűjtemény teljes feldolgozása és publikálása valósult meg. Többek között a Mihálydy-gyűjtemény a Laczkó Dezső Múzeumban (LDM), (Füri et al. 2004; Horváth 1999, Szakmány et al. 2001), az Ebenhöch-gyűjtemény és további, nem csak lelőhelyhez, de koradatokhoz is köthető darabok a Magyar Nemzeti Múzeum (MNM) Őskori Gyűjteményéből (Friedel 2008, Friedel et al. 2008; Oravecz 1998, Oravecz 1999, Szakmány et al. 2001; T. Biró & Szakmány 2000), a MNM újkőkori és rézkori csiszolt kőeszközeinek régészeti és közettani vizsgálata (Oravecz & Józsa 2005), a Korinek-gyűjtemény (Oláh et al. 2013). Fontos mérföldkönek számít a miskolci Herman Ottó Múzeum Régészeti Gyűjteményében található összes neolitikus csiszolt kőeszköz teljes körű archeometriai vizsgálata, amely Kereskényi Erika doktori értekezésének témáját alkotta (Kereskényi 2021). Munkája nemcsak Borsod-Abaúj-Zemplén megye területének őskori kapcsolati hálójának és csiszolt kőeszközkészítő tevékenységének értelmezéséhez nyújt fontos új eredményeket, hanem kiváló módszertani példát is jelent egy teljes régészeti gyűjteményre kiterjedő elemzésre. Ilyen módszeres és következetes múzeumi kutatómunka nem történt eddig Magyarországon. Kereskényi Erika a kutatócsoport munkatársa, így ezek az eredmények fontos építőkövei a kutatási projektnek is.



1. ábra: A nyersanyag forrásának és mennyiségi megoszlásának összehasonlítása a települési és temetkezési kontextusból származó csiszolt kőeszközök és az őrlőkő/malomkő/szerszámkő együttesek között. Az ábra csak egy sematikus ábrázolása annak, hogyan hasonlíthatók össze egyes kőeszközök vagy teljes, kőből készített leletegyüttesek, így vizsgálva a közösségek közötti (egyenlő vagy hierarchikus) viszonyt. A kék háttér Colin Renfrew down-the-line (lineáris eloszlás) modelljére utal (Renfrew 1975; Renfrew 1977).

Fig. 1.: Comparison of the source of raw material and distribution of the quantity between polished stone tools and ground/mill stone tool assemblages from settlement and burial context. The figure is only a schematic representation of how single stone tools or entire lithic assemblages are comparable, thus studying the (equal or hierarchical) relationship between communities. The blue background refers to Colin Renfrew's down-the-line exchange model (Renfrew 1975; Renfrew 1977).

A multidiszciplináris kutatás fő célkitűzése, a Magyarországon fellelt őskori (újkor, rézkor, bronzkor; a vaskor egyelőre kívül esik a projekt vizsgálati fókuszán) csiszolt kőeszközök valamint a regionális elterjedésű szerszámkövek nyersanyagainak minél szélesebb körű és részletesebb petroarcheológiai vizsgálata, valamint egy integrált adatbázis megalkotása (részleteket lásd Kasztovszky Zsolt, valamint T. Biró Katalin, Hegedűs Péter és Szilágyi Kata cikkeit az Archeometriai Műhely ugyanezen számában). A kőeszközök vizsgálatán kívül elengedhetetlen a számba vehető megmunkálható nyersanyagok potenciális lelőhelyeinek felkutatása, a nyersanyagforrások osztályozása, mintázása és elemzése (lásd Delvigne et al. 2017, 82–85; Delvigne et al. 2019, 93–96; Fernandes et al. 2007,

563–567; Turq et al. 2017). Így a régészeti leletek vizsgálata mellett egy geológiai összehasonlító gyűjtemény megalkotása is fontos része a kutatásnak, amely a Magyar Nemzeti Múzeum Litotéka Gyűjteményét és az Eötvös Loránd Tudományegyetem Közettan-Geokémiai Tanszék anyagát gazdagítja a későbbiekben. A tervezett terepi kutatásokkal jelentős és nagy számú mintán alapuló részletes ismeretanyag alakulhat ki a felhasznált nyersanyagokról. Munkánk eredményeként a korabeli társadalmak kapcsolatrendszeréhez, területhasználati és mobilitási viszonyainak kutatásához kaphatunk értékes információkat (Milisauskas & Kruk 1989, 403–446; Renfrew 1974; Teather et al. 2019).

A csiszolt kőeszközök esetében különösen fontosak a távolsági nyersanyagok (elsősorban a Kárpát-

medencében kívüli területekről származó kőzetek), hiszen az eddig ismert európai adatok és elterjedési mintázatok alapján (pl. jade, lapis lazuli, szaproelit, borostyán) mindenképpen több száz kilométeres csere vagy kereskedelmi kapcsolatokat feltételezhetünk (Beck & Bouzek 1993; D' Amico 2012; D' Amico & Starnini 2012; D' Amico et al. 2003; Pétrequin et al. 2011; Pétrequin et al. 2012a; Pétrequin et al. 2012b; Pétrequin et al. 2017; Renfrew 1969, 151–160; Shennan 1982, 33–45; Sherratt 1976). Az említett jól adatolt európai nyersanyagok nagy földrajzi régiókat jelentő távolsági elterjedése mellett, egyre több ismeretanyaggal rendelkezünk arról, hogy a közösségek a közelben fellelhető nyersanyagokat is felhasználták csiszolt kőszerszámkészítésre. A távolsági és a helyi csiszolt kőszerszámkészítés mennyiségi és térbeli megoszlása, valamint a hétköznapi (település) és különleges / hétköznapiaktól eltérő (temetkezés) régészeti jelenségekből származó tárgyak összehasonlítása kiemelt jelentőséggel bír. Emellett azonban a regionális elterjedésű szerszámkövek vizsgálata is értékes információval szolgál, aminek kutatása az elmúlt időszakban kezd egyre hangsúlyosabbá válni (lásd Farkas 2013; Farkas-Pető et al. 2014; Horváth & Péterdi 2013; Horváth et al. 2015; Péterdi 2004; Péterdi 2012; Péterdi et al. 2005; Péterdi et al. 2011; Péterdi et al. 2016; Szakmány 1996; Szakmány & Nagy 2005; T. Biró 2000; T. Biró & Péterdi 2011). A csiszolt kőszerszámkészítés és használata – a nemzetközi szakirodalomban jól ismert „értékes” nyersanyagok alapján – egy nagyobb földrajzi régióra kiterjedő csere/kereskedelmi rendszert jelöl a helyi nyersanyag felhasználás mellett. Míg a szerszámkő készítés és használat sokkal inkább lokális jellegűt mutat, a hétköznapiakban alkalmazott tárgyak együttese alapján. Ez önmagában is két különböző irányultságot, hasznosítást és a tárgyak, így közvetetten a nyersanyag iránti érdeklődést/igényt foglal magában, az eltérő mintázatok mögött vélhetően különböző érték elképzelés és viselkedésmód állhat (Graeber 2001; Furholt 2018; Kleijne et al. 2019; Kadrow & Müller 2019; Wentink 2020) (**1. ábra**).

A kutatás kérdései

Az őskor kutatásának egyik legfontosabb témája a csere vagy kereskedelmi rendszerek azonosítása, az egymással kapcsolatban álló közösségek viszonyának modellezése, amihez elengedhetetlen a konkrét, materiális kimutatható bizonyítékok sokasága. A kőszerszámkő kialakítására alkalmas, megmunkálható nyersanyagok fizikai és kémiai tulajdonságai az adott tárgy technológiai jellegzetességeit, így megmunkálásukat, használatukat és esetleges újrahasznosításukat befolyásolják. Éppen ezért a pontos petrográfiai és

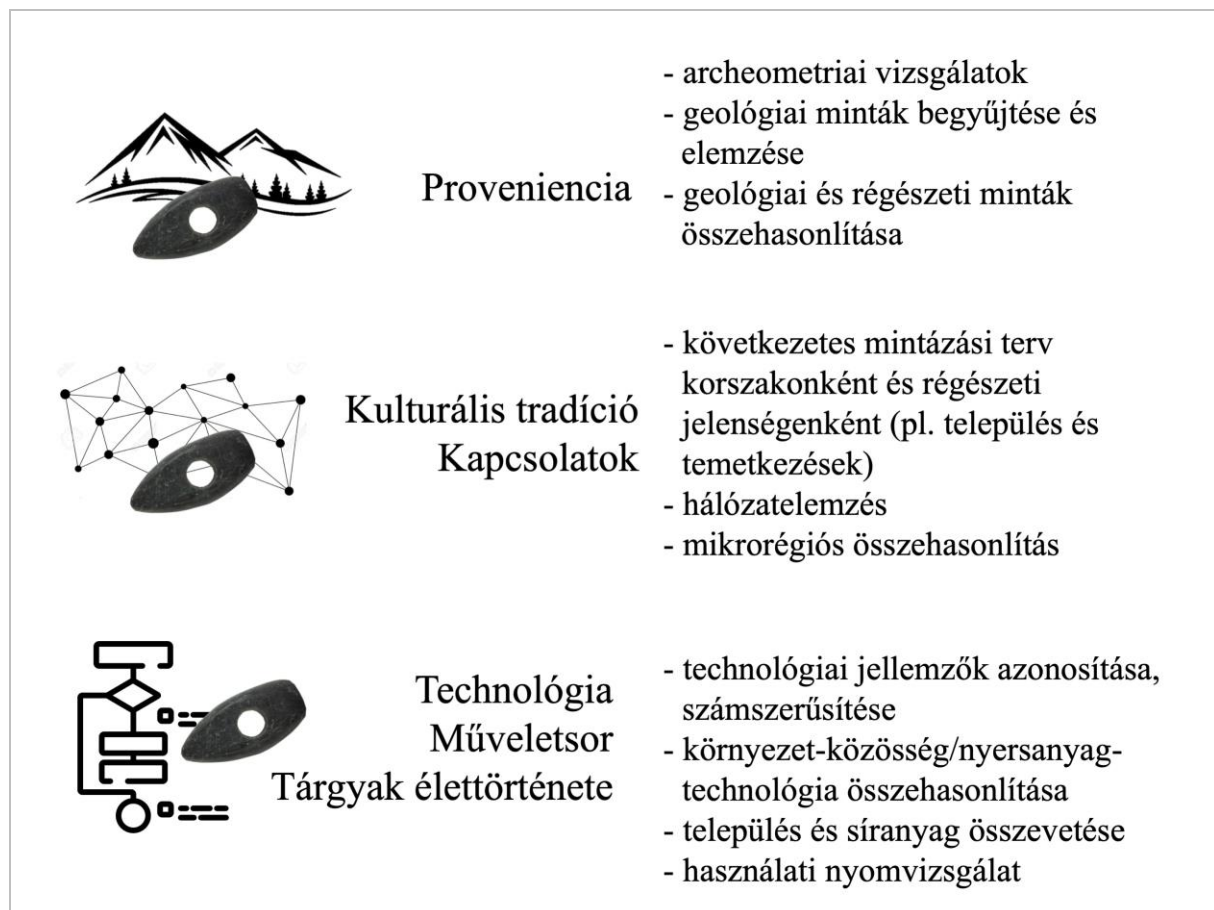
geokémiai ismeretanyag nélkülözhetetlen része annak az interdiszciplináris kutatásnak, amely kérdésként tűzi ki egy közösség vagy egy korszak gazdasági értékének meghatározását és a csere/kereskedelmi rendszerek azonosítását, annak belső dinamikájának megértését.

Proveniencia

A kőszerszámkő nyersanyag-kutatásának kiinduló kérdése, hogy az őskorban milyen típusú kőzetekből készítették az eszközöket, valamint ezek a kőzettípusok hol és milyen formában fordulnak elő. A csiszolt kőszerszámkő esetében az elmúlt években az előkerült és az eddig vizsgált leletanyag jelentős bővülésével számos nyersanyag-típus (pl. zöldpala, kékpala, nagy nyomáson, magas hőmérsékleten képződött metamorfit (HP-HT) pl. jade, eklogit, nefrit, kontakt metabázit, hornfels) azonosítása és forrásának lokalizációja sikeresen megtörtént (Antonović 1997; Antonović et al. 2006; Bernardini et al. 2009; Bernardini et al. 2014; Giacomini et al. 2007; Józsa et al. 2001; Kereskényi et al. 2016; Kristály 2014; Přichystal 2013; Szakmány 2009; Szakmány et al. 2016). A nyersanyag eredet kutatás gazdag szakirodalommal rendelkezik és jól publikált kutatási területnek számít, többek között az Archeometriai Műhely hasábjain is (**2. ábra**).

Kulturális tradíció és kapcsolati háló

Ismereteink gyarapodásával egyre inkább az kerül a kutatás homlokterébe, hogy (1) az adott kőzettípusok több előfordulási lehetőségeiből melyik nyersanyag-lelőhelynek és miért lesz kiemelt szerepe; (2) melyek ezek a lelőhelyek; (3) onnan milyen távolságra; (4) pontosan hova és (5) milyen mennyiségben jutnak el a kőszerszámkők. Eddigi hazai és nemzetközi kutatási tapasztalataink szerint (korábbi OTKA, IGCP-442, JADE2, TÉT projektek részletei a cikk végén a kiegészítő információban szerepelnek; lásd Bendő et al. 2014; Kasztovszky 2017; Péterdi & Horváth 2014; Péterdi et al. 2014a; Péterdi et al. 2014b; Péterdi et al. 2014c; Pétrequin et al. 2011; Pétrequin et al. 2012a; Pétrequin et al. 2012b; Pétrequin et al. 2017; T. Biró et al. 2017; Vácsi et al. 2017) az őskori származási hely vizsgálatában a csiszolt kőszerszámkők képezik a földrajzilag legnagyobb elterjedésű, petrográfiai és geokémiai módszerekkel ideálisan kutatható kapcsolatrendszer. Emellett a szerszámkövek (különösen a homokkövek) vizsgálata újabb értékes információt nyújt a lokális és regionális kapcsolatokról területén. Véleményünk szerint egy kulturális közösség csiszolt kőszerszámkő és szerszámkő anyagának együttes vizsgálata hozhat kiemelkedő eredményeket egy közösség technológiai-kulturális tradíciójának és kapcsolati hálójának azonosításában (**2. ábra**).



2. ábra: Az elsődleges régészeti kérdések és az ezekhez kapcsolódó nagyobb kutatási témakörök

Fig. 2.: The principal archaeological questions and the related major research themes

Egy közösségre jellemző eszközkészlet meghatározásában alkalmazni kívánjuk a már kidolgozott tipológiai rendszert (Antoni 1990; Antoni 2012; Zalai-Gaál 1988; Zalai-Gaál 2002; Zalai-Gaál et al. 2014). Ugyanakkor a nyersanyag és a technológiai-morfológiai összefüggésekre kívánjuk a hangsúlyt fektetni, így vizsgálva azt, hogy milyen technológiai tudással rendelkezett az adott közösség és milyen kapcsolati hálót feltételezhetünk közöttük.

Technológia és a tárgyak biográfiája

Az egykori közösségek közötti interakciók vizsgálatában a köeszközök az egyik legobjektívebb leletkört képviselik, hiszen természettudományos módszerekkel kiválóan kutathatók. Az említett interakciók kézzelfogható, számszerűsíthető, egyértelműen meghatározott adatai a nyersanyag és információáramlás lenyomataiként értelmezhetők, vagyis a kőzetek proveniencia adatai (geokémiai vizsgálatokkal hegység- és földtani formációs szinten azonosíthatók) a térbeli dimenziót jelölik. Továbbá a technológiai jegyek (pattintott-, és csiszolt köeszközök valamint szerszámkövek készítése, használati adatai) a

közösségek kapcsolatát és információcseréjét képviselik (Antoni 1990; Antoni 1997; Antoni 2012; T. Biró 1992; T. Biró et al. 2003; Wright 1992; Wright 2000). Célunk azt megvizsgálni, hogyan alakul a feldolgozás, hasznosítás és újrahasznosítás művelete egy közösség leletanyagán belül. A település anyagából és a temetkezésekből származó köeszközök technológiai jellemzőinek azonosításával és számszerűsítésével kívánjuk összehasonlítani egyrészt a különböző közösségeket, korszakokat és mikrorégiókat is. A temetkezések esetében, amikor a köeszközök, s leginkább azoknak nyersanyaga többlet jelentéssel párosul már a kognitív régészet témakörébe vezet, ebben az esetben a szimbolikus tartalom meghatározó, hogy mit is képvisel maga a tárgy, milyen átvitt jelentéssel társul, milyen metaforát jelent ebben a rituális közegben (Bell 2009, 98–101; Dzbyński 2008; Dzbyński 2011; Masclans Latorre et al. 2020; Masclans et al. 2021) (**2. ábra**).

Alkalmazott módszerek

A köeszközök kiválasztásában törekszünk a jól dokumentált régészeti lelőköörülményből származó tárgyakat előnyben részesíteni. Ebből fakadóan

jelentős mennyiségű síranyag szerepel a vizsgálni kívánt leletek között, így az invazív vizsgálatokra sok esetben egyáltalán nem, vagy csak korlátozottan van lehetőség. A kutatás során elsősorban roncsolásmentes műszeres vizsgálatokat részesítünk előnyben. Fontos azonban megjegyezni, hogy ezek jelenleg még nem érik el a hagyományos közettani-geokémiai vizsgálatokkal kapott eredmények pontosságát és hatékonyságát. Éppen ezért módszertani szempontból ezek hatékonyságának fejlesztése kulcsfontosságú feladatunk. Az egyik lehetőség a sérült kőeszközök hagyományos és modern közettani és geokémiai módszerekkel történő részletes roncsolásos vizsgálata. Ez számos olyan használható adattal szolgálhat, amelynek segítségével a roncsolásmentes vizsgálatok hatékonyságát növelni tudjuk. A regionális jelentőségű szerszámkövek vizsgálata esetében a roncsolásos vizsgálatoknak jelentősebb szerepe lehet, miután ezek nagy mennyiségben és gyakran töredékként látnak napvilágot.

A kutatást négy nagyobb szakaszra tagoljuk, az elvégzendő feladatok és módszerek jellegétől függően.

1) Elsőként az eddig meglévő információ források és adatbázisok frissítése, valamint egységes szempontok alapján egy új integrált adatbázisba történő összekapcsolás megvalósítása szükséges.

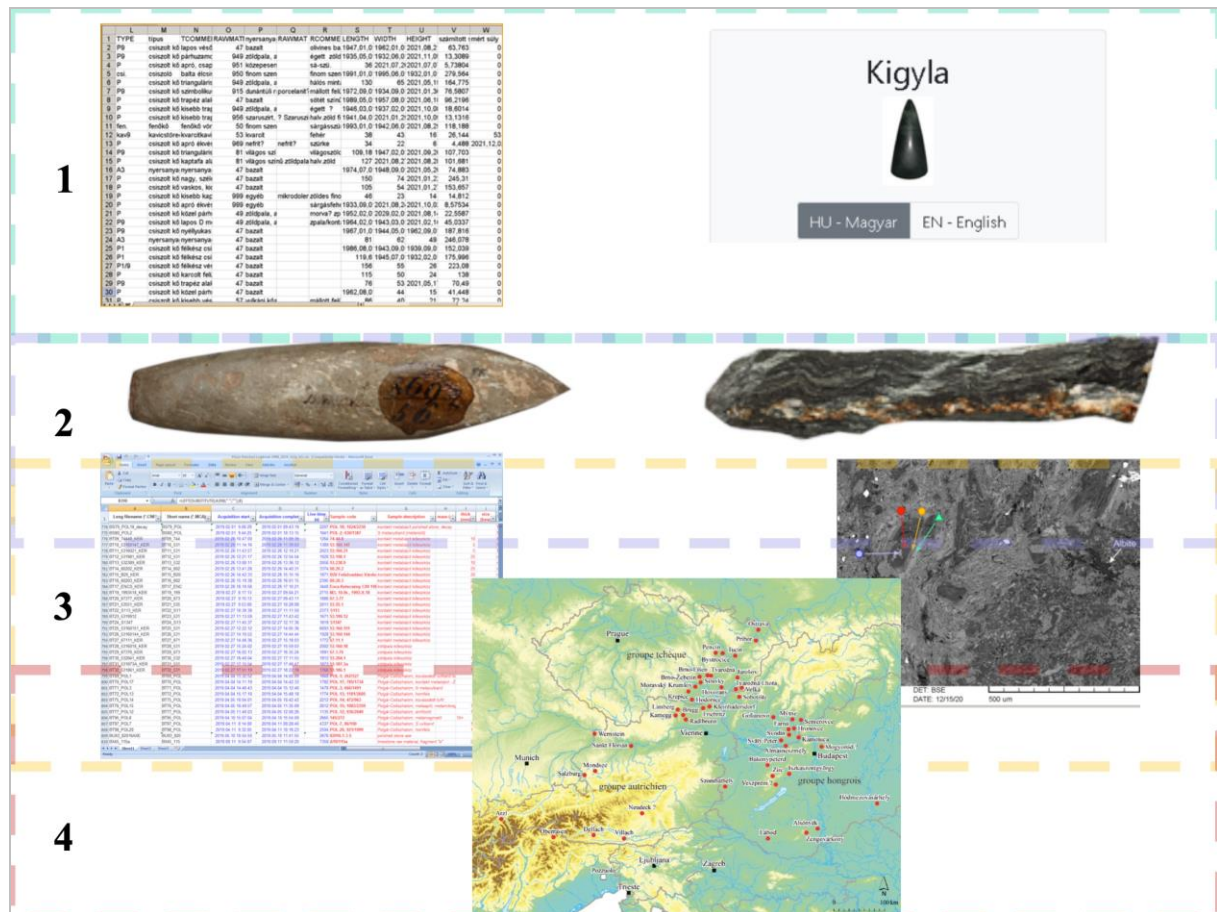
2) Az újonnan kialakított szempontrendszerek alapján a múzeumban őrzött régészeti leletek vizsgálatra történő kiválasztása, valamint a terepi nyersanyaggyűjtés elméleti és gyakorlati kivitelezése fontos időszakát jelenti a kutatásunknak. A csiszolt kőeszközöket és szerszámköveket elsősorban a hazai múzeumok közelmúltban feltárt őskori leletanyagaiból kívánjuk kiválasztani. A koronavírus miatt az első évben a Budapesten őrzött és a számunkra könnyebben hozzáférhető leletanyagokat sikerült kutatni, így közel 50 tárgy vizsgálata valósult meg. Az MNM Őskori Gyűjteményéből: Lengyel (21 db), Bakonyszűcs (1 db), Kup-Egyes (1 db) lelőhelyekről származó kőeszközök, Cserhát és környéke régióból terepbejáráson gyűjtött csiszolt kőbalták (Péntek Attila gyűjtése, 23 db), Polgár-Csőszhalom lelőhelyről származó kőeszközök (3 db), valamint Deszk-Ordosról származó kőeszköz (1 db, Móra Ferenc Múzeum) feldolgozása történt meg.

Szintén a második kutatási szakasz feladataihoz tartozik, hogy a helyi szemrevételezést (adott esetben mágneses szuszceptibilitás mérést) követően makroszkóposan összehasonlítjuk az elérhető külföldi múzeumok vagy régészeti projektek leletanyagait. Összesen hét ország muzeális intézményeiben kívánunk kutatni:

Lengyelország (Jordanów környéke (Wrocław?)), Krakkó, Varsó), Csehország (Brno, Prága), Ausztria (Bécs, Eggenburg, Graz), Szlovákia (Pozsony Nyitra), Szerbia (Szabadka, Belgrád), Horvátország (Zágráb) és Szlovénia (Ljubljana). A hazai terepmunka célja a geológiai minták (elsősorban homokkő) begyűjtése a legfontosabb hazai előfordulásokból (Balatonfelvidék, Mecsek, Észak-Magyarország). A csiszolt kőeszközök nyersanyaga miatt különösen indokolt a határon túli terepi munka, ami elsődlegesen a „zöldkő” és serpentinit nyersanyagok előfordulását vizsgálja, a Nyugat-Alpok (Voltri-masszívum), az Északnyugat-Appenninek, a Kis-Kárpátok (Veporikum, Gömörikum), Erdélyi-középhegység és Maros-mente területén. Ezeket az anyagokat a hazai régészeti lelőhelyek csiszolt kőeszközei között rendszeresen megtaláljuk, magyarországi nyersanyagforrásuk viszont nincs.

3) A vizsgált csiszolt kőeszközökön makroszkópos és kis nagyítású, pl. sztereo mikroszkópos vizsgálatokat végzünk. A makroszkópos vizsgálatokon alapuló leírás és csoportosítás kiegészítésére mágneses szuszceptibilitás mérést tervezünk. Ezt követően - a makroszkópos vizsgálat segítségével elkülönített darabokon - roncsolásmentes vizsgálatokat (PGAA, SEM-EDX és XRD) alkalmazunk (részleteket lásd jelen Archeometriai Műhely Szilágyi Veronika és munkatársai cikkében). Amennyiben szükséges és lehetséges, az eredményeket roncsolásos vizsgálatok (kőzetmikroszkópia, roncsolással járó geokémia vizsgálatok pl. NAA) segítségével pontosítjuk. A remélhetően egyre több, geológiai formációból származó, potenciális nyersanyaglelőhelyről vett minta elemzése lehetővé teszi a felhasznált nyersanyagok lelőhelyének szűkítését vagy pontosabb meghatározását is. A provenienciái vizsgálatok mellett a szabad szemmel látható sérült, használati kopásnyommal rendelkező, törött és másodlagosan vagy többszörösen megújított eszközökön mikroszkópos vizsgálatot kívánunk elvégezni. Itt különös figyelmet fordítunk az alföldi leletanyagokra (helyi kőnyersanyag mentes területek), ahol a kőeszközök többszörös használati funkcióval rendelkeztek és számos esetben több alkalommal megújított darabok. A vizsgálattal a használati adatokon túl a közösségek eltérő kőeszköz szemléletét kívánjuk számszerűsíthető módon azonosítani.

4) A kutatási projekt zárásaként a teljes adatbázisból olyan, a nyersanyagok térbeli elterjedését és a potenciális kőzetek nyersanyagforrásait tartalmazó nyersanyag atlaszt kívánunk készíteni és online módon elérhetővé tenni, amely nem petroarcheológiai speciális ismeretekkel rendelkező régészek, történészek és más érdeklődők által is könnyen kezelhető.



3. ábra: A kutatás vizsgálati szakaszai: 1) egy következetes, integrált adatbázis kiépítése, a korábbi adatok tisztítása; 2) régészeti korú és geológiai minták vizsgálata, terepi minták begyűjtése; 3) műszeres vizsgálatok elvégzése és elemzése; 4) a nyersanyagatlasz elkészítése

Fig. 3.: The research phases of the study: 1) construction of a systematic, integrated database development, cleaning of previous data sets; 2) analysis of archaeological and geological samples, collection of the field samples; 3) preparation and analysis of the instrumental measurements; 4) preparation of the raw material atlas

A „Magyarországi őskori kőszközők atlasza” munkacímű tervezett atlasz a magyarországi leletanyagokban előforduló kőszközők fő nyersanyagcsoportjait (azon belül alcsoportjait) fogja ismertetni. A kőszközők esetében a makroszkópos közzétani leírás és régészeti típusok meghatározása mellett, a részletes anyagvizsgálati eredmények szöveges, és az adatok táblázatos közlése fog szerepelni. Továbbá az adott nyersanyag feltételezett előfordulási területéről származó irodalmi adatok és saját leírások és elemzési adatok publikálását tervezzük, minél nagyobb számú makroszkópos, mikroszkópos és elektronmikroszkópos fotó online hozzáférhetőségével együtt (3. ábra).

A kutatás anyaga és a várható eredmények

A korábbi vizsgálatok tárgyát részben ismeretlen lelőhelyekről és adományként múzeumba került gyűjteményekből származó kőszközők képezték,

így sok esetben gyakorlatilag szórvány leletek voltak. Viszonylag ritkán sikerült régészeti kontextusból származó anyagot roncsolásos módszerekkel vizsgálni. Nagyon sok proveniencia ismeretanyag gyűlt össze az elmúlt évtizedekben, ezeknek a régészeti narratívába történő beágyazásában a kronológiai szempontok elengedhetetlenek. Jelenleg ezt a meglévő adatmennyiséget kívánjuk pontosítani és rendszerezni úgy, hogy az újonnan tervezett vizsgálatok leletei már jól ismert régészeti kontextusból származzanak (4. ábra). Ezek vizsgálatával az egykorú közösségek vagy azonos kulturális egységként meghatározott közösség egymással történt, belső vagy lokális nyersanyag-technológia és információáramlását ismerhetjük meg. Mindemellert az eltérő kulturális gyökerű közösségekkel történt interakció, vagyis a távolsági kapcsolatrendszerek térbeli és időbeni változását is nyomon tudjuk követni.

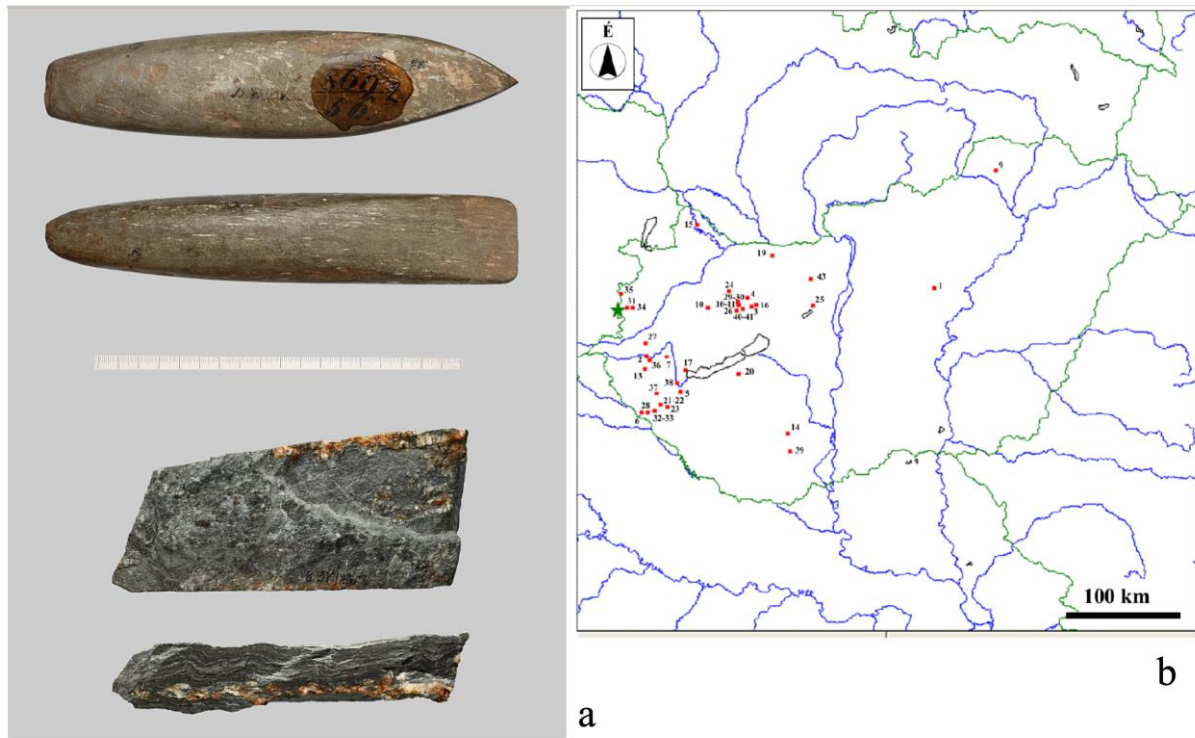


4. ábra: Néhány példa az eltérő régészeti kontextusra: a) bazalt félkésztermék raktárlelet Veszprém-Kádárta lelőhelyéről (Antoni 2012, 7, Fig.2., 14, Fig.10); b) obszidián magkő kincslelet/depot Nyírlugosról (T. Biró 2014, 60, Fig.10.); c) csiszolás előtt álló hornfels kőbalta Hódmezővásárhely-Gorzsa település anyagából (Starnini & Szakmány 2021, 4, Fig. 3.); d) csiszolt kőbalták sírmellékletként Alsónyékéről (Wosinski Mór Megyei Múzeum, RITA1 adatbázis)

Fig. 4.: Some example for the diverse archaeological context: a) basalt semi-finished depot finds in Veszprém-Kádárta site (Antoni 2012, 7, Fig.2., 14, Fig.10); b) obsidian core treasure/depot in Nyírlugos (T. Biró 2014, 60, Fig.10.); c) hornfels stone axe before the polishing process in the settlement collection of Hódmezővásárhely-Gorzsa (Starnini & Szakmány 2021, 4, Fig. 3.); d) polished stone axes as grave goods in Alsónyék (Wosinski Mór County Museum, RITA1 database)

Csiszolt kőeszközök: A kőeszközök felhasználása – különösen a csiszolt kőeszközök és a szerszámkövek tekintetében – jóval tágabb időhatárokra is kiterjed, mint ezt korábban feltételezték (T. Biró 2011). A fémből készült eszközök és fegyverek elterjedésével a kőeszközök használata nem szűnt meg, de jelentősen megváltozott a korábbi korszakokhoz képest. A változás jellegének magyarázatával a régészet oldaláról olyan kérdésekre tud további választ adni, mint a kőzet megszerzésébe befektetett energia, (amely a bronzkori főnökségi társadalmak mechanizmusához is fontosnak bizonyulhat), a készítés technológiája, a kőzet kiválasztásának szempontjai, egyéni és kulturális tradíció nyomai. A közelmúlt esettanulmányai (Horváth et al. 1999,

Farkas 2013; Farkas-Pető et al. 2014; T. Biró 2000; T. Biró et al. 2016) világosan mutatják, hogy a bronzkori kultúrák más stratégiával közelítették meg a kőeszközök nyersanyagának begyűjtését. Több adat arra utal, hogy elsősorban az egykori települések közelében, illetve nem túl távoli területekről származó nyersanyagokat használtak kőeszköz-készítésre, így például a recens kavicsanyagok vizsgálata kulcsfontosságú. A nyersanyag felhasználás kérdéseit ezen a rendszeren belül célszerű vizsgálni. Itt a magas presztízs értékű különleges tárgyak (pl. méltóságjelvények, presztízstárgyak, harci balták stb.) mellett a mindennapi életben használt szerszámkövek kutatásával is foglalkoznunk kell **(5. ábra)**.



5. ábra: A felsőcsatári zöldpala a) nyersanyag és csiszolt kaptafa alakú vésőbalta formájában (Bakonyánána), b) valamint eddig ismert magyarországi előfordulása (T. Biró 2019)

Fig. 5.: Felsőcsatár Greenschist a) in the form of raw material fragment and shoe-last form adze (Bakonyánána), b) and its known occurrence in Hungary (T. Biró 2019)

Szerszámkövek/örlő- és malomkövek: Azokat a kőzetekből készült használati eszközöket nevezzük szerszámkövek, amelyek nem sorolhatók be se a pattintott, se a csiszolt kőeszközök hagyományos csoportjai közé. Leggyakoribb típusaik: örlőkővek (malomkövek), fenőkővek, csiszolókővek, ütőkővek, retusőrök és számos, egyelőre ismeretlen funkciójú, kőzetanyagú használati tárgyak (Cristiani & Zupancich 2021; Diedrich & Haitb 2020; T. Biró & Péterdi 2011; Wright 1992; Wright 2000). A szerszámkövek kutatására a közelmúltig nem fordítottak nagy figyelmet, ásatásokon gyakorta be sem gyűjtötték őket, holott - főleg az őskori - leletanyagban nagy mennyiséget képviselnek. Szerszámköveket minden periódusból ismerünk, az őskőkortól napjainkig. Mivel a régészeti leletanyagban általában viszonylag nagy számban fordulnak elő, gyakori a töredékes eszköz és esetenként a megmunkálási hulladék (pl. Veszprém-Jutasi út késő neolitikus lelőhely anyagában, Regénye & T. Biró 2014), a szerszámkövek vizsgálatában nagyobb lehetőség nyílik a különböző roncsolásos vizsgálatok alkalmazására. Mindennapos használati jellegük miatt általában a

felhasználásukhoz közeli, vagy a legkönnyebben megközelíthető nyersanyaglelőhelyről származnak (de előfordulnak távoli lelőhelyek kiemelkedő minőségű nyersanyagaiból készült szerszámkövek is). Ezek a tulajdonságok különösen alkalmassá teszik a szerszámköveket a nyersanyag származási helyének archeometriai vizsgálatára. A szerszámkövek közül jelen projektben az örlő- és malomkövek vizsgálatára koncentrálnunk, mivel ezek nyersanyaga gyakorta megegyezik az azonos régészeti lelőhelyről előkerült csiszolt kőeszközök nyersanyagával (pl. bazalt, bazaltos andezit). Ez a tény önmagában erősíti mindkét eszköztípus nyersanyag vizsgálatának jelentőségét.

A vizsgált korszakok - az újkőkortól a bronzkorig terjedő időszak - kiválasztását indokolja, hogy ekkor használták a legtöbb kőeszközt, másrészt a kerámia mellett a kőeszközök jelentik a legváltozatosabb lelettípust. Továbbá, a kerámiaműveséget kivéve nincs más olyan kézműves tevékenység, amelynek termékei az említett három korszakot átívelően komplex analitikai módszerekkel végig követhetőek

lennének. Ezért a kőeszközkészítés, s kifejezetten a nyersanyag kiválasztása, olyan multidiszciplináris kutatási téma, amely a természettudományos eszközöket alkalmazva jelentős szellem-, gazdaság-, művelődéstörténeti eredményeket szolgáltat Közép-Európa őstörténetéhez. Ugyanis az újkőkorból a különleges nyersanyagú presztízstárgyak akár több száz kilométeres távolságról is érkezhetnek (több kőraktárlelet is a nagy gazdasági értéket képviselheti), a rézkorban még mindig meghatározóak a kőeszközök, azonban új megvilágításba kerülnek az új innovációként megjelent réztárgyak mellett. A bronzkorban megváltozott az anyagi kultúra, a társadalmi szerkezet, a kocsi használatával a térszemlélet, s ennek fényében a kőnyersanyagok értéke is átforgult. A projekt fő célkitűzése mellett, a vizsgálatba bevont kőanyagok alapján a Kárpát-medence és közvetetten Közép-Európa őskori közösségeinek idő- és térszemléletének anyagi kultúrában tetten érhető változásaihoz nyújt fontos új információt.

A várhatóan elérhető eredmények alapján, a Magyarországon előkerült őskori csiszolt kőeszközök és regionális elterjedésű szerszámkövek nyersanyagfajtaikat minél teljesebb képét tudjuk meghatározni. Az innovatív anyagtudományok mellett az elmúlt években a régészeti kutatás is egyre multidiszciplinárisabbá vált, valamint a tárgy-ember kapcsolatának szemléletében is alapvető szemléletbeli különbség figyelhető meg (Appadurai 2006; Hodder 2016). Így nem pusztán egy-egy pontot jelentenek ezek a nyersanyag lelőhelyek a térképen, ugyanis a kőzetek, vagy éppen import tárgyak (presztízstárgyak) mellett számottevő információ is gazdát cserélt (6. ábra). Az információáramlás konkrét, analitikai vizsgálatokkal bizonyítható tárgyai a csiszolt kőeszközök, amelyek a régészeti kutatás fókuszpontjaira is rávilágítanak, amelyekre a kerámia és más leletfajták nem feltétlenül utalnak. Vagyis adataink alapot szolgáltatnak a további, már elsősorban régészeti kutatások irányába.



6. ábra: A legtöbb információval rendelkező régészeti kontextus: a sírok és mellékleteik (képek forrása Wosinski Mór Megyei Múzeum, RITA1 adatbázis)

Fig. 6.: The most informative archaeological context: the burials and their grave goods (source: Wosinski Mór County Museum, RITA1 database)

Összegzés

A csiszolt kőeszközök a legszélesebb őskori hálózatok pontos kapcsolatjelzői. A kapcsolati háló, az eddig ismert és publikált adatok alapján, több száz, esetenként több ezer kilométeres sugarú körre is kiterjedt. Ezeket a kapcsolati rendszereket hálózatként feltérképezve, térben és időben értelmezhető adatsorokat alkotnak.

Nem szabad azonban elfeledkezni arról, hogy a kapcsolati háló számunkra láthatatlan szálai - a nem fosszilizálódó és a származási helyhez nem köthető javak miatt - jóval sűrűbb és valószínűleg kiterjedtebb is, mint amit mai leletekkel és mai módszerekkel rekonstruálni tudunk.

Köszönetnyilvánítás

Jelen kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a K-131814 számú projekt finanszírozásában valósult meg.

Kiegészítő információ

A korábban megvalósult pályázatok, amelyekre utaltunk a cikkben a következők:

CHARISMA - Cultural Heritage Advanced Research Infrastructures: Synergy for a Multidisciplinary Approach to Conservation/Restoration (2009–2014, project co-ordinator: Prof. Bruno Brunetti) Project ID: 228330 http://cordis.europa.eu/project/rcn/92569_en.html.

IGCP 442 International Geological Collaboration Project, Raw materials of the Neolithic/Aeneolithic polished stone artefacts (1999–2002, project co-ordinator: Prof. Dr. Dušan Hovorka, Prof. Dr. Gerhard Trnka).

IPERION CH - Integrated Platform for the European Research Infrastructure ON Cultural Heritage (2015–2019, project co-ordinator: Prof. Luca Pezzati), <http://www.iperionch.eu/>.

JADE2 Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique – Alpi jade presztizstárgyak és értelmezésük az európai neolitikumban (2013–2017, project co-ordinator: Pierre Petrequin).

OTKA T-013638 Kőeszközök archeometriai vizsgálata / Archeometrical investigation of (polished) stone artefacts (1994–1997, project leader: T. Biró Katalin).

OTKA T-023784 A Magyar Nemzeti Múzeum újkőkori és rézkori csiszolt kőszerszámainak régészeti-közettani vizsgálata / Investigation of polished stone artefacts from the Hungarian National Museum (1997–2001, project leaders: Oravecz Hargita, Józsa Sándor).

OTKA T-025068 Őskori nem-érces nyersanyagok atlasza a Kárpát-medencében / Atlas of prehistoric non-metallic raw materials in the Carpathian Basin (1998–2002, project leader: T. Biró Katalin, <http://www.ace.hu/atlas>).

OTKA K-62874 Egy új roncsolásmentes geokémiai módszer - a PGAA - archeometriai alkalmazásai / Applications of a New Non-destructive Geochemical Method (PGAA) in Archaeometry (2006–2011, project leader: Kasztovszky Zsolt).

OTKA K-100385 Kárpát-medencében fellelt kőeszközök nyersanyagainak roncsolásmentes eredetvizsgálata / Provenance study of lithic raw materials of stone tools found in the Carpathian Basin (2012–2017, project leader: Kasztovszky Zsolt).

Irodalomjegyzék

ANTONI, J. (1990): Neolitikus eszközkészítés és használat. (A lengyeli kultúra eszközünya, valamint annak technológiai párhuzamai Melanéziában). *Kandidátusi értekezés*, Budapest, 248 p.

ANTONI, J. (1997): Ethnoarcheológiai kísérletek. I. Csiszolt kőeszközök készítése és használata. *Komárom- Esztergom Megyei Önkormányzat Múzeumainak Közleményei* 5 57–75.

ANTONI, J. (2012): Metamorphosis of the rock. Depot find of stone tool preforms at Veszprém-Kádárta. *Acta Archaeologica* 63/1 5–42. Letöltés: 2021. június 14. Elérhetőség: <https://akjournals.com/view/journals/072/63/1/article-p5.xml>

ANTONI, J. (2012): *Útmutató a csiszolt kőeszközök világához. Újkőkori kőeszközök készítése és használata: a Lengyel kultúra eszközünya és technológiai párhuzamai Óceániából*. Magyar Nemzeti Múzeum – Nemzeti Örökségvédelmi Központ, Budapest – Szombathely, 2012, p. 84.

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

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.

APPADURAI, A. (2006): Introduction: commodities and the politics of value. In: APPADURAI, A. (ed.): *The Social Life of things. Commodities in cultural perspective*. Cambridge: Cambridge University Press, 3–63.

BECK, C.W. & BOUZEK, J. (1993): *Amber in Archaeology. Proceedings of the Second*

International Conference on Amber in Archaeology. Liblice 1990. Prag, 248p.

BELL, C. (2009): *Ritual theory, ritual practice*. Oxford: Oxford University Press. pp.288.

BENDŐ, Zs., OLÁH, I., PÉTERDI, B. & HORVÁTH, E. (2012): Case Studies on a Non-Destructive SEM-EDX Analytical Method for Polished Stone Tools and Gems. In: BRAEKMANS, D., HONINGS, J. & DEGRYSE, P. (eds.): *39th International Symposium on Archaeometry. 28 May – 1 June 2012, Leuven, Belgium*. Programme and Abstracts, 136.

BENDŐ, Zs., OLÁH, I., PÉTERDI, B., SZAKMÁNY, Gy. & HORVÁTH, E. (2013): Csiszolt kőszközök és ékkövek roncsolásmentes SEM-EDX vizsgálata: lehetőségek és korlátok. *Archeometriai Műhely* **XI/1** 51–65.

BENDŐ, Zs., SZAKMÁNY, Gy., KASZTOVSZKY, Zs., MARÓTI, B., SZILÁGYI, Sz., SZILÁGYI, V., T. BIRÓ, K. (2014): Results of non-destructive SEM-EDX and PGAA analyses of jade and eclogite polished stone tools in Hungary. *Archeometriai Műhely* **XI/4** 187–205.

BENDŐ, Zs., SZAKMÁNY, Gy., KASZTOVSZKY, Zs., MARÓTI, B., SZILÁGYI, Sz., SZILÁGYI, V. & T. BIRÓ, K. (2015): Results of non-destructive SEM-EDX and PGAA analyses of jade and eclogite polished stone tools in Hungary. *Archeometriai Műhely* **XI/4** 187–206.

BERNARDINI, F., DE MIN, A., DEMARCHI, G., MONTAGNARI KOKELJ, E., VELUŠČEK, A. & KOMŠO, D. (2009): Shaft-hole axes from Slovenia and North-western Croatia: A first archaeometric study on artefacts manufactured from meta-dolerites. *Archaeometry* **51/6** 894–912.

BERNARDINI, F., DE MIN, A., LENAZ, D., KASZTOVSZKY, Zs., TURK, P., VELUŠČEK, A., SZILÁGYI, V., TUNIZ, C., MONTAGNARI KOKELJ, E. (2014): Mineralogical and chemical constraints on the provenance of Copper Age polished stone axes of ‘Ljubljana type’ from Caput Adriae. *Archaeometry* **56/2** 175–202.

BRADÁK, B., SZAKMÁNY, Gy. & JÓZSA, S. (2005): Mágneses szuszceptibilitás mérések – új módszer alkalmazása csiszolt kőszközök vizsgálatában. *Archeometriai Műhely* **II/1** 13–22.

BRADÁK, B., SZAKMÁNY, Gy., JÓZSA, S. & PRICHYSTAL, A. (2009): Application of magnetic susceptibility on polished stone tools from Western Hungary and the Eastern part of Czech Republic (Central Europe). *Journal of Archaeological Science* **36** 2437–2444.

CRISTIANI, E. & ZUPANCICH, A. (2021): Sandstone Ground Stone Technology: a Multi-level Use Wear and Residue Approach to Investigate the

Function of Pounding and Grinding Tools. *Journal of Archaeological Method and Theory* **28** 704–735 (<https://doi.org/10.1007/s10816-020-09488-1>).

D’AMICO, C. (2012): Jades and other greenstones from the Western Alps. A petrographic study of the geological sampling Jade. In: PÉTREQUIN, P., CASSEN, S., ERRERA, M., KLASSEN, L., SHERIDAN, A. & PÉTREQUIN, A.-M. (eds.): *JADE. Grandes haches alpines du Néolithique européen, Ve au IVe millénaires av. J.-C.* Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté, 420–439.

D’AMICO, C. & STARNINI, E. (2012): Circulation and provenance of the Neolithic „greenstone” in Italy. In: PÉTREQUIN, P., CASSEN, S., ERRERA, M., KLASSEN, L., SHERIDAN, A. & PÉTREQUIN, A.-M. (eds.): *JADE. Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve au IVe millénaires av. J.-C.* Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté, 728–743.

D’AMICO, C., STARNINI, E., GASPAROTTO, G. & GHEDINI, M. (2003): Eclogites, jades and other HP-metamorphites employed for prehistoric polished stone implements in Italy and Europe. *Edizioni Nuova Cultura, Roma, Periodico di Mineralogia* **73 Special Issue 3** 17–42.

DELVIGNE, V., FERNANDES, P., PIBOULE, M., LAFARGE, A. & RAYNAL, J.-P. (2017): Circulation de géomatériaux sur de longues distances au Paléolithique supérieur: le cas des silex du Turonien du Sud du Bassin parisien. *Comptes Rendus Palevol* **16/1** 82–102. doi: 10.1016/j.crpv.2016.04.005

DELVIGNE, V., FERNANDES, P., PIBOULE, M., BINDON, P., CHOMETTE, D., DEFIVE, E., LAFARGE, A., LIABEU, R., MONCEL, M.-H., VAISSIÉ, E., WRAGG-SYKES, R. & RAYNAL, J.-P. (2019): Barremian–Bedoulian flint humanly transported from the west bank of the Rhône to the Massif-Central Highlands – A diachronic perspective. *Comptes Rendus Palevol* **18/1** 90–112. doi: 10.1016/j.crpv.2018.06.005

DENNELL, R. (1983): *European economic prehistory: A new approach*. London: Academic Press.

DIEDRICH, L. & HAIBT, M. (2020): Bread and porridge at Early Neolithic Göbekli Tepe: A new method to recognize products of cereal processing using quantitative functional analyses on grinding stones. *Journal of Archaeological Science: Reports* **33** 102525, ISSN 2352-409X, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102525>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352409X20303163>).

- DZBYŃSKI, A. (2008): Ritual and Understanding. Rational Bases of Communication and Exchange in Prehistoric Europe. *Collectio Archaeologica Ressorviensis* **8**. Rzeszów: Instytut Archeologii Uniwersytetu Rzeszowskiego.
- DZBYŃSKI, A. (2011): Mr. Blademan. Macrolithic technology – Eneolithic vocabulary and metaphors. *Praehistorische Zeitschrift* **38** 173–183.
- FARKAS, A. K. (2013): *A Vatyai bronzkori kultúra kőeszközeinek archeometriai vizsgálata*. Egyetemi Doktori értekezés, Debreceni Egyetem Földtudományi Doktori Iskola.
- FARKAS-PETŐ, A., HORVÁTH, T., PAPP, I. & KOVÁCS-PÁLFFY, P. (2014): Archaeometric investigation of the stone tools of the Vata culture (Pest County, Hungary). *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* **9/1** 81–94.
- FERNANDES, J.-P., LE BOURDONNEC, F.-X., RAYNAL, J.-P., POUPEAU, G., PIBOULEC, & MONCEL, M.-H. (2007): Origins of prehistoric flints: The neocortex memory revealed by scanning electron microscopy. *Comptes Rendus Palevol* **6/8** 557–568.
- FRIEDEL, O. (2008): *Az Ebenhöch csiszolt kőeszköz gyűjtemény archeometriai vizsgálatának eredményei*. Diplomamunka, ELTE FFI, Kézttan-Geokémiai Tanszék, 96p.
- FRIEDEL, O., BRADÁK, B., SZAKMÁNY Gy., SZILÁGYI, V. & T. BIRÓ, K. (2008): Az Ebenhöch csiszolt kőeszköz gyűjtemény archeometriai vizsgálatának eredményei. *Archeometriai Műhely* **5/3** 1–12.
- FURHOLT, M. (2018): Translocal Communities: Exploring Mobility and Migration in Sedentary Societies of the European Neolithic and Early Bronze Age. *Prähistorische Zeitschrift* **92/2** 304–321.
- 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.
- GIACOMINI, F., BRAGA, R., TIEPOLO, M. & TRIBUZIO, R. (2007): New constraints on the origin and age of Variscan eclogitic rocks (Ligurian Alps, Italy). *Contributions to Mineralogy and Petrology* **153/1** 29–53.
- GRAEBER, D (2001): *Toward an Anthropological Theory of Value. The False Coin of Our Own Dreams*. Palgrave: New York, 337p.
- HODDER, I. (2016): *Studies in Human-Things Entanglement*.
- HORVÁTH, T. (1999): *Polished stone tools of the Mihálydy-collection, Laczkó Dezső Museum, Veszprém (archaeological investigation)*. Lengyel-IGCP 442, Veszprém Abstract 15–21.
- HORVÁTH, T. & PÉTERDI, B. (2013): 3.3.9. fejezet rész Csiszolt kőeszközök, őrlőkövek, egyéb megmunkált és megmunkálatlan kőzetanyagú leletek. In: HORVÁTH, T. & HONTI, SZ. (eds.): *Balatonöszöd–Temetői dűlő (M7/S-10) lelőhely őskori településrészei: a középső rézkori, a késő rézkori és a kora bronzkori településrészek. The prehistoric settlement parts of Balatonöszöd–Temetői dűlő: The Middle Copper Age, the Late Copper Age and the Early Bronze Age settlements*. ISBN 978-615-5254-01-7 (2013), 403–526.
- HORVÁTH, T., KOZÁK, M. & PETŐ A. (1999): Bölske-Vörösgyír bronzkori tell település kőanyagának komplex (petrográfiai, régészeti) feldolgozása. *Wosinsky Mór Múzeum Évkönyve* **21** 61–107.
- HORVÁTH, T., FARKAS-PETŐ A., FARKAS, I., JUDITH, M. & PÉTERDI, B. (2015): The stone implements of the Middle Bronze Age tell settlement of Füzesabony-Öreg-domb. *Slovenská Archeológia* **LXIII/1** 31–62.
- JÓZSA, S., SZAKMÁNY, Gy., ORAVECZ, H. & CSENGERY, P. (2001): Preliminary petrographic report on blueschists, the material of Neolithic polished stone tools from Hungary. *Slovak Geological Magazine* **7** 351–354.
- JUDIK, K., T. BIRÓ, K., & SZAKMÁNY, Gy. (2001): Petroarchaeological research on the Lengyel Culture polished stone axes from Aszód, Papi földek. In: REGENYE, J. (ed.): *Sites and Stones: Lengyel culture in Western Hungary and beyond*. Veszprém: Directorate of the Veszprém county Museums, 119–129.
- KADROW, S., & MÜLLER, J. (2019): *Habitus? The social dimension of technology and transformation*. Leiden: Sidestone Press.
- KASZTOVSZKY, Zs. (2017): Áttekintés a „Kárpát-medencében fellelt kőeszközök nyersanyagainak roncsolásmentes eredetvizsgálata” c. Projektről. *Archeometriai Műhely* **XIV/2** 61–68.
- KASZTOVSZKY, Zs., BIRÓ, K. T., MARKÓ, A., DOBOSI V. (2008): Cold neutron prompt gamma activation analysis – a non-destructive method for characterisation of high silica content chipped stone tools and raw materials. *Archaeometry* **50/1** 12–29.
- KERESKÉNYI (2021): *A Herman Ottó Múzeum neolitik csiszolt kőeszközeinek archeometriai vizsgálata különös tekintettel a metabázitokra*. Doktori értekezés kézirat, Debreceni Egyetem, Földtudományok Doktori Iskola, Debrecen, 220p.
- KERESKÉNYI, E., SZAKMÁNY, Gy., FEHÉR, B., KASZTOVSZKY, Zs., KRISTÁLY, F. & RÓZSA, P. (2016): A Herman Ottó Múzeum neolitik

kékpala nyersanyagú csiszolt kőeszközeinek előzetes archeometriai vizsgálati eredményei. In: BENKÓ, Zs. (szerk.): *Itt az idő. Kőzettani-geokémiai folyamatok és azok geokronológiai vonatkozásai. 7. Kőzettani és Geokémiai Vándorgyűlés. 77–79.* Debrecen: MTA ATOMKI, 2016. (pdf) (ISBN: 978-963-8321-52-7)

KIS, Z., SZENTMIKLÓSI, L., & BELGYA, T. (2015): NIPS-NORMA station – a combined facility for neutron-based non-destructive element analysis and imaging at the Budapest Neutron Centre. *Nuclear Instruments and Methods A* **779** 116–123.

KLEIJNE, J., FURHOLT, M., & MÜLLER, J. (2019): *Think global, act local! Bell Beakers in Europe: Proceedings of the Bell Beaker Workshop Kiel 2017.* Bonn: Habelt.

KRISTÁLY, F. (2014): Rapid non-destructive X-ray diffraction investigation of polished greenstone tools / Zöldkő típusú csiszolt kőeszközök gyors roncsolás mentes röntgendiffrakciós vizsgálata. *Archeometriai Műhely* **11/4** 223–224.

MASCLANS LATORRE, A., BICKLE, P., HAMON, C. (2020): Sexual Inequalities in the Early Neolithic? Exploring Relationships Between Sexes/Genders at the Cemetery of Vedrovice Using Use-Wear Analysis, Diet and Mobility. *Journal of Archaeological Method and Theory* **28/1** 232–273.

MASCLANS, A., HAMON, C., JEUNESSE, C., BICKLE, P. (2021): A sexual division of labour at the start of agriculture? A multi-proxy comparison through grave good stone tool technological and use-wear analysis. *PLOS ONE* **16/4** e0249130.

MESTER, Zs. (2013): The lithic raw material sources and interregional human contacts in the Northern Carpathian regions: Aims and methodology. In: MESTER, Zs. (ed.): *The lithic raw material sources and interregional human contacts in the Northern Carpathian regions.* Polish Academy of Arts and Sciences–Institute of Archaeological Sciences of the Eötvös Loránd University, Kraków–Budapest, 9–21.

MESTER, Zs. & FARAGÓ, N. (2013): The lithic raw material sources and interregional human contacts in the Northern Carpathian regions: Report and preliminary results of the field surveys. In: MESTER, Zs. (ed.): *The lithic raw material sources and interregional human contacts in the Northern Carpathian regions.* Polish Academy of Arts and Sciences–Institute of Archaeological Sciences of the Eötvös Loránd University, Kraków–Budapest, 23–37.

MESTER, Zs. & FARAGÓ, N. (2016): Prehistoric exploitations of limnosilicites in Northern Hungary: problems and perspectives. *Archaeologia Polona* **54** 33–50.

MESTER, Zs., FARAGÓ, N. & LENGYEL, Gy. (2012): The lithic raw material sources and interregional human contacts in the northern Carpathian regions: A research program. *Anthropologie* **50/3** 275–293.

MILISAUSKAS, S. & KRUK, J. (1989): Neolithic economy in central Europe. *Journal of World Prehistory* **3/4** 403–446.

OLÁH, I., BENDŐ, Zs., SZAKMÁNY, Gy., SZILÁGYI, V. & PÉTERDI, B. (2012): Results of the archaeometric analyses of stone implement preforms from Veszprém-Kádárta (W-Hungary). *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **63** 43–68.

OLÁH, I., LIGNER, J., BENDŐ, Zs., SZAKMÁNY, Gy., SZILÁGYI, V. (2013): Különösen gazdag kőbalt és csiszolt kőeszköz leletgyűjtés vizsgálatai eredményei Diósvizlőről. *Archeometriai Műhely* **10/1** 67–82.

ORAVECZ, H. (1998): A Magyar Nemzeti Múzeum újkőkori és rézkori csiszolt kőeszközeinek nyilvántartásáról. *IRAMTO* 1–91.

ORAVECZ, H. (1999): Néhány érdekes kőeszköz, -tárgy és amulet a Magyar Nemzeti Múzeum őskori gyűjteményében/Some interesting tools, objects and amulets made of stone in the Prehistoric Collections of the HNM. *Ősrégészeti Levelek* **1/1** 18–19.

ORAVECZ, H. & JÓZSA, S. (2005): A Magyar Nemzeti Múzeum újkőkori és rézkori csiszolt kőeszközeinek régészeti és kőzettani vizsgálata / Archaeological and petrographic investigation of polished stone tools of the Neolithic and Copper Age period from the collection of the Hungarian National Museum. *Archeometriai Műhely* **2/1** 23–47.

PÉTERDI, B. (2004): Bronzkori és vaskori öntőformák petrográfiai vizsgálata. In: ILON, G. (ed.): *ΜΟΜΩΣ III. Őskoros Kutatók III. Összejövetelének konferenciakötete. Halottkultusz és temetkezés.* Szombathely – Bozsok, 2002. október 7-9. Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága, 487–525.

PÉTERDI, B. (2012): Balatonöszöd – Temetői dűlő rézkori lelőhely homokkő nyersanyagú kőeszközeinek kőzettani és geokémiai vizsgálata. / Petrographical and Geochemical investigation of stone tools made of sandstone from the site Balatonöszöd – Temetői dűlő (Hungary). *Archeometriai Műhely* **IX/4** 265–286.

PÉTERDI, B. & HORVÁTH, T. (2014): 3.3.9. Ground stone and other unworked stone artefacts. In: HORVÁTH, T. (ed.): *The Prehistoric Settlement at Balatonöszöd–Temetői-dűlő. The Middle Copper Age, Late Copper Age and Early Bronze Age Occupation.* *Varia Archaeologica*

Hungarica XXIX, Archaeolingua, Budapest, 379–403. (ISBN: 978-963-9911-54-3)

PÉTERDI, B., KOVÁCS, T., SZAKMÁNY, Gy. & T. BIRÓ, K. (2005): Petrographical Investigation of Bronze and Iron Age Casting Moulds from the Collection of the Hungarian National Museum. In: Proceedings of the 33rd International Symposium on Archaeometry, 22-26 April 2002, Amsterdam. *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies* 3 87–90.

PÉTERDI, B., SZAKMÁNY, Gy., JUDIK, K., DOBOSI, G., KOVÁCS, J., KASZTOVSZKY, Zs. & SZILÁGYI, V. (2011): Bazalt anyagú csiszolt kőeszközök közzetani és geokémiai vizsgálata (Balatonöszöd – Temetői Dűlő lelőhely). *Archeometriai Műhely* VIII/1 33–68.

PÉTERDI, B., JUDIK, K. & DOBOSI, G. (2014a): Bazaltos lapillitufa anyagú őrlőkövek közzetani és geokémiai vizsgálata (Balatonöszöd - Temetői dűlő lelőhely) / Petrographic and Geochemical investigation of grinding stones made of basaltic lapilli tuff (Balatonöszöd – Temetői dűlő site, Hungary). *Archeometriai Műhely* IX/2 115–126.

PÉTERDI, B., SZAKMÁNY, Gy., JUDIK, K., DOBOSI, G., KASZTOVSZKY, Zs., SZILÁGYI, V., MARÓTI, B., BENDŐ, Zs. & GIL, G. (2014b): Petrographic and geochemical investigation of a stone adze made of nephrite from the Balatonöszöd – Temetői dűlő site (Hungary), with a review of the nephrite occurrences in Europe (especially in Switzerland and in the Bohemian Massif). *Geological Quarterly* 58/1 181–192 + supplements(<https://gq.pgi.gov.pl/article/view/9361>), DOI: <http://dx.doi.org/10.7306/gq.1146>

PÉTERDI, B., SZAKMÁNY, Gy., BENDŐ, Zs., KASZTOVSZKY, Zs., T. BIRÓ, K., GIL, G., HARSÁNYI, I., MILE, V. & SZILÁGYI, SZ. (2014c): Possible provenances of nephrite artefacts found on Hungarian archaeological sites (preliminary results). *Archeometriai Műhely* XI/4 207–222.

PÉTERDI, B., SZAKMÁNY, Gy., BENDŐ, Zs., KASZTOVSZKY, Zs., T. BIRÓ, K., GIL, G., HARSÁNYI, I., MILE, V. & SZILÁGYI, SZ. (2015): Nefrit kőeszközök közzetani vizsgálata roncsolásmentes módszerekkel: típusok, lehetséges nyersanyag-források azonosítása (előzetes eredmények). *GESTA. A Miskolci Egyetem Történettudományi Intézetének elektronikus folyóirata*. (tortenelemszak.uni-miskolc.hu/gesta.html) XIV 64–78.

PÉTERDI, B., T. BIRÓ, K. & TÓTH, Z. (2016): P-61. Grinding - and millstone exploitation and production center in Domszló (Hungary). In: ZACHARIAS, N. & PALAMARA E. (eds.): *41st International Symposium on Archaeometry - ISA 2016. May 15-21, 2016. Kalamata, Greece.*

Conference Programme and Abstract Book. 188–189. (ISBN 978-618-80277-2-5)

PÉTREQUIN, P., ERRERA, M., CASSEN, S., GAUTHIER, E., HOVORKA, D., KLASSEN, L. & SHERIDAN, A. (2011): From Mont Viso to Slovakia: The two axeheads of alpine jade from Golianovo. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 62 243–268.

PÉTREQUIN, P., CASSEN, S., ERRERA, M., KLASSEN, L., SHERIDAN, A. & PÉTREQUIN, A.-M. (eds.) (2012a): *JADE. Grandes haches alpines du Néolithique européen, Ve au IVe millénaires av. J.-C.* Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté, 1536p.

PÉTREQUIN, P., ERRERA, M. & ROSSY, M. (2012b): Viso ou Beigua: approche pétrographique du référentiel des “jades alpins”. In: PÉTREQUIN, P., CASSEN, S., ERRERA, M., KLASSEN, L., SHERIDAN, A. & PÉTREQUIN, A.-M. (eds.): *JADE. Grandes haches alpines du Néolithique européen, Ve au IVe millénaires av. J.-C.* Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté, 292–419.

PÉTREQUIN, P., GAUTHIER, E. & PÉTREQUIN, A.-M. eds. (2017): *JADE. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique.* Presses universitaires de Franche-Comté Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, Tomes 3 et 4. ISBN 978-2-84867-575-6 –pp. 1–756, 758–1432.

PŘICHYSTAL, A. (2010): Classification of lithic raw materials used for prehistoric chipped artefacts in general and siliceous sediments (silicites) in particular: the Czech proposal. *Archeometriai Műhely* 7/3 177–181.

PŘICHYSTAL, A. (2013): *Lithic raw materials in Prehistoric times of Eastern Central Europe.* Masaryk University, Brno, 351p.

REGENYE, J. (2001): Settlements of the Lengyel culture around Tüzköveshegy in Szentgál. In: REGENYE, J. (ed.): *Sites and stones: Lengyel culture in western Hungary and beyond. A review of the current research. Lengyel'99 and IGCP-442 Conference, Veszprém 1999*, 71–80.

REGENYE, J. & T. BIRÓ, K. (2001): Tüzkőbánya és feldolgozó telepek. egy Szentgál (Veszprém Megye) környéki neolitikus lelőhelycsoport kutatása / Flintstone quarry and processing sites. Research study of a group of sites from the Neolithic around Szentgál (Veszprém County). In: DANI, J., HAJDÚ, Zs., NAGY, E. Gy. & SELMECI, L. (eds.): *ΜΩΜΩΣ I. – „Fiatal Őskoros kutatók” I. Összejövetelének konferenciakötete. Debrecen, 1997. november 10–13.* Debrecen: Hajdú-Bihar Megyei Múzeumok Igazgatósága, 95–105.

- REGENYE, J. & T. BIRÓ, K. (2014): Veszprém, Jutasi út neolitikus település leletanyaga I. Kerámia, kő. Finds from the Neolithic settlement Veszprém, Jutasi street I. Ceramics and lithics. *A Laczkó Dezső Múzeum közleményei* **28** 29–74.
- RENFREW, C. (1969): Trade and Culture Process in European Prehistory. *Current Anthropology* **10** 151–160.
- RENFREW, C. (1974): Beyond A Subsistence Economy: The Evolution of Social Organization in Prehistoric Europe. In: MOORE, C.B. (ed.): *Reconstructing Complex Societies. An Archaeological Colloquium*. Supplement to the Bulletin of the American Schools of Oriental Research 20, Boston: The American Schools of Oriental Research, 69–95.
- RENFREW, C. (1975): Alternative models for exchange and spatial distribution. In: SABLOFF, J. A. & LAMBERG-KARLOVSKY, C. C. (eds.): *Ancient Civilization and Trade*. School of American Research, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1975, 3–60.
- RENFREW, C. (1977): Alternative models for exchange and spatial distribution. In: EARLE, T. & ERICSON, J. E. (eds.): *Exchange Systems in Prehistory*, Studies in Archaeology, New York, Academic Press, 1977, 71–90.
- SHENNAN, A. (1982): Exchange and ranking: the role of amber in the earlier bronze age of Europe. In: RENFREW, C. & SHENNAN, S. (eds.): *Ranking, resource and exchange. Aspects of the archaeology of early European society*. Cambridge, 33–45.
- SHERRATT, A. (1976): Resources, technology and trade: an essay in early European copper metallurgy. In: SIEVEKING, G., LONGWORTH, I. & WILSON, K. (eds.): *Problems in Economic and Social Archaeology*. London: Duckworth, 557–581.
- STARNINI, E. & SZAKMÁNY, Gy. (2021): Knapping before and after polishing: technological evidence in the Neolithic polished stone tools from Hungary. *Journal of Lithic Studies* **8/2** 1–14.
- SZAKMÁNY, Gy. (1996): Results of the petrographical analysis of some samples of the ground and polished stone assemblage. In: MAKKAY, J., STARNINI, E. & TULOK, M. (eds.): *Excavations at Bicske-Galagonyás (part III). The Notenkopf and Sopot-Bicske cultural phases*. Società per la Preistoria e Protostoria della Regione Friuli-Venezia Giulia, Quaderno 6. Trieste: 224–241.
- SZAKMÁNY, Gy. (2009): Magyarországi csiszolt kőeszközök nyersanyag típusai az eddigi archeometriai kutatások eredményei alapján / Types of polished stone tool raw materials in Hungary. *Archeometriai Műhely* **VI/1** 11–30.
- 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, *European Journal of Mineralogy* **16/2** 285–295.
- SZAKMÁNY, Gy. & NAGY, B. (2005): Balatonlelle–Felső-Gamász lelőhelyről előkerült késő rézkori vörös homokkő őrlőkövek petrográfiai vizsgálatának eredményei. *Archeometriai Műhely* **II/3** 13–21.
- SZAKMÁNY, Gy., FÜRI, J., SZOLGAY, Zs. (2001): Outlined petrographic results of the raw materials of polished stone tools of the Miháldy-collection, Laczkó Dezső Museum, Veszprém (Hungary). In: REGENYE, J. (ed.): *Sites and Stones: Lengyel Culture in Western Hungary and beyond*. Veszprém: Directorate of the Veszprém county Museums, 109–118.
- SZAKMÁNY, Gy., STARNINI, E., HORVÁTH, F. & BRADÁK, B. (2008): Gorzsa késő neolitikus településről előkerült kőeszközök archeometriai vizsgálatának előzetes eredményei (Tisza kultúra, DK Magyarország). *Archeometriai Műhely* **V/3** 13–25.
- SZAKMÁNY, Gy., STARNINI, E., HORVÁTH, F., SZILÁGYI, V. & KASZTOVSZKY, Zs. (2009): Investigating trade and exchange patterns during the Late Neolithic: first results of the archaeometric analyses of the raw materials for the polished and ground stone tools from Tell Gorzsa (SE Hungary). In: ILON, G. (ed.): *ΜΟΜΩΣ VI. – Óskoros kutatók VI. Összejövetele. Nyersanyagok és kereskedelem*. Kőszeg: Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat, Vas megyei Múzeumok Igazgatósága, 363–377.
- SZAKMÁNY, Gy., KASZTOVSZKY, Zs., SZILÁGYI, V., STARNINI, E., FRIEDEL, O. & BIRÓ, K. T. (2011): Discrimination of prehistoric polished stone tools from Hungary with non-destructive chemical Prompt Gamma Activation Analyses (PGAA). *European Journal of Mineralogy* **23** 883–893.
- SZAKMÁNY, Gy., JÓZSA, S., BENDŐ Zs., KASZTOVSZKY, Zs. & HORVÁTH, F. (2016): Magyarországon előkerült hornfels (mész-szilikát szaruszirt) anyagú csiszolt kőeszközök nyersanyaglelőhelyének felkutatása / Discovering the provenance of hornfels polished stone tools in Hungary. *Archeometriai Műhely* **XIII/1** 43–54.
- SZENTMIKLÓSI L., BELGYA T., RÉVAY Zs., KIS Z. (2010): Upgrade of the prompt gamma activation analysis and the neutron-induced prompt gamma spectroscopy facilities at the Budapest Research Reactor. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* **286/2** 501–505.

- SZENTMIKLÓSI, L., PÁRKÁNYI, D., SZIKLAI-LÁSZLÓ, I. (2016): Upgrade of the Budapest neutron activation analysis laboratory. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* **309** 91–99.
- SZILASI, A. B. (2017): Radiolarite sources from the Bakony mountains: new research. *Archaeologia Polona* **55** 243–265.
- SZILASI, A. B. (2019): Limnic silicites from Burgenland (Austria) and a new mining model. *Savaria. A Vas Megyei Múzeumok Értesítője* **41** 91–97.
- SZILÁGYI, K. (2018): A Field survey of knappable raw materials in the Eastern Mecsek area. *Hungarian Archaeology E-Journal* 1–9.
- T. BIRÓ, K. (1992): Adatok a korai baltakészítés technológiájához. Research on technology of the production of ancient stone axes. *Pápai Múzeumi értesítő* **3/4** 33–80.
- T. BIRÓ, K. (2000): Kőeszközök a bronzkorban. *Komárom Megyei Múzeumok Közleményei* **7** 237–252.
- T. BIRÓ, K. (2009): Vittem, vettem, kaptam – loptam? Gondolatok a proveniencia vizsgálatok eredményeinek értelmezése köréből. In: ILON, G. (ed.): *ΜΟΜΩΣ VI. – Óskoros kutatók VI. Összejövedele. Nyersanyagok és kereskedelem. Kőszeg: Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat, Vas megyei Múzeumok Igazgatósága*, 417–426.
- T. BIRÓ, K. (2011): Ásványok és kőzetek. In: MÜLLER, R. (szerk.): *Régészeti Kézikönyv*. Budapest: Magyar Régész Szövetség, 489–493.
- T. BIRÓ, K. (2014): Carpathian Obsidians: State of Art. In: YAMADA, M. & Ono, A. (eds.): *Lithic raw material exploitation and circulation in Préhistory. ERAUL* **138** 47–69.
- T. BIRÓ, K. (2019): Adatok a Felsőcsatári Zöldpala Régészeti Elterjedéséhez. In: BARTOSIEWICZ, L., T. BIRÓ, K., SÜMEGI, P. & TÖRŐCSIK, T. (eds.): *Mikroszkóppal, feltárásokkal, mintavételezéssel, kutatásokkal az archeometria, a geoarcheológia és a régészet szolgálatában. Tanulmányok Ilon Gábor régész 60 éves születésnapjára köszöntésére. GeoLitera, Szeged: SZTE TTIK Földrajzi és Földtudományi Intézet*, 49–60.
- T. BIRÓ, K. & PÉTERDI, B. (2011): Domoszló-Pipis: Őrlőkő és malomkő készítő műhely a Mátrában. In: TÓTH, E. & VIDA, T. (szerk.): *Corolla museologica Tibor Kovács dedicata*. Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum, 523–534.
- T. BIRÓ, K. & SZAKMÁNY, Gy. (2000): Current state of research on Hungarian Neolithic polished stone artefacts. *Krystallinikum* **26** 21–37.
- T. BIRÓ, K., SCHLÉDER, Zs., ANTONI, J. & SZAKMÁNY, Gy. (2003): Petroarchaeological studie on polished stone artefacts from Baranya county, Hungary II. Zenhővárkony: notes on the production, use and circulation of polished stone tools. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **46/47** 37–76.
- T. BIRÓ, K., SZAKMÁNY, Gy., BENDŐ, Zs. & KASZTOVSZKY, Zs. (2016): Átfűrt kőeszköz töredéke Kiskunfélegyházáról. *Cumania* **27** 41–54.
- T. BIRÓ, K., PÉTREQUIN, P., ERRERA, M., PRĪCHYSTAL, A., TRNKA, G., ZALAI-GAÁL, I. & OSZTÁS, A. (2017): Ch.18. Des Alpes à l'Europe centrale (Autriche, République tchèque, Slovaquie et Hongrie) In: PÉTREQUIN et al. eds., *JADE. Tome 3. Presses universitaires de Franche-Comté Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain*, 431–466.
- TEATHER, A. M., TOPPING, P., & BACZKOWSKI, J. (2019): *Mining and quarrying in Neolithic Europe: A social perspective*. Oxford: Oxbow.
- TURQ, A., FAIVRE, J.-P., GRAVINA, B. & BOURGUIGNON, B. (2017): Building models of Neanderthal territories from raw material transports in the Aquitaine Basin (southwestern France). *Quaternary International* **433** 88–101. doi: 10.1016/j.quaint.2016.02.062
- VÁCZI, B.; SZAKMÁNY, GY.; KASZTOVSZKY, ZS., STARNINI, E. & NEBIACOLOMBO, F. A. (2017): Előzetes eredmények a magyarországi nagynyomású metaofiolit anyagú csiszolt kőeszközök származási helyének pontosításához. *Archeometriai Műhely* **XIV/2** 69–84.
- WRIGHT, K. I. (1992): A Classification System for Ground Stone Tools from the Prehistoric Levant. *Paléorient* **18/2** 53–81.
- WRIGHT, K. I. (2000): The social origins of cooking and dining in early villages of Western Asia. *Proceedings of the Prehistoric Society* **66** 89–121.
- WENTINK, K. (2020): Stereotype. The role of grave sets in Corded Ware and Bell Beaker funerary practices. Sidestone Press, Leiden, p. 296.
- ZALAI-GAÁL, I. (1988): Közép-európai neolitikus temetők szociálarchaeológiai elemzése. *A Béni Balogh Ádám Múzeum Évkönyve* **13** 9–178.
- ZALAI-GAÁL, I. (2002): Der spätneolithische geschliffene Steingerätbestand in Südtransdanubien. I. Die analytische Bearbeitung des Fundmaterials. *Wosinszky Mór Múzeum Évkönyve* **24** 7–79.
- ZALAI-GAÁL, I., GRISSE, A., OSZTÁS, A. & KÖHLER, K. (2014): Die durchbohrten Steingeräte des südtransdanubischen Neolithikums (5. Jahrtausend v. Chr.). *Varia archaeologica Hungarica* **30**, Archaeolingua, Budapest, 2014.

