



SZILASI ATTILA BOTOND

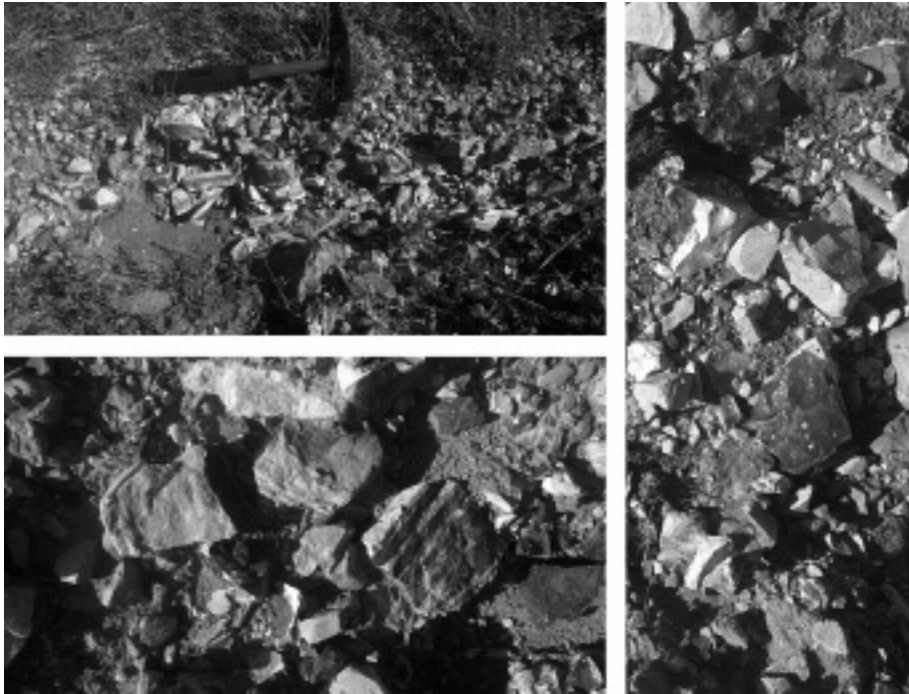
Újkőkori kőpattintók a szombathelyi Oladi-platón

Nehéz fába – akarom mondani kőgumóba – vágja a fejszéjét az, aki a régi korok pattintott kőeszközeivel akar foglalkozni. Már maga a kőeszköz-kutatás is egy igen bonyolult és összetett kutatási területté merevedett a régészetben belül. Évtizedek alatt különböző ágakra és azon belül is sajátságos iskolákra szakadt. Ezek nagyon gyakran egy-egy izgalmasabbnak vélt területen belül, akár a többiektől elszigetelődve, teljesen önálló úton járnak. Még akkor is, ha a kutatási válfajok között van és létezik is tudományos párbeszéd.

A kőeszközök kutatását Magyarországon is különböző korszakokra, „életszakaszokra” oszthatjuk. Eleinte volt a pusztán tipológiai megközelítés. Ez a nézet jól passzolt a kor általános régészeti ideológiájához, ahol mindent a kerámia alapú kronotipológia és az ehhez kapcsolódó tipizáló szemlélet hatott át. Ezt egészítette ki az ’50-es évek statisztikai elemzéseken alapuló tipológiai megközelítése. Bár eleinte csak a régibb kőkor, a paleolitikum kutatása foglalkozott a pattintott kövekkel, azért lassan, de biztosan kanyarodtak a vizsgálatok a fiatalabb őskorok – leginkább a neolitikum, az újkőkor – anyagai felé. Azonban a kőeszközök és a bennük rejlő információk így is kiaknázatlanul, sokszor rejtve és feldolgozatlanul maradtak évtizedekig, főleg a fiatalabb időszakok régészeti anyagaiban. Az első igazi áttörést a ’80-as évek hozta meg. Bácskay Erzsébet és T. Biró Katalin kutatásának köszönhetően a tipológiai vizsgálatok mellett a kőeszközök nyersanyagának a forrásai – és velük együtt – az egyes bányászati központok, valamint maguk a bányák kerültek a kutatás előterébe. Egyre szélesebb kapcsolati és kereskedelmi rendszer képe kezdett kibontakozni, a középső neolitikumtól egészen a rézkor középső szakaszáig. Ráadásul a régész szakma gondolkodásába mellőzhetetlenül bekerült a pattintott kőeszközök vizsgálatának a fontossága is. Megkezdődött a nagyobb régészeti lelőhelyek pattintott köveinek tipológiai, rendszerező, statisztikai és tudományos kiértékelése, leírása. Emellett Csongrádiné Balogh Éva traszológiai vizsgálatai (az eszközök élének kopásnyomait vizsgáló kutatási forma) a ’90-es években tovább bővítették a kőeszközökről kapott ismereteinket és tágították a kőeszköz-elemzési formák tárházát. Ennek a vizsgálati fellendülésnek adott újabb lökést az Európában már az 1980-as évektől jelen lévő értelmező technológiai elemzés, mely tényleges formájában csak a ’90-es években nyert teret hazánkban.

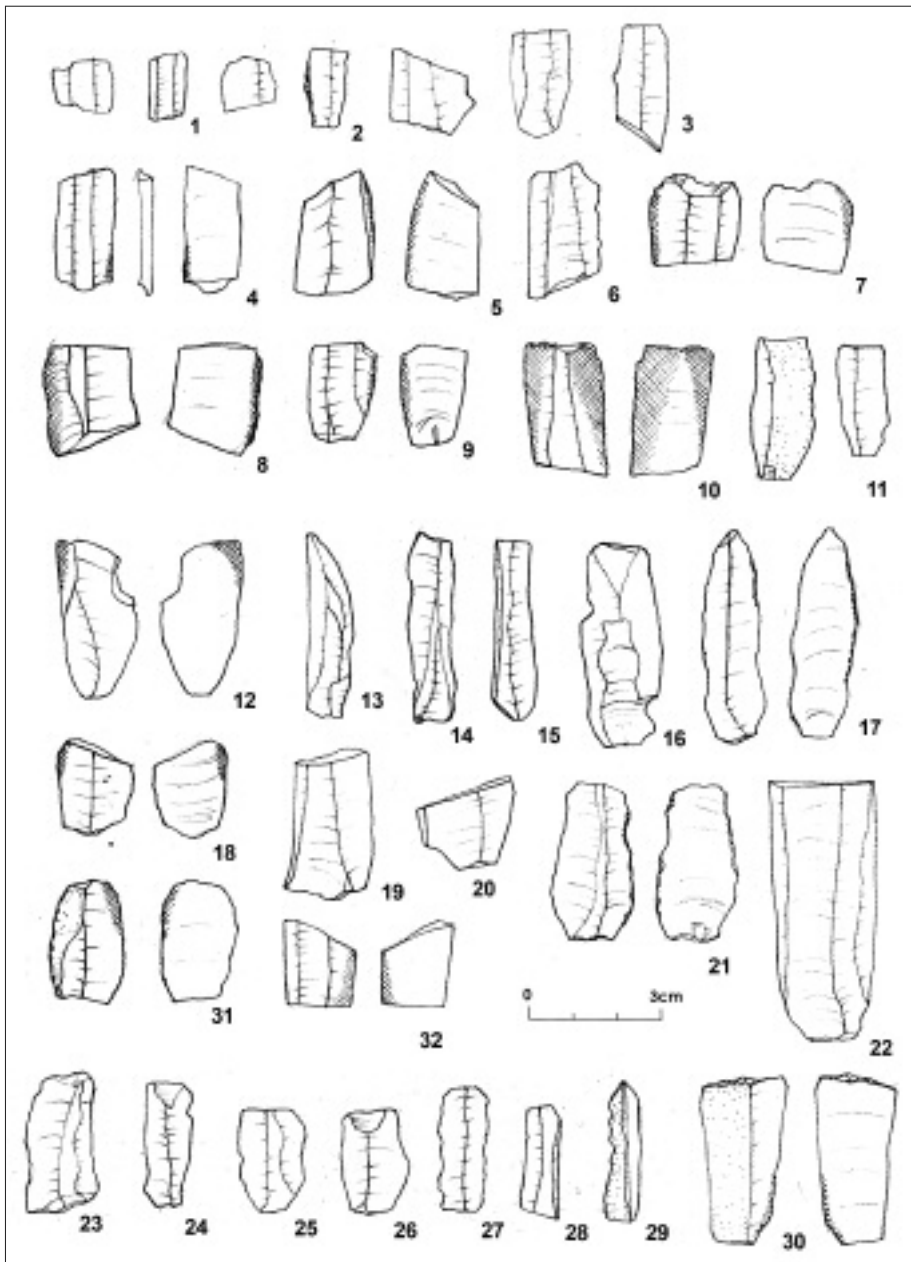
MI IS AZ A TECHNOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉS?

A pattintás nem egy esetleges, ad hoc jelleggel végezhető folyamat. Tudni kell minden olyan apró fogást, mozzanatot, nyersanyagismeretet és anyagviselkedési mechanizmust, amit az ember csak hosszú évek során tud elsajátítani. Több alapvető kri-



1. ábra: Radiolarit kibúvások az erodált felszínen Hárskút–Gyenespuszta határában
(Fotó: a szerző felvétele)

tériumot kell érinteni – mind elméleti mind fizikai síkon – ahhoz, hogy a nyersanyagból egy kész tárgyat, eszközt vagy félkész terméket tudjon a pattintó elkészíteni (tudományosabb szóval élve leválasztani). Már a pattintás megkezdése előtt rendelkezni kell az elkészítendő tárgy elvi képével, az ahhoz szükséges eszközökkel, és azok használatának ismeretével, a nyersanyagforrások helyének ismeretével valamint azok tulajdonságaival, stb. Ez egy igen komplex és bonyolult tudásbázis. Ez a tudás rendszerint apáról fiúra, hosszú generációk során adódik át, és mindig egy adott kultúrára jellemző. Ezek a kultúrspecifikus fogások azok, amelyek alapján az adott korok, adott régészeti kultúrái leírhatóak, mely mozzanatok mentális vagy fizikai modellezésével a tudósok vizsgálódni tudnak. Ezt a paleoetnológiai szemléletű technológiai elemzést kezdte el alkalmazni a francia kutatás az 1960-as évektől az őskőkori lelőhelyek pattintott kőeszközeinek vizsgálatánál is. Az 1990-es évekre részletesen kidolgozták ennek elméleti bázisát, módszertanát és terminológiáját. Hazánkban Mester Zsolt kezdeményezése nyomán kezdtek ezek a technológiai



2. ábra: Pengék és lamellák a Parkerdei lakópark DVK településéről (sraffozással a sarlófényes darabok: 4-5, 7-10, 12, 18, 31-32) (A szerző rajzai)

szemléletű kutatási elvek meghonosodni, aki munkatársaival kidolgozta a hozzá kapcsolódó magyar szakkifejezések gyűjteményes leírását is.

A technológiai szemlélet alapvetése, hogy a kőeszközök minden esetben egy konkrét művelet sorozatán keresztül jut el a nyersanyagtól az eszközökhöz. Alapvető bázisát ennek a rendszernek – technológiai szempontból eltérő – három fő fázisa adja: a debitázs (*débitage*)¹, a formálás (*façonnage*)² és a retusálás (*retouche*).³ A régészeti feltáráson előkerülő pattintott kövek darabjai ezeknek a folyamatoknak valamelyik részét alkotják, és elemzések sorozatával lehet az egyes darabokat ebbe a szisztematikus sémába beilleszteni. Ezzel a mentális rekonstrukcióval lehet az alkalmazott pattintási fogásokat és eljárásokat behatárolni. Az így kialakuló modellek már alkalmasak a kultúrspecifikus fogások meghatározásához és más, azonos korú pattintott leletkomplexumokkal való összevetéséhez. Ennek a rendszernek a kiépítése az újkőkor és a rézkor teljes időszakára a Kárpát-medencei kultúrák esetében még gyerekcipőben jár. Ugyan egyre több szintetizáló, tudományos munka jelenik meg a Vas megyei lelőhelyek kapcsán is, azonban ezek még csak az első lépést jelentik egy sokkal összetettebb probléma, a kőeszköz-előállítás rendszerek leírása felé.

EGY KONKRÉT PÉLDA: MIRŐL BESZÉLNEK AZ OLADI-PLATÓ KŐESZKÖZEI?

Egy hosszú, az újkőkor (neolitikum) középső szakaszát (Dunántúli vonaldíszes kerámia kultúrája, továbbiakban: DVK) érintő kutatási programnak az egyik fő eleme az oladi dombok őskori településeinek tudományos feldolgozása. Szombathelytől északnyugatra, a Kozmán-kívül nevű határrészben, a mai Parkerdei lakópark területén 2005-ben, Ilon Gábor vezetésével egy nagyobb neolit település részletei kerültek feltárára. A hajdani telep az Oladi-dombon, egy, a Perint által szegélyezett széles plató lejtős részén terült el. A település további, hatalmas része a plató magasabb, szinte vízszintes részén, egy újabb lakópark építését megelőző feltáráson 2006–2008-ban lett megkutatva. A munkálatokat szintén Ilon Gábor vezette. A feltárássorozat révén két nagyobb települési göcot sikerült lokalizálni. A délebbi – melybe a Parkerdei lakópark objektumai is beletartoznak – a DVK települése kb. 6 hektáron, melyet északra egy másik, szintén a DVK, valamint a lengyeli kultúra korai és klasszikus fázisába tartozó települése követ. Az Oladi-plató déli, Parkerdei lakóparkra eső részén összesen 424 objektum került elő a DVK úgynevezett kottafejes fázisából, valamint a késő rézkor badeni időszakából. A dokumentált jelenségek jó része gödrökből (tároló és szemetes) és cölöplyukakból, illetve az utóbbiakból álló ún. hosszúházakból állt. Az előkerült leletanyag nagy mennyiségű, főleg durva házikerámiából, és finoman soványított szürke – esetenként bevágott-karcolt vonaldíszekkel és kottafejekkel díszített – kerámiákból tevődött össze. Emellett néhány őrlőkö és nagyobb mennyiségű pattintott kőeszköz került elő.

A FELHASZNÁLT NYERSANYAG

A pattintott kövek előállításához jól hasadó, kagylós törésű nyersanyag szükséges. Ezek különböző karakterű kövek lehetnek: kovák, radiolaritok, egyéb átkovásodott kőzetek, szarukő, limnokvarcit, hidrokvarcit, opál, obszidián, stb. Az őskori lelőhelyek esetében két különböző nyersanyag-felhasználási stratégiát és beáramlási folyamatot láthatunk: egyrészt a helyi, másrészt pedig a távolsági – akár több 100 kilométerről származó – nyersanyagok felhasználási sémáját. A közeli, vagy lokálisnak mondható nyersanyagok vannak a legnagyobb számban, melyet folyamatosan, nagy számban használnak fel – még akkor is, ha esetenként sokkal rosszabb minőségű anyagról van szó és sokkal nagyobb munkát igényel a belőlük történő kőeszköz-előállítás. Ezek mellett jelennek meg a nagyobb távolságból érkező – főleg finomabb minőségű – anyagok, melyek sok esetben csak bonyolultabb, összetettebb eszközök képeiben mutatkoznak meg.

Az Oladi-plató pattintói a kőeszközök készítéséhez legnagyobb részben a közeli Bakony hegység radiolaritjait és gumós kováit használták fel. A hegy teljes vonulata bővelkedik a könnyen hozzáférhető, és könnyen fejthető radiolaritokban, valamint a különböző szürkés kovákban. Azokon a helyeken, ahol a mezozoikus mészkőformációk jura kori kovapadjai a felszínre bukkannak – erodált domboldalon, vízjárta mélyedésekben, patakmederben, stb. – jól láthatóan peregnek ki a színes kovatörmelékek. Ezek a mállott sávok vezették az őskori „bányászokat” is a megfelelő nyersanyagok felkutatásához és kitermeléséhez. Agancsokkal és kvarckavicsokkal kifestették a nagyobb tömböket, előkészítették azokat, majd így szállították tovább a későbbi felhasználási területekre. Ilyen geológiai forráspontokat ismerünk Bakonycsernyétől egészen Sümegig (Bakonybél–Száráz-Gerence, Hárskút–Gyenespuszta (1. ábra), Hárskút–Édesvízmajor és Édesvíz-forrás, Hárskút–Rend-kő, Hárskút–Borostyán-hegy, Szentgál–Tűzköves, Lókút–Gyökeres-völgy, Bakonycsernye–Tűzkövesárok, Bakonycsernye–Hosszú-Kígyós, Sümeg–Mogyorós-domb, stb).

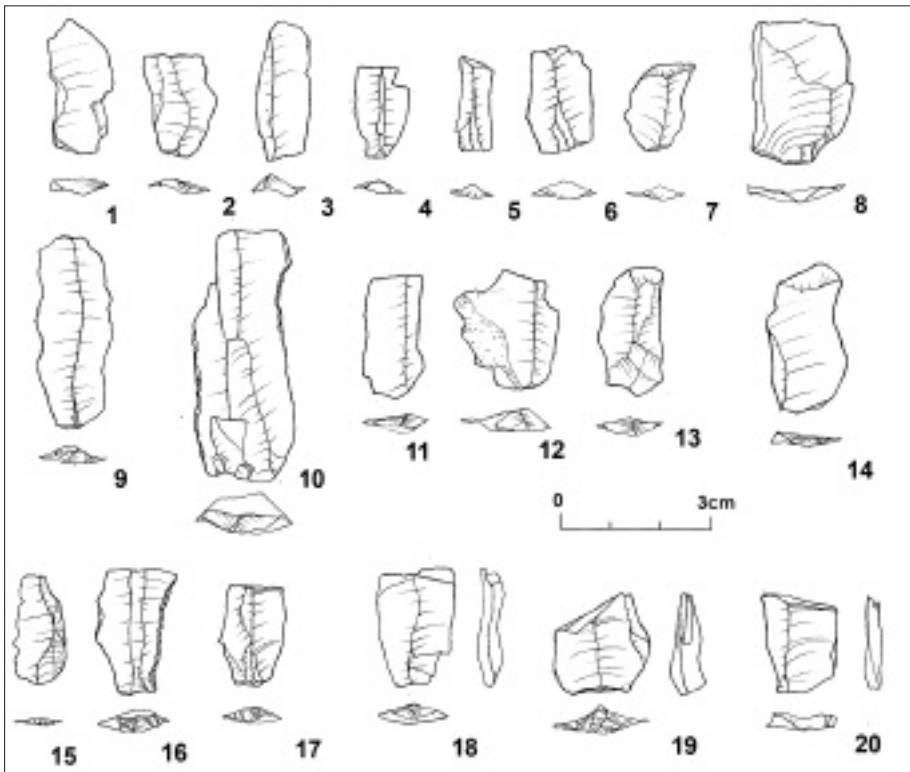
Emellett előszeretettel a Nagytevel hegy tetejéről származó gumós szürke tűzkövet használták. A könnyen fejthető kova beágyazottan található meg a vastag mészkőrétegek között. A fehér kérges gumók kemény, jól hasadó, zárványoktól mentes szürkés kovát rejtenek. A nyersanyag formája és minősége is kedvezett a helyi neolitikus kőeszköz-pattintási tradíciók kialakításához. Amellett, hogy a nyersanyag nagy mennyiségben volt jelen, nagyon jó minőségű hosszú pengék előállítására volt alkalmas.

A lelőhelyen előkerült kőeszközök között csak nagyon kevés távolsági nyersanyag fordult elő. A vulkáni eredetű kövek között az obszidián (hétköznapi nevén a vulkáni üveg) nagyon jó hasadási képességekkel rendelkezik. Könnyen lehet kialakítani nagyon finom, és összetettebb retusált eszközöket – lévén a belső szerkezete nagyon homogén és zárványoktól mentes. A nyersanyag geológiai forráspontja a Tokaj-Eperjes hegység, amely több mint 450 kilométerre található a szombathelyi újkőkori településtől. A Parkerdei lakópark régészeti anyagában csak

egyetlen ilyen darab található: egy sokáig használt, többször újraélezett és karbantartott fúró töredéke.

A PATTINTÁSI KÉP

A DVK pattintói egy jól meghatározható, sematikus idea mentén készítették a pattintott köveket. A teljes előállítási sort a pengék – mint szupporthok⁴ – előállításának rendelték alá. A településre érkező nyersanyagtömböket előkészítették, felhaso-



3. ábra: Pengék és talonjai a Parkerdei lakópark DVK telepéről (A szerző rajzai)

gatták, és nagyobb szilánkokkal egy elnagyolt kúpos alakú formát kezdtek kialakítani belőle (előmagkövet készítettek). A két különböző nyersanyagot – a pados formációs radiaritot és a gumós formájú szürke kovát – két hasonló, azonban részleteiben eltérő módszerrel dolgozták elő. A gumós nyersanyag esetében csak egy nagyobb szilánkot hasítottak ki a forma tetejéről – ezáltal megkapva a leütési felzúrt – majd a leütési él preparálása után máris megkezdődhetett a pengék körkörös és folyamatos leválasztása (erre utal a régészeti anyagban a rengeteg, még a külső kéreggel rendelkező pengék magas száma). Azonban a radiaritok esetében egy szögletesebb formára törekedtek, amiből aztán kialakították a kúpos magkövekre jellemző formát. Ehhez rengeteg szilánkot kellett a nyersanyagtömből leválasztani.

Majd miután a magkövek elérték formálhatóságuknak a végét, az egyirányú leválasztási sémát megváltoztatták, és több preparált él mentén, különböző irányokból kezdték meg a kisebb lamellák leütését (ezt leggyakrabban a különböző radiolaritok esetében láthatjuk).

A pengék leütése során – főleg a radiolaritok esetében – rengeteg „hibás” leválasztás keletkezett. Ezek legnagyobb része leginkább az anyag belső zárványaiból, a felszín alatt meghúzódó hajszálvékony repedésekből adódott. Emiatt a pattintónak folyamatosan korrigálnia kellett mind a leütési felszínt, mind a debitázs felszínét. A régészeti leletanyagban jelen lévő rengeteg szilánk nagy része éppen ennek a folyamatnak különböző mozzanatait mutatja. Ha a technológiai megfigyelések alapján szétválasztjuk a tipológiai alapon kiválogatott szilánkokat, akkor a következő képet látjuk az egyik legnagyobb műhelyanyagot tartalmazó szemetesgödör (276. objektum) anyaga alapján: a teljes leletanyag 71%-a szilánk, melyből 36% a magkő preparációjához kapcsolódik (magkő zárványának leदारabolását segítő szilánkok, magkő debitázs felszínét alakító szilánkok, hibás leütésekből eredő szilánkolások, stb). Emellett nagy számban csak a debitázs terméknek tekinthető pengék és lamellák (2. és 3. ábra) találhatóak meg.

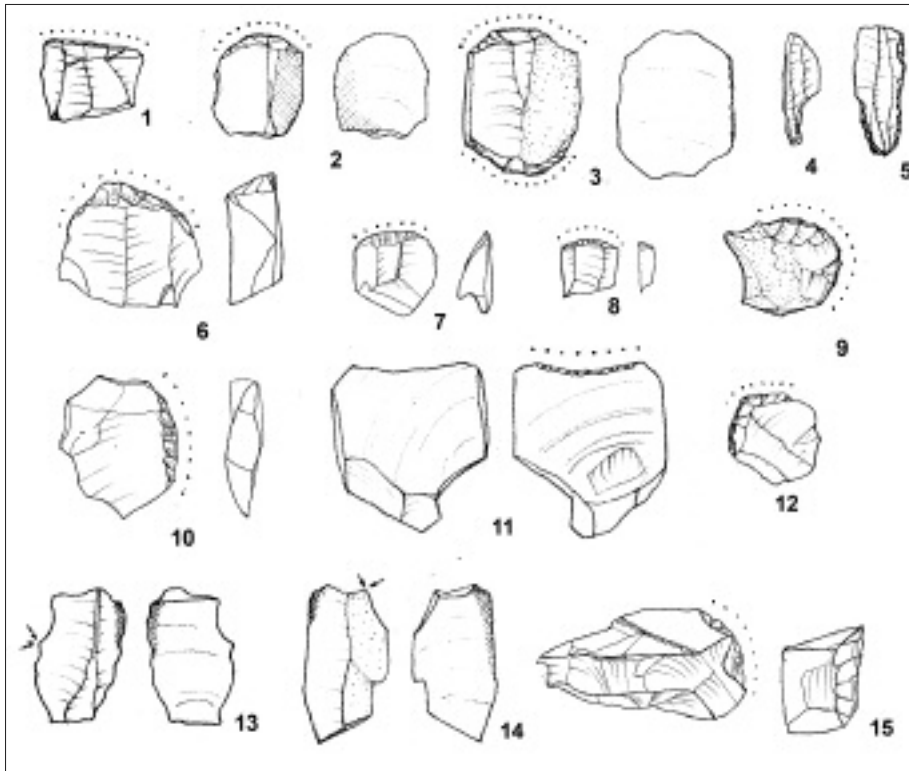
A szilánkok között további fontos darabok is megtalálhatóak, melyek leütése a folyamatos pengeleválasztást segítették elő: ezek a különböző tablették és csonkító szilánkok. Mind a két megoldást előszeretettel alkalmazták a neolitik pattintók: ha a leütési felszín használandó el, akkor egy egyszerű, a magköre merőleges irányú leütéssel egy vastagabb szilánkot – ún. tablettet – választottak le. Amikor pedig a magkő debitázs felszíne túlzottan hegyes szöveget kezdett bezárni a leütési felszínnel – tehát szög alá estek –, akkor pedig a kúpos magkő csúcsát távolították el. Így egy egyszerű szilánkolási fogással kiküszöbölhették a hibát és tovább folytathatták a pengék leválasztását.

A hagyományos értelemben vett retusált eszközök meglepő módon nem csak a kész debitázs termékeken, azaz a pengéken, hanem sok esetben a pengék előállításánál keletkezett „hulladékokon” jelennek meg. Előszeretettel használják fel a vastagabb tabletteket és a kisebb preparációs szilánkokat. Ezekből leggyakrabban kaparókat és vakarókat (4. ábra) készítenek: a nagyobb darabokból meredekebb éllel ellátott robusztusabb típusokat, míg a kisebb szilánkokból pedig ún. hüvelykőröm vakarókat. Természetesen emellett megtalálhatóak a hagyományos pengékből kialakított eszközök is – többek között a fúrók (4. ábra 4–5) is melyek csak ilyen csonkított szupportokon jelennek meg.

Milyen retusált eszközökről is beszélhetünk ebben az időszakban? Fúrók, vakarók és kaparók, esetenként vésők és néhány esetben kések. Ezek a hétköznapi életben előforduló ház körüli munkák széles körű ellátására elegendőek voltak: élelem feldolgozása, bőr kikészítése, fa eszközök és épületelemek elkészítése, általános értelemben vett darabolás, vágás és lyukasztás, csontok darabolása, stb. Sok esetben látható a régészeti anyagban, hogy a használói gondosan vigyáztak ezekre az eszközök-

re. Újraélezték őket, néha pedig, ha túlzottan kicsorbultak, akár teljesen új élet is képeztek rajtuk.

A nyers pengéket, retusálás nélkül betéteszközként használták fel. Miután kialakították a megfelelő méretet, fa- vagy agancsnyélbe fogták be a töredékeket – esetenként fekete szurkos anyaggal ragasztották be – és sarlóélet alakították ki belőlük. A betakarítás és aratás során ezek a pengetöredékek rendszeresen kicsorbultak, és emiatt gyakran cserére szorultak. A Parkerdei lakópark neolitik telepén is rengeteg ilyen elhasználadott, kopott élű penge található az egyes szemetesgödörök hulladékának az anyagában. A rajtuk lévő sarlófényes lenyomatok (2. ábra 4–5, 7–10, 31–



4. ábra: Az újkőkori településen előkerült különböző retusált eszközök: vakarók (1–3, 6–12), fűrók (4–5) és vésők (13–14) (A szerző rajzai)

32) alapján még azt is lehet látni, hogy a pengéket a hosszanti irányukhoz képest átlósan, közel 30–45°-os szögben eltolva illesztették be, ezáltal egy inkább fogazott eszközhöz hasonló sarlót kaptak. Ez a forma valószínűleg jobban kedvezhetett a különböző szálas gabonafélék szárának az elvágásához. Ha a pengék előállítását nézzük, akkor szembetűnő, hogy főleg egyfajta méretre törekedtek. Ez nagyjából az 1–3 cm hosszúságú és körülbelül a 0,5 és 1,5 centiméter közötti szélességű darabokat jelenti. Feltételezhetően ezek voltak a legalkalmasabbak sarlóbetétnek. Léteznek

ennél természetesen nagyobb pengeleválasztások is a leletanyagban, azonban ezek inkább késeként funkcionálhattak és nem betéteszközként. Mivel ez volt a legfőbb idea – mármint a rövidebb pengék előállítására – elképzelhető, hogy sok egyéb mellett, ezért is ragaszkodtak annyira a rosszabb minőségű, helyinek tekinthető zárványos és belső repedésekkel teli radiolaritokhoz. Szinte a legtöbb leválasztás pattintási hibát eredményez és a hosszabb pengék eltörnek a leválasztás során – vagy nyelv alakú törések jönnek létre, vagy csapott pengék keletkeznek. A jobb minőségű szürke kovák pattintása során azonban nagy százalékban hosszú pengék esnek le. Azokból a pengékből, amikből az őskori ember sarlóbetétet akart előállítani, rendre tovább csonkította. Ezt többféle módon is megtehetette. A neolitikum idején leginkább ezt ún. völgyeléses csonkítással végezték. Ilyenkor a pengét az egyik éle irányából elkezdték bemélyíteni, amíg az az oldalirányú erő hatására el nem tört. A Parkerdei lakópark pattintói azonban egy másik, sajátos technikát is alkalmaztak. A hosszabb pengéket közép irányból – némi preparáció mellett – egy erőteljes nyomással törték el.

AMI MÉG A KŐKUTATÁSRA VÁR – ZÁRSZÓ HELYETT...

A tudományos kutatásnak az eddigi eredmények ellenére is még rengeteg kérdést kell megválaszolnia. Pontosítani kell az egyes őskori – így a Vas megyei – településeken belül a tényleges kőszköz-előállítási műhelyek körét, a tevékenységi zónákat és a különböző művelési sorokat. Tovább kell vizsgálni a nyersanyagok típusait és újabb természettudományos vizsgálatokat kell bevonni a pontos geológiai forráspontok azonosításához.

Jelenleg a kőszköz-kutatás – már ha lehet ilyet mondani – fő vonulatában, a rengeteg elméleti modell mellett az úgynevezett techno-funkcionális analízisek bírnak erőteljes dominanciával. Nem lehet, és ma már nem is érdemes elmenni amellett, hogy a legfőbb információ – természetes a hol, honnan és miért kérdések mellett – a hogyan és mire használták kérdéskörébe tartozik. A korábbi traszológiai vizsgálatok összefonódtak a kortárs technológiai vizsgálatokkal és egy sokkal előremutatóbb kutatási módszertant eredményeztek. Ha ezt kiegészítjük a tipológiai, technológiai és kísérleti régészettel, akkor egy olyan kutatási sémát kapunk, amely magasabb szintre emeli a kövek kutatását. Ennek a modellnek a segítségével végre talán majd látni lehet, hogy a különböző pattintott kőszközöket milyen céllal, milyen elméleti tudással és tradíciókkal, milyen körülmények között, hol, és mivel készítették el, és talán mindezek révén megláthatjuk majd magát az embert is az eszköz mögött.

IRODALOMJEGYZÉK

- BÁCSKAY Erzsébet (1982): Újabb ásatások őskori tűzkőbányákban. *Communicationes Archaeologicae Hungariae*, 5–14.
- CSONGRÁDINÉ BALOGH Éva (1999): Tipológiai és traszológiai vizsgálatok rézkori és bronzkori pattintott kőeszközökön. *Folia Archaeologica*, XLVII: 13–41.
- HOLLÓ Zsolt–LENGYEL György–MESTER Zsolt (2001): Egy pattintott kőeszköz életútja. Magyar kifejezések a technológiai vizsgálatokhoz 1. *Ősrégészeti levelek*, 3: 51–57.
- HOLLÓ Zsolt–LENGYEL György–MESTER Zsolt (2002): Egy pattintott kőeszköz elkészítése. Magyar kifejezések a technológiai vizsgálatokhoz 2. *Ősrégészeti levelek*, 4: 98–104.
- HOLLÓ Zsolt–LENGYEL György–MESTER Zsolt–SZOLYÁK Péter (2004): Egy pattintott kőeszköz vizsgálata. Magyar kifejezések a technológiai vizsgálatokhoz 3. *Ősrégészeti levelek*, 6: 62–80.
- ILON Gábor (2011): Szombathely–Oladi-plató. In: Farkas Csilla (Szerk.): *Időcsiga. Újabb eredmények Vas megye őskorának kutatásában*. Kiállítási katalógus. Szombathely, 41–43.
- INIZIAN, Maria-Loise – REDURON-BALLINGER, Michèle – ROCHE, Hélène – TIXIER, Jacques (1995): *Technologie de la Pierre taillée*. Préhistoire de la Pierre Taillée 4, Meudon.
- PELEGRIN, Jacques – KARLIN, Claudine – BODU, Pierre (1988): Chaînes opératoires: un outil pour le préhistorien. In: Tixier, Jacques (Dir.): *Journée d'études technologiques en Préhistoire*. Notes et Monographies Techniques 25, Paris, 55–62.
- PELEGRIN, Jacques (1991): Aspects de démarche expérimentale en technologie lithique. In: *25 ans d'études technologiques en Préhistoire. Xie Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Juan-les-Pins, 57–63.
- SZILASI Attila Botond (2009): Techno-tipológiai megfigyelések a Szombathely, Parkerdei lakópark őskori telepének pattintott kőleletein. Előzetes jelentés a 276. Objektum pattintott kőeszközöiről. In.: Bende L., Lőrinczy G. (Szerk.): *Medinától Etéig, Régészeti tanulmányok Csalog József születésének 100. évfordulójára*. Szentés, 231–237.
- T. BIRÓ Katalin (1995): H8 Szentgál-Tűzköveshegy, Veszprém County. *Archaeologia Polonia*, XXXIII: 402–408.
- TIXIER, Jacques (2012): *A Method for the Study of the Stone*. Archéologiques 4.

JEGYZETEK

- 1 Az anyag feldolgozása és a féltermékek előállítása – esetünkben a nyers pengék leválasztása. A legfőbb cél a nyersanyag feldarabolása, hogy olyan termékeket kapjunk, amik további megmunkálásra alkalmasak.
- 2 Az anyag megmunkálása, a kész termékek kialakítása. Legtöbb esetben ez a féltermékek másodlagos megmunkálását jelenti főleg retusálás segítségével.
- 3 A retusálás során folyamatos, apró gyöngy alakú szilánkokat pattintanak le a felületről. Leggyakrabban a félkész eszközök éleit alakítják tovább, vagy esetenként a már meglévő éleket javítják vele.
- 4 A debitázs során előállított termékeket nevezzük szupportoknak.