

CSISZOLT KŐESZKÖZ ÉS SZERSZÁMKŐ NYERSANYAGOK NAGYMŰSZERES VIZSGÁLATA – EGY NKFIH (OTKA) PROJEKT RÖVID ISMERTETÉSE

LARGE FACILITY ANALYTICAL STUDIES OF POLISHED AND GROUND STONE ARTEFACTS – A SHORT INTRODUCTION TO AN NKFIH (OTKA) PROJECT •

KASZTOVSZKY Zsolt¹

¹ Energiatudományi Kutatóközpont, Eötvös Loránd Kutatási Hálózat
1121 Budapest, Konkoly-Thege Miklós út 29-33.

E-mail: kasztovszky.zsolt@ek-cer.hu

Abstract

The project No. 131814 financed by the National Research, Development and Innovation Office, aims to identify the raw material sources of polished and ground stone artefacts in Hungary, delimiting the potential source areas, as precisely as possible. In March 2020, we have organized a workshop on the main objectives, methodology and the expected results, within the frame of the Archaeometry Workshop series. Based on our former results, potential sources of some raw material types are located outside Hungary, even outside the Carpathian Basin. The research focuses on a systematic study of finds and raw materials that have been not or only partly studied yet, also supplementing former results by application of new methods. We pay special attention to reference materials from the potential raw material sources.

The irreplaceable archaeological finds will be analysed mostly by non-destructive methods (PGAA, OS-SEM-EDX for major components), while Neutron Activation Analysis is used to measure the trace elements. From the data obtained, we shall construct an Atlas of Hungarian Prehistoric Polished Stone Artefacts. The project participants are: Centre for Energy Research, Mining and Geological Survey of Hungary, Department of Petrology and Geochemistry Eötvös Loránd University, Hungarian National Museum, Herman Ottó Museum and Móra Ferenc Museum. We hope that the Atlas of the Hungarian Polished Stone Tools, which is one of the desired final product of the project, will be a useful background information for the scientists working with the archaeometry of stone tools.

Kivonat

A 2019 decemberében indult K 131814 sz. NKFIH projekt célja a Magyarországon fellelt csiszolt kőeszközök, szerszámkövek nyersanyagainak meghatározása, és származási helyének minél szűkebb lehatárolása. A projekt fő célkitűzéseiről, módszertanáról és várható eredményeiről 2020. márciusban tartottunk egy projektindító ülést az Archeometriai Műhely sorozat keretében. Eddigi kutatásaink alapján a nyersanyaglelőhelyek jelentős részben a Kárpát-medencén kívül esnek, a nyersanyagok régészeti elterjedése is több országot érint. A korábban nem, vagy csak részben vizsgált leletanyagok, nyersanyagok részletes feldolgozását, és a már vizsgált eszköztípusok, nyersanyagok új módszerekkel történő elemzését végezzük el. Felkutatjuk, megmintázzuk és elemezzük a potenciális nyersanyaglelőhelyek kőzettípusait.

Az értékes leleteket főként roncsolásmentes módszerekkel vizsgáljuk (PGAA, OS-SEM-EDX a fő összetevők meghatározására), míg a nyomelemeket NAA-val mérjük. Adatainkból összeállítjuk a Magyarországi Csiszolt Kőeszközök Atlaszát. A projekt résztvevői: az Energiatudományi Kutatóközpont, a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, az ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszék, a Magyar Nemzeti Múzeum, a Herman Ottó Múzeum és a Móra Ferenc Múzeum. Reményeink szerint a projekt végére elkészítendő Magyarországi Csiszolt Kőeszközök Atlasza hasznos segítség lesz a kőeszközök archeometriájával foglalkozó kutatók számára.

• How to cite this paper: KASZTOVSZKY, Zs., (2021): Csiszolt kőeszköz és szerszámkö nyersanyagok nagyműszeres vizsgálata – egy NKFIH (OTKA) projekt rövid ismertetése / Large facility analytical studies of polished and ground stone artefacts – a short introduction to an NKFIH (OTKA) project [In Hungarian with English abstract], *Archeometriai Műhely* XVIII/3 185–190.
doi: [10.55023/issn.1786-271X.2021-015](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2021-015)

KEYWORDS: POLISHED STONE TOOLS, PROVENANCE, PGAA, OS-SEM-EDX, NAA, ATLAS OF STONE ARTEFACTS

KULCSSZAVAK: CSISZOLT KŐESZKÖZ, PROVENIENCIA, PGAA, OS-SEM-EDX, NAA, KŐESZKÖZ ATLASZ

Bevezetés és célkitűzések

A 2019-ben indult négyéves projekt szervesen kapcsolódik csiszolt kőeszközök nyersanyag eredetével foglalkozó korábbi hazai és nemzetközi projektekhez (Bendő et al. 2014; Péterdi et al., 2014; Kasztovszky 2017; Váczi et al. 2017). Célunk a Magyarországon fellelt csiszolt kőeszközök, szerszámkövek nyersanyagainak meghatározása, és származási helyének minél szűkebb, esetenként pontszerű lehatárolása. Eddigi kutatásaink alapján a nyersanyaglelőhelyek jelentős részben a Kárpát-medencén kívül esnek, a nyersanyagok régészeti elterjedése is több országot érint, ezért eredményeink jelentős nemzetközi érdeklődésre tarthatnak számot. A korábban nem, vagy csak részben vizsgált leletanyagok, nyersanyagok részletes feldolgozását, és a már vizsgált eszköztípusok, nyersanyagok új módszerekkel történő elemzését végezzük el. Felkutatjuk, megmintázzuk és elemezzük a potenciális nyersanyaglelőhelyek közötti típusait. A nagyszámú mintán alapuló végső ismeretanyag a korabeli társadalmak kapcsolat- és kereskedelmi rendszerének, területhasználati és migrációs viszonyainak kutatásához nyújt segítséget.

A kőeszköz-nyersanyagkutatások kiinduló kérdése volt, hogy az őskorban milyen kőzeteket használtak nyersanyagként és ezek honnan származnak. Az eddig vizsgált anyagfajták jelentős bővülésével számos nyersanyag típus eredetét már sikerült lehatárolni, illetve meghatározni, néhány típus eredete azonban még nyitott kérdés. Jelen kutatásban az eddig részletesen nem vizsgált csiszolt kőeszköz nyersanyag típusok elemzése, nyersanyag-forrásaik minél pontosabb lehatárolása a fő célunk. Emellett fontos kérdés, hogy egy-egy kőzettípus több előfordulási lehetőségéből egy-egy kultúrában melyik nyersanyaglelőhelynek lesz kiemelt szerepe, és onnan milyen távolságra, milyen mennyiségben jutnak el a kőeszközök. Eddigi eredményeink szerint (NKFI és nemzetközi IGCP-442, JADE2, TÉT projektek) az őskori nyersanyagok közül a csiszolt kőeszközök elterjedése jelenti a legszélesebb körű, és kőzettani és geokémiai módszerekkel optimálisan kutatható hálózatot.

Vizsgálati módszerek

A kutatás módszertani alapja a vizsgált régészeti leletek analitikai eredmények összevetése a nyersanyagellátás szempontjából releváns, szisztematikusan gyűjtött kőzetminták hasonló adataival

Az értékes, pótolhatatlan régészeti leletek vizsgálatára főként modern roncsolásmentes

módszereket alkalmazunk. A két fő alkalmazott módszer – a PGAA (Szakmány & Kasztovszky 2004; Szakmány et al., 2011) és az eredeti felszín SEM-EDX (OS-SEM-EDX) (Bendő et al., 2014; Bendő et al., 2019) jelentősége, hogy mindkettő alkalmas teljes, ép tárgyak elemzésére mintavétel nélkül. A PGAA néhány cm³ tömbi („bulk”) minta átlagos elemösszetételét – elsősorban a főösszetevők, valamint a B, Cl, Sm, Gd, esetenként V, Cr, Nd, nyomelemek koncentrációját – méri. Az OS-SEM-EDX segítségével a tárgyak felszín közeli ásványos- és elemösszetételét határozzuk meg. A SEM-EDX megbízhatósága, reprezentativitása gyakran nem éri el a hagyományos kőzettani-geokémiai módszerekét, mivel az eredményt nagyban befolyásolhatja a minta felszínének állapota.

Kiegészítő vizsgálatként hagyományos neutronaktivációs analízis segítségével a töredékes régészeti tárgyakból, ill. nyersanyagokból vett néhány mg minta fő- és nyomelem tartalmát határozzuk meg. A kimutatható elemek szempontjából a PGAA és az NAA egymást kiegészítő módszereknek tekinthetők.

A PGAA és NAA méréseket az Energiatudományi Kutatóközpontban, a Budapesti Kutatóreaktornál végezzük, a SEM-EDX méréseket részben az ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszéken, részben az Energiatudományi Kutatóközpont Nanoérzékelők Laboratóriumában végezzük.

Munkaterv

Múzeumi anyag

A csiszolt kőeszközöket és szerszámköveket elsősorban hazai múzeumok, illetve ásatások leletanyagából választjuk ki. Megtekintjük, ill. makroszkóposan összehasonlítjuk az elérhető külföldi múzeumok, ásatások leletanyagát a már ismert nyersanyag típusokkal, mágneses szuszceptibilitást mérünk. A tervezett múzeumok: Lengyelország (Jordanów, Krakkó, Varsó), Csehország (Brno, Prága), Ausztria (Bécs, Eggenburg, Graz), Szlovákia, Szerbia (Szabadka, Belgrád), Horvátország, Szlovénia.

Terepi gyűjtés

A hazai terepmunka célja: geológiai minták (elsősorban homokkő) gyűjtése a legfontosabb hazai előfordulásokból (Balatonfelvidék, Mecsek, Észak-Magyarország). A határon túli terepi munka céljai: Geológiai minták, „zöldkő” nyersanyagok a Ny-Alpokból, a Voltri-masszívumból, az ÉNy-Appenninek előteréből, a Kis-Kárpátokból, a Veporikumból és a Gömörkumból; Erdélyi-

középhegység, Maros-mente; szerpentinit nyersanyagok a Pennini tektonikai ablakokból.

Mérések

A projekt során évi 100 minta PGAA mérését, évi 20 minta NAA mérését, évi 40 minta SEM-EDX mérését terveztük. Ezen kívül tervezzük évi 10 fluid zárvány minta elemvizsgálatát.

Az első évben végzett munka eredményeinek áttekintése

Meglévő adatok áttekintése, rendszerezése

A korábbi projektek, együttműködések során csiszolt kőeszköz vizsgálatokkal kapcsolatos, mintegy 1000 PGAA mérés adatait összesítettük, a rekordok 80%-át ellenőriztük. A kőzetek elnevezése, kategorizálása néhány esetben felülvizsgálatra szorul. Ezzel megkezdjük az előkészítést a tervezett adatbázis létrehozásának. Az adatbázis informatikai keretét – korábbi hasonló adatbázisok (pld. „MissMarble”) – mintájára, külsős programozó megbízásával kívánjuk létrehozni. Az Energiatudományi Kutatóközpont szerverén létrehoztunk egy ftp-tárhelyet. Ide kívánjuk feltölteni a nyers adatokat, magát az adatbázist a tárhelyen kívül kell létrehozni. A saját mérési adatok mellett irodalomból származó analitikai adatokat is fel kívánunk venni az adatbázisba.

Kőeszközök kiválasztása vizsgálatra hazai múzeumokból

A COVID-19 járvány sajnálatos módon megnehezítette az utazással járó feladatok teljesítését. A 2020-ra és 2021-re tervezett külföldi és hazai terepi mintagyűjtéseket nem tudtuk megvalósítani. Ugyanakkor 2020-ban T. Biró Katalin tanulmányozta a nyíregyházi Jósza András Múzeum kőeszköz gyűjteményét. 2021-ben szisztematikus makroszkópikus vizsgálat alá vetettük és anyagvizsgálatra megmintáztuk az ELTE BTK-MNM NÖK gondozásában lévő Öcsöd-Kováshalom lelőhely csiszolt kőzetanyagát. Emellett az MNM Őskori Gyűjteményében található, korábban már részben vizsgált (Oravec & Józsa 2005) csiszolt kőeszközöket is részletes vizsgálatokra jelöltük ki. Folyamatban van az ELKH Régészeti Intézetében található Alsónyék-Bátaszék neolitikus település és temetkezés csiszolt kőeszköz leletegyüttesének feldolgozása, a reprezentatív példányok kiválasztása roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatra.

PGAA, NAA és SEM-EDX-mérések

A korábbról már ismert, vizsgálatokra helyben rendelkezésre álló kőeszköz gyűjtemények közül az alábbiak feldolgozását kezdtük meg:

Az MNM Őskori Gyűjteményéből, Lengyel (21 db), Bakonyszűcs (1 db), Kup-Egyes (1 db) lelőhelyekről származó kőeszközök, Cserhát és környéke régióból terepbejárás során gyűjtött csiszolt kőbalták (Péntek Attila gyűjtése, 23 db; Szilágyi et al. 2021); Polgár-Csőszhalom lelőhelyről származó kőeszközök (3 db); Deszk-Ordosról származó kőeszköz (1 db, Móra Ferenc Múzeum) (Összesen 50 db).

Ezeket a kőeszközöket roncsolásmentes PGAA méréseket végeztünk, 13 tárgyból, amelyen a roncsolás megengedett volt, vékonycsiszolat készült az ELTE Közettan-Geokémiai Tanszékén. Mintegy 30 baltáról eredeti felszín SEM-EDX mérés (kb. 1000 spektrum felvétele) készült az Energiatudományi Kutatóközpont MFA Nanoérzékelők Laboratóriumában. Az EK laborjával való együttműködésről kedvezőek az első tapasztalatok. További vizsgálatokat és összehasonlító méréseket tervezünk az ELTE SEM-EDX berendezésén.

A szerszámkövek témakörben 49 db homokkő minta (többségében porminta + néhány szerszámkő töredék) PGAA mérését és 18 minta NAA mérését végeztük el az Energiatudományi Kutatóközpontban, a Budapesti Neutron Centrumban. További 28 homokkő porminta NAA mérése – az NAA labor felújítása miatt – a 2021-es évre halasztódik. Ezek a mérések Miklós Dóra PhD dolgozatához kapcsolódnak (Miklós et al., 2021). A homokkővek kutatásával kapcsolatban eddig 13 db nehézasvány leválasztást végeztünk, a további nehézasvány leválasztások folyamatban vannak. Az eddig végzett PGAA, NAA és SEM-EDX mérési eredmények kiértékelése folyamatban van.

Várható eredmények

A kutatás várható eredménye a magyarországi őskori csiszolt kőeszközök nyersanyagfajtaikat minél teljesebb feltérképezése. Korábban, az ún. zöldkő eszközök egy részének kutatásában jelentős eredmények születtek, de számos más nyersanyagfajta részletes vizsgálata nem történt meg. Az eddig részletesen nem vizsgált nyersanyagfajtaikat elemzésével kívánjuk minél pontosabban lehatárolni a forrásokat. Eddigi vizsgálataink szerint a Kárpát-medencében kevés jó minőségű csiszolt kőeszköz előállítására alkalmas nyersanyag lelőhely található. Ezért nagy jelentősége van a mai határokon túli területekről érkezett regionális vagy távolsági import kőeszközök felderítésének.

A jelen kutatás anyagismereti eredményein alapuló további kutatások (pld. nagy őskori kereskedelmi rendszerek – Spondylus kagyló, obszidián, tűzkő, kerámia – összehasonlítása által) segítik az egykori kultúrák térbeli elterjedésének, részletesebb kommunikációs-, kereskedelmi- és információs rendszereinek, a társadalom régészeti vetületeinek

és ezek időbeli változásainak feltárását. Kutatócsoportunk a nemzetközi trendekkel összhangban vizsgálatait komplex módon, több roncsolásmentes módszer (PGAA a teljes közet elemösszetétel mérésére; „eredeti felszín” OS-SEM-EDX a felszín kiegészítő ásványkémiai vizsgálatára, amelynek pontossága sok esetben megközelíti a polírozott vékonycsiszolatból mért adatok pontosságát) segítségével végzi. Ezek egymást kiegészítő alkalmazása nemzetközi tekintetben is ritkaságnak számít. Kiemelt célunk a legfiatalabb „eredeti felszín módszer” előnyei mellett a korlátait is pontosabban meghatározni, olyan töredékes kőeszközök vizsgálatával, amelyekből párhuzamosan roncsolással járó vizsgálat is végezhető.

A projekt egyik fő célkitűzése a Magyarországi Csiszolt Kőeszközök Atlasza megalkotása. Az Atlasz terveink szerint tartalmazza az egyes tételek (régészeti leletek) általános leírását, régészeti adatait, makroszkópos, mikroszkópos, anyagvizsgálati jellemzőit, valamint a hozzájuk társított lehetséges nyersanyag típusok jellemzőit, elterjedését. Úgy kívánjuk az Atlaszt megírni, hogy régészek is haszonnal forgathassák azt. Fontos a tárgyak régészeti kontextusának, korának leírása. Bár az Atlaszt elektronikus formában tervezzük megjelentetni, a megírás hosszadalmas munka lesz, amelyet terveink szerint régész és anyagvizsgáló (geológus) projekttagok közösen írnának.

A projektben résztvevő kutatók

Gméling Katalin – Energiatudományi Kutatóközpont, Nukleáris Analitikai és Radiográfiai Laboratórium

Harsányi Ildikó – Energiatudományi Kutatóközpont, Nukleáris Analitikai és Radiográfiai Laboratórium

Illés Levente – Energiatudományi Kutatóközpont, Nanoérzékelők Laboratórium

Kasztovszky Zsolt (témavezető) – Energiatudományi Kutatóközpont, Nukleáris Analitikai és Radiográfiai Laboratórium

Kereskényi Erika – Herman Ottó Múzeum

Miklós Dóra – ELTE Közéttan-Geokémiai Tanszék

Péterdi Bálint – Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat

Sági Tamás – ELTE Közéttan-Geokémiai Tanszék

Szakmány György – ELTE Közéttan-Geokémiai Tanszék

Szilágyi Kata – Móra Ferenc Múzeum

Szilágyi Veronika – Energiatudományi Kutatóközpont, Nukleáris Analitikai és Radiográfiai Laboratórium

T. Biró Katalin – Magyar Nemzeti Múzeum, Régészeti Tár

Irodalom

BENDŐ, Zs.; SZAKMÁNY, Gy.; KASZTOVSZKY, Zs.; MARÓTI, B.; SZILÁGYI, SZ.; SZILÁGYI, V.; BIRÓ, K.T. (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.; T. BIRÓ, K.; OLÁH, I.; OSZTÁS, A.; HARSÁNYI, I.; SZILÁGYI, V. (2019): High pressure metaophiolite polished stone implements found in Hungary, *Archaeological And Anthropological Sciences* **11** 1643–1667.

KASZTOVSZKY, Zs. (2017): Áttekintés a „Kárpát-medencében fellelt kőeszközök nyersanyagainak roncsolásmentes eredetvizsgálata” c. projektről. *Archeometriai Műhely* **XIV/2** 61–68.

MIKLÓS D.G.; SZAKMÁNY Gy.; JÓZSA S.; STARNINI, E.; HORVÁTH F. (2021): Vörös homokkővek, mint szerszámkő nyersanyagok a Hódmezővásárhely-Gorzsa késő neolitik (Tisza kultúra) tell település leletanyagában. Red sandstone as raw material of Late Neolithic (Tisza Culture) groundstones from the Tell Site of Hódmezővásárhely-Gorzsa. *Archeometriai Műhely*, **XVIII/3** 209–236.

<https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2021-017>

ORAVECZ, H.; JÓZSA, S. (2005): A Magyar Nemzeti Múzeum újkőkori és rézkori csiszolt kőszerszámainak régészeti és petrográfiai vizsgálatának eredményei, *Archeometriai Műhely* **II/1** 23–47.

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

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.; 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.

SZILÁGYI, V.; ILLÉS L.; T. BIRÓ K.; PÉNTÉK A.; HARSÁNYI I.; SÁGI T.; KOVÁCS Z. FEHÉR K.; SZAKMÁNY Gy. (2021): A Cserhát-

Cserhátalja-Gödöllői-dombság-Mátraalja vidékéről származó csiszolt kőeszközök előzetes archeometriai vizsgálati eredményei. *Archeometriai Műhely* **XVIII/3** 237–260.

<https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2021-018>

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.

