



A MISKOLCI AVAS-TŰZKÖVESEN AZONOSÍTOTT TŰZNYOMOK ARCHEOMETRIAI VIZSGÁLATA

Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

Készítette:

TÓTH ZOLTÁN HENRIK

okleveles történész

Témavezető:

Dr. RINGER ÁRPÁD, NYUGALMAZOTT TANSZÉKVEZETŐ EGYETEMI DOCENS,
MISKOLCI EGYETEM, BÖLCSESZETTUDOMÁNYI KAR, TÖRTÉNETTUDOMÁNYI
INTÉZET, ŐSTÖRTÉNETI- ÉS RÉGÉSZETI TANSZÉK

MISKOLCI EGYETEM, MIKOVINY SÁMUEL FÖLDTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

A DOKTORI ISKOLA VEZETŐJE: Dr. Habil. DOBRÓKA MIHÁLY, EGYETEMI
TANÁR

2018

BEVEZETÉS

Dolgozatomban a miskolci Avas-Tűzkövesen 2002-ben folytatott ásatás során előkerült, helyi kőeszköznyersanyagból készült paleolitokon megfigyelt, az ásatásvezető régész által egy egyedi fejtési és/vagy hőkezelési technika jeleiként aposztrófált tűznyomok régészeti, kísérleti régészeti és archeometriai vizsgálatának eredményeit mutatom be (Ringer 2003; 2004; 2011; Hartai & Szakáll, 2005; Ringer & Szakáll, 2005, Tóth, 2011; 2016). A régészeti, kísérleti régészeti, makroszkópos és laboratóriumi nagyműszeres vizsgálatok alapján az ásatási leletanyag egyes darabjait valóban erős hőhatás érthette (Tóth, 2016), és a problémakör alapos tanulmányozása után az alábbi következtetésekre jutottam:

1. tézis

Az avasi limnoszilit több tucatnyi színváltozata ismert (Simán, 1979/a; /b; 1995/b; Ringer & Szakáll, 2005; Szolyák & Mester, 2011), melyeket a feldolgozás megkönnyítése érdekében három nagy csoportba (AVK I.: áttetsző, színtelen; AVK II.: fehér-barna sávozott; AVK III.: barna színű) soroltam be (Tóth, 2016). A három avasi limnoszilit típus közötti legfőbb makroszkópikus eltérés (szín = vasoxidtartalom) az archeometriai vizsgálatok eredményein is visszatükröződik: elmondható, hogyha a minőségbeli változatosságot nem számítjuk, akkor a három avasi limnoszilit típus közötti legfontosabb különbség a vasoxidtartalom, amelynek mértéke befolyásolja a nyersanyagdarabban lévő víz, amorf anyag/fluidumok (szilanol) mennyiségét (Schmidt et al. 2011; 2012/a; 2012/b; 2013; 2015).

2. tézis

Az avasi limnoszilit egyes változatain 260-360 °C-os hő hatására (AVK. II., AVK III.) jellegzetes elváltozások figyelhetők meg, de a hőkezelés után pattintott nyersanyagok tipikus makroszkópikus jellemzője, a zsírfényes felület a nyers avasi limnoszilit kéreggel határos részein is megfigyelhető, csakúgy, mint a vöröses elszíneződés, melynek egyik oka a vasoxidoknak a nyersanyag természetes repedései mentén történő részleges, felületi kiszáradása lehet (Hartai, 2009). Ezért a hőhatás kérdésének egyidejű és sikeres makroszkópos, valamint nagyműszeres archeometriai (FTIR) vizsgálatára egyedül a fehér színű, barna sávos, az avasi limnoszilit-változatok közül a közepes mennyiségű vasoxidot tartalmazó típusok (AVK II.) alkalmasak nagy biztonsággal: ezek a hőre jól reagálnak - a

barna sávok színe vörössé, bordóvá változik - és a bennük végbemenő ásványkémiai elváltozások (vízvesztés és átkristályosodás) is jól követhetők infravörös spektroszkópiás vizsgálattal.

3. tézis

A kovás kőzetekben 200 °C feletti hő hatására végbemenő folyamat az ún. *termális metamorfózis* (Pápay, 2006; Hartai, 2009). Ennek alapjai a kovás kőzetek diagenézise során hátra maradt, ún. *intergranurális* (szemcsék közötti) *fluidumok*, tulajdonképp a kovás kőzetek mikrozárvaiban és szövetszerkezetében jelen lévő *szilanol* (Hartai, 2009). A kovakőzet nagyon kemény és ellenálló, de a szilanol miatt a természetben előforduló egyik leggyengébb kémiai kötés, a hidrogénkötés is jelen van benne. Hidrogéneket tartalmaznak azok a vasoxidok is, melyek az avasi limnoszilicit egyes változatait barnára színezik, de erős hő hatására hematittá válva elvörösödnek. A magas hőmérséklet hatására a *fluidumok*-ban oldott anyagok, kovás kőzetek esetében a szilícium és az oxigén, a kovás kőzetek szövetének szálai között található résekben kicsapódhatnak, hasonlóan a metamorf kőzetek repedéseiben megfigyelhető, kvarccal kitöltött erekhez (Hartai, 2009). Erős hőhatásra a *fluidumok*-ban található oxigén és hidrogén egy része a kovás kőzetek nyílt pórusaiban található, nem kötött vízzel együtt távozik a pattintott kőeszköznyersanyagból. Schindler et al. (1982) a goethitnél tömörebb szerkezetű hematit kialakulásához kötötte a hőkezelődött kovák friss törési felületén látható zsírfény kialakulását és a nyersanyag megmunkálhatóságának javulását, de véleményem szerint mindezt nagyrészt a fluidumokban oldott anyagok kristályosodása okozza.

4. tézis

Az őskorban a sütést és a hőkezelést az eszközkészítési műveletsor két, egymástól világosan elkülöníthető részének megkönnyítése céljából végezték (Holló et al., 2002). A sütést a kőeszköznyersanyag fejtése és/vagy darabolása során, a hőkezelést pedig a debitage folyamatának, azaz a féltermék elkészítésének legvégén alkalmazták (Mercieca, 2000; Akerman, 2006). A sütés darabolja, a hőkezelés pedig nemesíti a nyersanyagot. A sütés gyors, a hőkezelés nagyon lassú folyamat: a sütés sokkal kevesebb hőkezelődött és sokkal több túlégetett nyersanyagot eredményez a hőkezeléshez képest. Hőkezelés során a féltermékek roncsolódását a nyersanyag gondos előszáritásával és nagyon sokáig tartó, óvatos lehűtésével

kell kerülni, sütés során viszont törekedni kell a kis tűz megfelelő területre irányított hője által kiváltott, minél gyorsabb és nagyobb hőszökkenetekre.

5. tézis

A Ringer Árpád által feltételezett nagyüzemes fejtési technika alkalmazását az archeometriai vizsgálati eredmények, a 2002-es ásatási leletanyag vizsgálata, valamint a nyers, bányanedves avasi limnoszilicitek tulajdonságai miatt nem tartom valószínűnek (Ringer, 2003; 2004; 2011; Ringer & Szakáll, 2005; Tóth, 2016). A kazános hőkezelő-kísérletek során „bányanedves” (a szabadban esőben ázott, így a molekulárisan és zárt pórusaikban kötött folyadékot kívül a nyitott pórusokban is vizet tartalmazó) limnosziliciteket is áthevítettem. A hamuba ágyazott tömbök és szilánkok – a száraz limnoszilicitekkel ellentétben – szinte mindig szétrobbantak. Ezután a nagyobb maradványokat a bennük található mikrorepedések miatt nem lehetett megmunkálni. Az egyetlen sikeres kísérlet pedig az eredményhez képest aránytalanul sok időt, energiát és alapanyagot szükségeltetett, valamint sokkal több elszíneződött leletet kellett volna produkálnia. E megfigyelések alapján úgy gondolom, hogy az őskori bányászok a frissen kibontott avasi limnosziliciteket a rajtuk rakott nagy tüzekkel csak tönkretették volna. A kísérleti régészeti vizsgálatok eredményei alapján a 2002-es ásatási leletanyagban található, egyértelmű termikus stigmákat mutató, nagyméretű, ép paleolitok (többek között **Melléklet I, 2. fotó/11.**) többségének esetében kizárható a természetes és mezőgazdasági tüzek hatása (lásd pl. a venyigeégetős terepi kísérlet eredményeit) hatása is. Ilyen minták csak a legkritikább esetben keletkeztek a terepi égetések során. A nagyméretű ütőkő egyik vége viszont ilyen tűzben színeződhetett el (**Melléklet I, 1. fotó**). Az eredeti kérdésre, miszerint lehetséges-e, hogy az Avas-Tűzkövesen a kőkor valamelyik szakaszában a limnoszilicitek fejtéséhez használták a sütés technológiáját, a dolgozatban bemutatott eredmények alapján a válasz: igen, lehetséges. Ringer Árpád helyesen ismerte fel a kis tüzes sütés használatára utaló nyomokként értelmezhető jeleket.

Az avasi nyersanyag célzott hőkezelését a következők miatt tartom kizártnak: a termikus kipattanásból arra következtethetünk, hogy az egész áthevített nyersanyagtömb nagy része a benne keletkezett mikrorepedések miatt a további megmunkálásra alkalmatlan. Ezért egy lelőhelyen megfigyelt nagyszámú termikus kipattanás és hőkezelődött paleolit és törmelék (a 2002-es ásatási leletanyag körülbelül 4 %-a) a sütés jele lehet, a hőkezelés lehetőségét pedig erősen csökkenti (Miller, 2010). Az ütőköves töréstezt alapján az alig 15 cm vastagságú ép padderabot sem könnyű ütőkővel feldarabolni, azaz nagyméretű szilánk- és pengedebitázásra alkalmas szupportokat kapni. A masszív, repedésmentes, 20-30 cm vastagságúnak is leírt

limnoszilitpadok fejtését, darabolását a sütés alkalmazása jelentősen megkönnyíthette (Ringer & Szakáll, 2005). A nagy ütőkövek sikertelen csapásai a leválasztandó nyersanyagtömbben a későbbi megmunkálást negatívan befolyásoló repedéseket idézhetnek elő. Az Avas-Tűzköves bányászai vastag limnoszilit padok fejtésekor a sütéssel egyrészt eltávolíthatták az ütések részben elnyelő kortextréteget, másrészt könnyebben kezelhető méretű és repedésektől mentes nyersanyagtömböket nyerhettek ki a padokból.

IRODALOM

- Akerman, K. (2006) High tech-low tech: Lithic technology in the Kimberley Region of Western Australia. in: *Skilled Production and Social Reproduction*. SAU Stone Studies 2 Uppsala 2006. 323-346.
- Hartai É. (2009) A változó Föld.
- Hartai É., Szakáll S. (2005) Geological and mineralogical background of the Palaeolithic chert mining on the Avas Hill, Miskolc, Hungary. in: Ringer Árpád (Szerk.): *Praehistoria* Nr. 6. Miskolc. 15-22.
- Holló Zs., Lengyel Gy., Mester Zs. (2002) Egy pattintott kőeszköz elkészítése: rendszer és technika. *Magyar kifejezések a technológiai vizsgálatokhoz* 2. *Ősrégészeti Levelek* 4. 98–104.
- Mercieca, A. (2000) Burnt and broken: An experimental study of heat fracturing in silcrete. *Australian Archaeology*. Number 51. 40-47.
- Miller, J. (2010) Heat Treating Guide - with Temperature/Time/Thickness Table
http://www.pugetsoundknappers.com/how_to/Heat%20Treating%20Guide%20with%20Table.html 2016.05.13.
- Pápay L. (2006) *Kristálytan, Ásvány-, Kőzettan*. Szeged.
- Ringer Á. (2003) Őskőkori kovabányászat és kovakő-feldolgozás a miskolci Avason. in: Veres László – Viga Gyula (Szerk.): *A Herman Ottó Múzeum Évkönyve XLII*. Miskolc. 5-15.
- Ringer Á. (2004) Old Stone Age Stone Mine, Miskolc, Avas Hill 2004-2005 excavations and its beginnings. in: RINGER Á. (Szerk.): *Praehistoria* 4-5. 233-235.
- Ringer Á. (2011) Paleolithic chert mines on the Avas Hill in Bükk Mountains, North-East Hungary. in: *Annales d'Université Valahia Targoviste, Section d'Archéologie et d'Histoire*, Tome XIII, Numéro 2. 7-11.
- Ringer Á., Szakáll S. (2005) Palaeolithic stone raw material mining and processing on the Avas Hill of Miskolc. in: Ringer Árpád (Szerk.): *Praehistoria* Nr. 6. Miskolc. 23-32.
- Schindler, D.L., Hatch, J.W., Hay, C.A., Bradt, R.C. (1982) Aboriginal Thermal Alteration of a Central Pennsylvania Jasper: Analytical and Behavioral Implications. *American Antiquity*, vol. 47, Issue 3, 526-544.
- Schmidt, P., Badau, A., Fröhlich, F. (2011) Detailed FT near-infrared study of the behaviour of water and hydroxyl in sedimentary length-fast chalcedony, SiO₂, upon heat treatment. *Spectrochimica Acta Part A* 81, 552– 559.

Schmidt, P., Porraz, G, Slodczyk, A., Bellot-Gurlet, L., Archer, W., Miller C.E. (2012/a) Heat treatment in the South African Middle Stone Age: temperature induced transformations of silcrete and their technological implications, *Journal of Archaeological Science*,

Schmidt, P., Masse, S., Laurent, G., Slodczyk, A., Le Bourhis. E., Perrenoud, C., Livage, J., Fröhlich, F. (2012/b) Crystallographic and structural transformations of sedimentary chalcedony in flint upon heat treatment. *Journal of Archaeological Science* 39. 135-144.

Schmidt, P., Léa, V. Sciau, Ph., Fröhlich, F. (2013) Detecting and quantifying heat treatment of flint and other silica rocks: a new non-destructive method applied to heat-treated flint from the neolithic chassey culture, southern France. *University of Oxford Archaeometry* 55. 794-805.

Schmidt, P., Porraz, G., Bellot-Gurlet, L., February, E., Ligouis, B., Paris, C., Texier, J-P., Parkington E. J., Miller, E. C. Nickel G. K., Conard J. N. (2015) A previously undescribed organic residue sheds light on heat treatment in the Middle Stone Age. in: *Journal of Human Evolution*, 85. 22-34.

Simán K. (1979/a) Kovabánya az Avason. Herman Ottó Múzeum Évkönyv, 17-18. 87-102.

Simán K. (1979/b) Régészeti ásatások és leletgyűjtések az Avason. in: Herman Ottó Múzeum Közleményei 17, Miskolc. 12-15.

Simán K. (1995/b) Miskolc-Avas Hill - Prehistoric mine on the Avas Hill in Miskolc. In: Jaček Lech (Szerk.), *Archaeologia Polona* 33. 371-382.

Szolyák P., Mester Zs. (2011) Középső paleolitikus kaparó a miskolci Avas-hegyről (Görgey Artúr u. 4.) in: T. Biró Katalin - Markó András (Szerk.): *Emlékkönyv Violának - Tanulmányok T. Dobosi Viola tiszteletére*. 43-54.

Tóth, Z. H. (2011) Egy hőkezelési kísérlet a Rátka-herceggövesi limnokvarciton. *Archeometriai Műhely* 2011/3. 9-13.

Tóth, Z. H. (2016) Palaeolithic heat-treating in Northeastern-Hungary? An archaeometric examination of the possible use of fire-setting in Stone Age quarries in the Bükk Area. *Archaeologia Polona* 54. 129-135.

Tóth Z. H., Kristály, F. (2017) Egy igazi „tűzkő”: A fehér színű szeletai kvarcporfir archeometriai vizsgálata. in: *Archeometriai Műhely* 2017/XIV./2. 85-98.

A TÉZISEKHEZ KAPCSOLÓDÓ SAJÁT PUBLIKÁCIÓK

Tóth Z. H. (2010): Egy őskori kőbánya: A mátraderecskei Kanászvár ciszternája. *AGRIA: Annales Musei Agriensis: Az Egri Múzeum Évkönyve: Jahrbuch Des Dobó István Burgmuseums* (Xlvi) pp. 5-10.

Tóth Z. H. (2011): Újabb adalék a szeletai üveges kvarcporfir előfordulásához: Bükkszentlászló, Hideg-víz. *GESTA MISKOLC X*: pp. 147-149.

<https://vm.mtmt.hu/www/index.php?AuthorID=10029974>

Tóth Z. H. (2011): Egy hőkezelési kísérlet a Rátka-hercegekővesi limnokvarciton. *ARCHEOMETRIAI MŰHELY VIII:(2011/3)* pp. 219-224.

Tóth Z. H. (2016): Additional Data on the Suspicion on Palaeolithic Heat Treating in Northeastern Hungary: Short Report on the Archaeometrical Examination of the Possible Use of Firesetting in Stone Age Stone Quarries in the Bükk Area. *ARCHAEOLOGIA POLONA* 54. pp. 129-135.

Gutay, M., Bálint, Cs., Péntek, A., Szegedi, K. I., **Tóth, Z. H.** (2016): Feldebrő-Bakoldal 1. számú lelőhely kutatásának előzetes eredményei (Preliminary report of an Upper Palaeolithic site Feldebrő-Bakoldal 1). *Litikum* 4: 45-52.

http://www.litikum.hu/project/a0018_gutay/

Tóth Z. H., Kristály, F. (2017): Egy igazi „tűzkő”: A fehér színű szeletai kvarcporfir archeometriai vizsgálata. in: *Archeometriai Műhely 2017/XIV./2.* pp. 85-98.

Tóth Z. H. (in press): Vértes László munkássága a Miskolci Avason. *Folia Archaeologica* 55.

Ringer Á., Németh N., **Tóth Z. H.** (in press): Neuer Beitrag zum Vorkommen des Seletien Quarzporphyr in Bükkszentlászló. *Praehistoria*. 11.

A kutatási témában tartott tudományos előadások

Tóth Z. H. (2011): Újabb adalék a szeletai üveges kvarcporfir előfordulásához: Bükkszentlászló-Hidegvíz. II. Kőkor Kerekasztal Konferencia, Miskolc.

Tóth Z. H. (2011): Egy hőkezelési kísérlet a Rátka-hercegekővesi limnokvarciton. Miskolci Egyetem, Archeometria és Kognitív Régészeti Konferencia.

Tóth Z. H., Ringer Á., Németh N. (2012): Újabb metariolit (szeletai kvarcporfir) elsődleges geológiai előfordulás és környersanyag kitermelőhely Bükkszentlászló fölött. III. Kőkor Kerekasztal Konferencia, Miskolci Egyetem.

Tóth Z. H. (2012): A middle- and upper palaeolithic workshop in North-East Hungary. Archeology International University Meeting, Firenze–Siena, Olaszország.

Tóth Z. H. (2013): Őskori leletek Domoszlón. IV. Kőkor Kerekasztal Konferencia, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest.

Tóth Z. H. (2013): Hőkezelési kísérletsorozat avasi kován. Miskolci Egyetem, Archeometria és Kognitív Régészeti Konferencia.

Kristály F., Ringer Á., **Tóth Z. H.** (2014): Laboratóriumi hőkezelési kísérletsorozat avasi kován. Miskolci Egyetem, Archeometria és Kognitív Régészeti Konferencia.

Tóth Z. H. (2014): A large palaeolithic workshop in Northeast Hungary. 11th SKAM Lithic Workshop, nemzetközi Konferencia, Miskolc, Herman Ottó Múzeum. Archeometria, kognitív- és szociálarcheológia konferencia.

Tóth Z. H. (2014): Vértés László munkássága a miskolci Avason. Emlékkülés Vértés László születésének 100. évfordulója alkalmából. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest.

Tóth Z. H., Kristály F. (2015): Kovaközetek hevítésének ásványtani hatásai. Miskolci Régészettudományi Konferencia, Miskolci Egyetem.

Tóth Z. H., Kristály F. (2015): A tűz nyomai őskori kőbányáinkban. VI. Kőkor Kerekasztal Konferencia, Miskolc.

Tóth Z. H., Péntek A., Gutay M., Szegedi K. (2016): Három mátraaljai gravetti lelőhely kőszköznyersanyagainak összehasonlítása. VII. Kőkor Kerekasztal Konferencia, Dornyai Béla Múzeum, Salgótarján.

Tóth Z. H. (2016): Die steinzeitliche Quarzporphyr-Minen im Bükk Gebirge in Ungarn. 9 th. International Flintknapping- Symposium, MAMUZ, Asparn an der Zaya, Ausztria.

Tóth Z. H., Kristály F. (2017): A magas hőmérséklet néhány hazai pattintott kőszköznyersanyagra gyakorolt hatásai. VIII. Kőkor Kerekasztal Konferencia, Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest.