

# METODOLOGIJA PROUČAVANJA PRAISTORIJSKIH KOŠTANIH INDUSTRIJA

**SELENA VITEZOVIĆ**



**METODOLOGIJA PROUČAVANJA  
PRAISTORIJSKIH KOŠTANIH INDUSTRIJA**



**Serbian Archaeological Society**

**Selena Vitezović**

**METHODOLOGY FOR STUDYING  
PREHISTORIC OSSEOUS INDUSTRIES**

**Belgrade  
2016**

**Srpsko arheološko društvo**

**Selena Vitezović**

**METODOLOGIJA PROUČAVANJA  
PRAISTORIJSKIH KOŠTANIH INDUSTRIJA**

**Beograd  
2016**

*Izdavač / Published by*  
Srpsko arheološko društvo  
Beograd, Čika-Ljubina 18-20

*Za izdavača / For the publisher*  
Adam Crnobrnja

*Recenzenti / Reviewed by*  
Dušan Mihailović  
Dragana Antonović

*Lektura i korektura / Proofreading*  
Aleksandra Šulović

*Grafička oprema / Graphic layout*  
Amalija Vitezović

*Korica / Cover*  
Mihajlo Vitezović

*Printed by / Štampa*  
DC Grafički centar  
Savski nasip 7, 11070 Novi Beograd

*Print run / Tiraž*  
100

ISBN 978-86-80094-04-5

**Štampanje ove knjige finansijski je podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije. Knjiga predstavlja rezultat rada na projektima OI 177020 i III 47001 koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.**

## SADRŽAJ

Reč unapred .....	7
I. Uvod. Koštani artefakti u praistoriji .....	9
II. Istorija istraživanja praistorijskih koštanih industrija .....	17
III. Osnovna metodologija. Terminologija .....	23
IV. Metodološki i teorijski okviri za proučavanje .....	31
V. Koštane sirovine i njihova svojstva .....	39
VI. Tafonomski tragovi na kostima .....	53
VII. Tehnologija obrade koštanih sirovina .....	63
VIII. Tipološka klasifikacija .....	79
IX. Upotreba koštanih predmeta .....	99
X. Zaključna razmatranja .....	109
Methodology for studying prehistoric osseous industries. Summary .....	111
Bibliografija .....	119



## Reč unapred

U ovoj knjizi dat je pregled osnovne metodologije za analizu koštanih artefakata u praistoriji – od početnog prepoznavanja i izdvajanja artefakata i osnovne terminologije, preko rekonstrukcije tehnologije izrade, osnove tipoloških klasifikacija, do analize mesta i značaja koštane industrije u svakodnevnom i ritualnom životu praistorijskih zajednica.

Knjiga je zasnovana na mom iskustvu, pre svega u izradi magistarske teze *Koštana industrija u neolitu srednjeg Pomoravlja* (2007) i doktorske disertacije *Koštana industrija u starijem i srednjem neolitu centralnog Balkana* (2011a), kao i radu na analizi praistorijskih koštanih industrija iz različitih perioda, od mezolita do gvozdene doba, sa preko trideset lokaliteta sa teritorija Srbije, Bugarske, Bosne i Hercegovine i Hrvatske. Osim toga, delovi knjige se oslanjaju na nekoliko predavanja i radova sa konferencija, uglavnom predstavljenih na godišnjim skupovima Srpskog arheološkog društva i na skupovima *Metodologija i arheometrija*, koje od 2013. godine organizuje Filozofski fakultet u Zagrebu, kao i na rad objavljen u zborniku *Bioarheologija na Balkanu: bilans i perspektive* (2013).

Mada je veliki deo knjige opšteg karaktera, odnosno metodologija koja je predstavljena u velikoj se meri odnosi na analize industrija od koštanih sirovina od najranije praistorije do današnjih dana (posebno poglavlja III, IV, VI), ipak nije bilo moguće predstaviti sve relevantne metodološke aspekte za sve periode i sve regione. Kada se radi o tipološkim sistemima, mada su predstavljeni opšti principi, postoje znatne razlike u tipološkom repertoaru tokom vremena, a najkrupnija razlika u istorijskim društvima jeste na polju tehnologije i tipologije – načina obrade, organizacije proizvodnje i same funkcije gotovih proizvoda. Stoga je knjiga ograničena na praistorijski period, i njen najveći deo fokusiran je na periode mezolita, neolita i eneolita te na geografski prostor Jugoistočne Evrope.

Knjiga je zamišljena kao uvod i pregled relevantne literature za sve istraživače čiji se profesionalni interes dodiruje sa koštanom industrijom i tehnologijom u praistoriji uopšte, i kao eventualna početna tačka za dalja istraživanja za sve one koje imaju veće interesovanje za proučavanje koštane industrije. Ova knjiga nije konačna, već je više početak i uvod. S jedne strane, metodologija se stalno menja i usavršava, ali i naš pogled na postojeće podatke o prošlim zajednicama menja se sa novim saznanjima i gledamo ih iz drukčije perspektive. No, osnovni cilj jeste da prikazem presek osnovnih i aktuelnih metoda i naglasim značaj šireg i opsežnijeg proučavanja koštane industrije kao važnog segmenta praistorijskih tehnologija.

Dugujem zahvalnost velikom broju kolega koje su doprinele mom razmišljanju i radu na ovoj knjizi, bilo komentarima i razgovorima, bilo pozajmljenom literaturom, bilo poverenim materijalom sa svojih istraživanja ili iz svojih zbirki: to su kolege iz Arheološkog instituta, Aleksandar Bulatović, Dragana Antonović, Josip Šarić, Nataša Miladinović-Radmilović, Slaviša Perić, Sofija Petković, Vojislav Filipović, Gordana Jeremić i drugi, zatim iz ostalih institucija Agnes Sekereš iz Gradskog muzeja u Subotici, Aleksandar Bačkalov iz Muzeja u Prištini, Branka Zorbić iz Narodnog muzeja u Kragujevcu, Dubravka Nikolić, Jelena Bulatović, Miodrag Sladić i Vesna Dimitrijević sa Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Gordan Janjić iz Muzeja Krajine u Negotinu, Jelena Kondić, Duško Šljivar, Jovan Mitrović, Adam Crnobrnja i ostale kolege iz Narodnog muzeja u Beogradu, Igor Jovanović i Marija Jovičić iz Muzeja rudarstva i metalurgije u Boru, Jelena i Vojislav Đorđević iz Narodnog muzeja u Pančevu, Julka Kuzmanović iz Narodnog muzeja Toplice u Prokuplju, Katarina Dimitrović iz Narodnog muzeja u Čačku, Lidija Milašinović iz Narodnog muzeja u Kikindi, Ljubiša Vasiljević iz Narodnog muzeja u



Kruševcu, Maja Živković iz Zavoda za zaštitu spomenika kulture u Pančevu, Nebojša Vido-  
vić iz Muzejske jedinice u Odžacima, Marija  
Jovanović i Jelka Petrović iz Muzeja Vojvodine,  
Ratko Katunar i Nenad Šošić iz Narodnog  
muzeja u Smederevskoj Palanci, Slobodan  
Velimirović iz Zavičajnog muzeja u Rumi,  
Snežana Marinković iz Narodnog muzeja u  
Zrenjaninu, Sonja Perić i Rade Petrović iz  
Zavičajnog muzeja u Jagodini, Vesna Vučko-  
vić iz Zavičajnog muzeja u Paraćinu, Tatjana  
Trajković-Filipović iz Narodnog muzeja u  
Nišu, Aleksandar Jašarević iz Muzeja u Do-  
boju, Krum Bačvarov, Vasil Nikolov i Petar  
Leštakov iz Nacionalnog arheološkog institu-  
ta sa muzejem u Sofiji, Nadežda Todorova sa  
Istorijskog fakulteta Sofijskog univerziteta  
„Ćirilo i Metodije”, Petar Zidarov sa Bugar-  
skog novog univerziteta, Dragana Rajković i  
Marina Kovač iz Muzeja Slavonije u Osijeku,  
Jacqueline Balen, Sanjin Mihelić i Vedrana  
Krištofić iz Arheološkog muzeja u Zagrebu,  
Siniša Radović iz Zavoda za paleontologiju i

geologiju kvartara HAZU, Kazimir Miculinić,  
paleontolog iz Zagreba, Alice Choyke sa Cen-  
tral European Univerziteta u Budimpešti,  
Laszlo Bartosiewicz sa Eötvös Loránd Uni-  
verziteta u Budmpešti, Zsuzsanna Tóth sa  
Instituta za arheološke nauke Eötvös Loránd  
Univerziteta u Budmpešti, Isabelle Sidéra i  
Eva David iz CNRS-a, Laboratoire Préhistoi-  
re et Technologie, pri Univerzitetu u Parizu,  
John Gorczyk i Nerrissa Russell sa Cornell  
Univerziteta u Nju Džersiju, Corneliu Beldi-  
man sa Univerziteta „Dimitrie Cantemir” iz  
Bukurešta, Vida Rajkovača i Miljana Radivo-  
jević sa Univerziteta u Kembridžu. Posebno,  
međutim, moram zahvaliti Andreju Starovi-  
ću, kustosu Narodnog muzeja u Beogradu,  
koji me je kao šef seminara za arheologiju u  
Istraživačkoj stanici Petnica prvi uputio na  
koštane alatke i prvi mi poverio zbirku pred-  
meta na analizu, i prof. dr Dušanu Mihailo-  
viću, koji me je usmeravao kao mentor na  
magistarskim studijama i tokom izrade dok-  
torske teze.

## I. UVOD. KOŠTANI ARTEFAKTI U PRAISTORIJI.

Koštane sirovine, odnosno tvrde sirovine životinjskog porekla spadaju u najpristupačnije sirovine koje su praistorijske zajednice koristile. Izuzev skeletnih elemenata egzotičnih životinja (poput slonovače), najveći deo koštanih sirovina bio je neposredno dostupan, i to u srazmerno velikim količinama, u samom staništu ili u najbližem okruženju. Stoga ne iznenađuje što su ove sirovine bile ne samo u praistoriji nego i u poznijim periodima nezaobilazne u izradi čitavog niza predmeta – od upotrebnih do ukrasnih i umetničkih. Specifična fizičko-hemijska i mehanička svojstva čine ih posebno pogodnim za raznovrsne predmete; ove su sirovine elastičnije od kamena, ali tvrđe od drveta. Osim toga, obično je bilo dovoljno samo doterati već prirodno pogodan oblik kosti ili roga da bi se dobio gotov proizvod. Blistava bela boja, ali i samo poreklo od pojedinih životinja ponekad predmetima od ovih sirovina daju i određenu simboličku vrednost, štaviše, upravo poreklo od živih životinja često ove predmete čini simbolom bogatstva i/ili prestiža u mnogim kulturama (e. g., Pickenpaugh 1997; cf. i Choyke 2010a, 2010b).

Koštane alatke pojavljuju se vrlo rano u praistoriji, štaviše, pojava koštane tehnologije smatra se jednom od odlika modernog čovekovog ponašanja (cf. Rosell *et al.* 2011: 125), i pojedini istraživači čak smatraju početke upotrebe koštanih sirovina „jednim od najvažnijih stadijuma u evoluciji ljudskog roda” (d’Errico 1993: 298)<sup>1</sup>.

Gotovo da nema zajednice bilo iz prošlosti bilo iz sadašnjosti koja nije koristila koštane sirovine, a kod nekih su one bile važnije od, na primer, kamena. Najstarije upotrebljene koštane sirovine vezuju se za vrstu *Australopithecus robustus* (Backwell & d’Errico 2001; d’Errico & Backwell 2003), datovane na oko 1,8 do 1 milion godina starosti. U pitanju su

odbici od koštanog jezgra roga, nađeni na lokalitetu Swartkrans (Swartkrans) u Južnoafričkoj republici, verovatno korišćeni za kopanje legla termita. Ovo, međutim, nisu formalne alatke, već više *ad hoc* upotrebljeni fragmenti, oblikovani tokom upotrebe. Najstariji svesno oblikovani artefakti mogli bi biti oni sa lokaliteta Broken Hil (Broken Hill) u Zambiji, koje je najverovatnije koristio *Homo heidelbergensis*. Njihova je starost procenjena na oko 300.000 do 140.000 godina (Barham *et al.* 2002).

Nazubljeni i nenazubljeni koštani projektili otkriveni sa grupe lokaliteta Katanda u Kongu pouzdano su datovani na oko 80.000–90.000 BP (Brooks *et al.* 1995, Yellen *et al.* 1995). Sa lokaliteta Blombos (Blombos Cave) u južnoj Africi potiče 28 šila i šiljaka, od kojih neki imaju urezane podužne linije, kao i 41 perla od mekušaca *Naussarius kraussianus*. Nalaz je sigurno datovan u 70.000–75.000 godina BP (Henshilwood & Sealy 1997; d’Errico *et al.* 2001; d’Errico *et al.* 2005).

U Evropi, zasad najstarije poznate alatke od koštanih sirovina jesu one sa lokaliteta Šeningen (Schöningen) u Nemačkoj. Ovaj je lokalitet čuven po nalazima drvenih kopalja, i u takozvanom „horizontu sa kopljima” (*spear horizon*) pronađeno je i osamdeset osam koštanih artefakata. Zbirka obuhvata veći broj dijafiza dugih kostiju, uglavnom konja, i tri rebra, koji su korišćeni kao retušeri za oštrenje i popravljanje kremenih alatki. Pored toga, epifize metapodijalnih kostiju konja i bizona korišćene su kao perkuteri, da se slo-me kosti koje sadrže koštanu srž, a pojedini od ovih „metapodijalnih čekića” iskorišćeni su i za okresivanje, što ih čini verovatno najranijim višefunkcionalnim alatkama (van Kolfshoten *et al.* 2015).

Kosti modifikovane direktnom perkusijom spadaju u najranije artefakte i u poslednje vreme su identifikovane na nekoliko lokaliteta iz donjeg paleolita u Evropi, kao što su Verteššeleš (Vertesszöllös) u Mađarskoj, Bil-

<sup>1</sup> “The first use as raw material of bone, antler and ivory is probably one of the most important stages in the evolution of humankind” – d’Errico 1993: 298.

cingsleben (Bilzingsleben) u Nemačkoj, Castel di Guido (Castel di Guido) i još nekoliko lokaliteta u Italiji (Rosell *et al.* 2011: 125–6, sa citiranim literaturom). Uglavnom su korišćene kosti životinja *Proboscidea*, i ove su alatke morfološki slične onim kamenim. Osim u Evropi, pronađene su i u Izraelu, gde su lokaliteta Revadim (Revadim) potiču predmeti od kostiju slona koji formom donekle podsećaju na ašelske kamene alatke (Rabinovich *et al.* 2012).

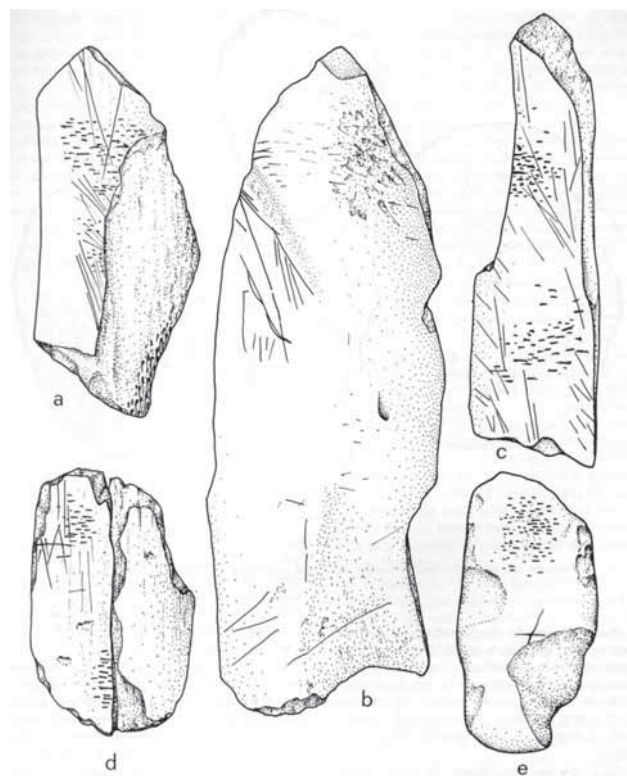
Sa lokaliteta Toralba (Torralba) i Ambrona (Ambrona) u Španiji, datovanih u srednji pleistocen, potiče veći broj fragmenata kostiju sa jasnim tragovima upotrebe kao alatke. Izdvojeno je nekoliko kategorija, kao što su strugači, šila, šiljci, različiti perkuteri, pijuci od kostiju, retušeri od kostiju ili slonovače, i drugo (Villa & d'Errico 2001; Aguirre 2005).

Retušeri spadaju među najstarije koštane alatke koje je čovek koristio (cf. Tartar 2012), ali i među najranije prepoznate i opisane paleolitske koštane predmete (Martin 1906; 1907; cf. i Moigne *et al.* 2015: 1). U pitanju su „tool-making tools”, odnosno alatke napravljene za izradu drugih alatki (cf. Chase 1991) i posebno su značajne za proučavanje kognitivnih sposobnosti ranih hominida. Radi se o različitim alatkama korišćenim za obradu kremenca, i to su uglavnom *ad hoc* izlomljeni komadi dugih kostiju samo sa tragovima upotrebe, mada se sreću i druge sirovine, a ponegde se uočava i priprema kosti pre upotrebe (struganje površine i slično). Njihova funkcija potvrđena je brojnim eksperimentalnim radovima (e. g., Chase 1990; Karavanić & Šokec 2003; Mozota Holgueras 2007; Mallye *et al.* 2012), a posebno mikroskopskim proučavanjima u kojima su otkriveni i tragovi kremenca unutar žlebova (e. g., Abrams *et al.* 2014).

Retušeri su dosta rasprostranjeni, i broj nalaza raste praktično sa svakim novim istraživanjima i detaljnim proučavanjima faune. Otkriveni su na nekoliko lokaliteta iz donjeg paleolita (Moigne *et al.* 2015) ili iz prelaza iz donjeg u srednji paleolit, kao i na većem broju nalazišta iz srednjeg paleolita, i to kako u Evropi, tako i na Bliskom istoku. Posebno se

mogu pomenuti lokaliteti u Španiji kao što su Gran Dolina (Gran Dolina) (Rosell *et al.* 2011), Bolomor (Bolomor) pećina (Blasco *et al.* 2013), Kueva Morin (Cueva Morin) (Mozota Holgueras 2012: 276 ff.) i Akslor (Axlor) (Mozota Holgueras 2009), zatim niz lokaliteta u Francuskoj, kao što su Tera Amata (Terra Amata) (Moigne *et al.* 2015), La Kina (La Quina) (Martin 1906; 1907; Malerba & Jacobini 2002; Valensi 2002a; 2002b), pećine Nozetje (Noisetier) (Mallye *et al.* 2012), Lazaret (Lazaret) (Valensi 2000), Istiric (Isturitz) (Schwab 2002), u Italiji pećine Fumane (Fumane) (Jéquier *et al.* 2013) i Riparo Tagliente (Riparo Tagliente) (Leonardi 1979), potom lokaliteti Vindija i Veternica u Hrvatskoj (Karavanić & Šokec 2003), Kulna (Kůlna) u Češkoj (Auguste 2002), Kozarnika (Козарника) u Bugarskoj (Guadelli *et al.* 2013), Kesem (Qesem) pećina u Izraelu (Blasco *et al.* 2013) i mnogi drugi (cf. Patou-Mathis ed. 2002, i citiranu literaturu u Daujeard *et al.* 2014) (sl. I/1).

O upotrebi kostiju kao sirovine tokom srednjeg paleolita sve je više podataka. Na lokalitetu Akslor, pored retušera, otkrivene su i alatke



Slika I/1: Musterijenski retušeri (prema Leonardi 1979).

korišćene u druge svrhe, najverovatnije kao glačalice (Mozota 2007). Osim toga, koštani predmeti još su prepoznati na lokalitetu Salzgitter-Lebenstedt (Salzgitter-Lebenstedt) u Nemačkoj – koštani šiljci, zašiljena, zaravnjena i raskoljena rebra i rogovi sa tragovima obrade, ukupno preko dvadeset artefakata (Gaudzinski 1998: 198–213; Gaudzinski 1999).

Formalne alatke, kao što su spatule-glačalice (*lissoirs*), izdvojene su prilikom novih istraživanja na dva lokaliteta u dolini Dordogne u Francuskoj, Peš de l’Aze (Pech-de-l’Azé) i Abri Peroni (Abri Peyrony) (Soressi *et al.* 2013).

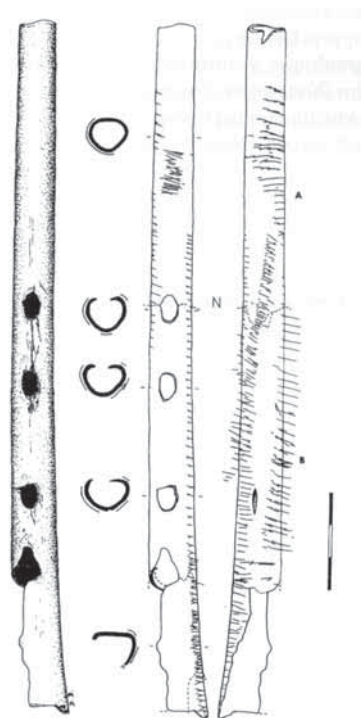
Od najranijeg gornjeg paleolita koštani predmeti su naročito brojni i raznovrsni, i već od orinjasijena javlja se standardizovana izrada artefakata od kostiju i roga (cf. Arndt & Newcomer 1986; Liolios 2002). Tipološki repertoar je veoma raznolik; zastupljeno je oružje, kao što su harpuni i projektili (e. g., Pétilion 2006), ali i alatke, korišćene u različite svrhe, kao što su retušeri, glačalice, strugači, igle i drugo (e. g., Évora 2007; Tejero Cáceres 2013). Pored toga, od gornjeg paleolita javljaju se i ukrasni predmeti od raznovrsnih

koštanih sirovina, od zuba do školjki (Taborin 2004), a brojni su i umetnički predmeti izrađeni upravo od kosti, roga ili slonovače. Tu spadaju i neke od najpoznatijih paleolitskih figurina, kao što su zoomorfne figurine sa Fogelherda (Vogelherd; Hahn 1972) i Hole Felsa (Hohle Fels; Conrad 2003), zatim figurina *Löwenmensch* iz pećine Hohlenštajn Štade (Hohlenstein Stade), izrađena od komada kljove runastog mamuta dugačkog gotovo 30 cm (Hahn 1986, Conrad 2003). Antropomorfne Venere iz Brasampuija (Brasempouy), Lespiga (Lespugue), Avdejeva (Авдеево), Gagarina (Ггарино) i drugih lokaliteta (cf. Klein 1973; Iakovleva 2009) takođe su izrađene od mamutove slonovače (sl. I/2). I, konačno, najstariji poznati muzički instrumenti izrađeni su od kostiju – frula iz Gajsenklesterlea (Geissenklösterle) (Hahn & Münzel 1995), stara oko 37.000 godina, ili muzički instrumenti iz Istirica (Buisson 1990) (sl. I/3).

Očuvanost i uopšte količina koštanih predmeta u gornjem paleolitu znatno variraju hronološki, kulturno, ali i od lokaliteta do lokaliteta. Tehnološke odlike pojedinih industrija mogu biti i kulturno-hronološki specifične



Slika I/2. Venera iz Brasampuija (izvor: wikipedia.org).



Slika I/3. Muzički instrumenti iz Istirica (prema Buisson 1990).

(e. g., Pétillon & Ducasse 2012; Goutas 2009). Gravetijen, na primer, odlikuje široka upotreba kostiju i naročito kljova mamuta (Гутас 2011), uključujući i cela staništa izrađena od skeletnih elemenata mamuta (Iakovleva & Djindjian 2005; Iakovleva 2015). Za magdalenijen je posebno karakteristična bogata i raznovrsna koštana industrija, koja uključuje igle s perforacijom na bazi (e. g., Lázničková-Galetová 2010) jednodredne i dvoredne nazubljene harpune (e. g., Villaverde & Román 2005/6; Román & Villaverde 2011), kao i glačalice, šila i izuzetne ukrasne i umetničke predmete, figurine, pločice sa gravirama, priveske u velikom broju oblika i drugo (cf. Baumann 2006) (sl. I/4).

Raznovrsnost i značaj koštanih predmeta produžava se i tokom mezolitskog perioda. Sa velikog broja lokaliteta potiču izuzetno bogate zbirke; može se pomenuti Star Carr (Star Carr) u Velikoj Britaniji sa raznovrsnim i brojnim harpunima od roga, ali i drugim,



Slika I/4. Magdalenijenski koštani predmeti, abri La Madlen (Musée d'Archéologie Nationale; izvor: wikipedia.org).

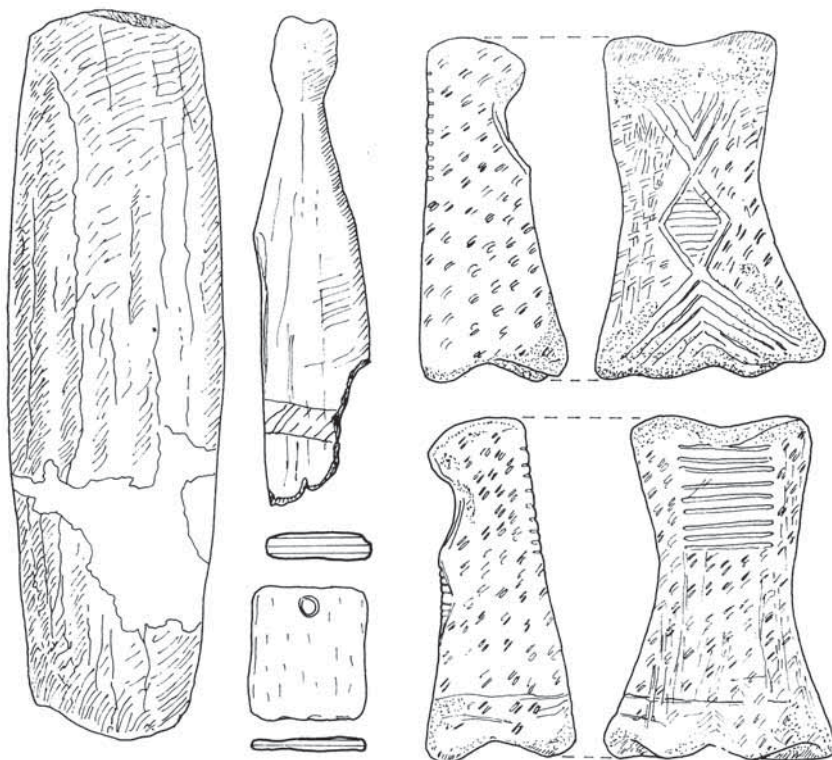
verovatno ritualnim ukrasnim predmetima od jelenjih lobanja i rogova (takozvani antler frontlets; Clark 1954).

Zahvaljujući specifičnim uslovima za očuvanje organskog materijala u delovima istočne Evrope, bogata koštana industrija otkrivena je na većem broju lokaliteta – Zvejnieki (Zvejnieki) u Letoniji, Puli (Pulli) u Estoniji, u Rusiji Zamostje 2 (Замостье 2), Stanovoje 4 (Становое 4), i drugi. Kao sirovine korišćeni su kosti i rogovi losa, ali i jelena, pragovečeta, kao i sitnijih životinja, poput dabra. Od kostiju se izrađuju vrhovi za strele, šila, probojci, od rogova sekire, tesle, dleta, usadnici, dok su zubi pragovečeta, losa, jelena, divljeg vepra, dabra i sitnih karnivora doterivani u priveske (Clemente-Conte *et al.* 2002; David 2003; 2006; Лозовский 2008; Zagorska & Zagorskis 1985; Zhilin 1998; Жилин 2014).

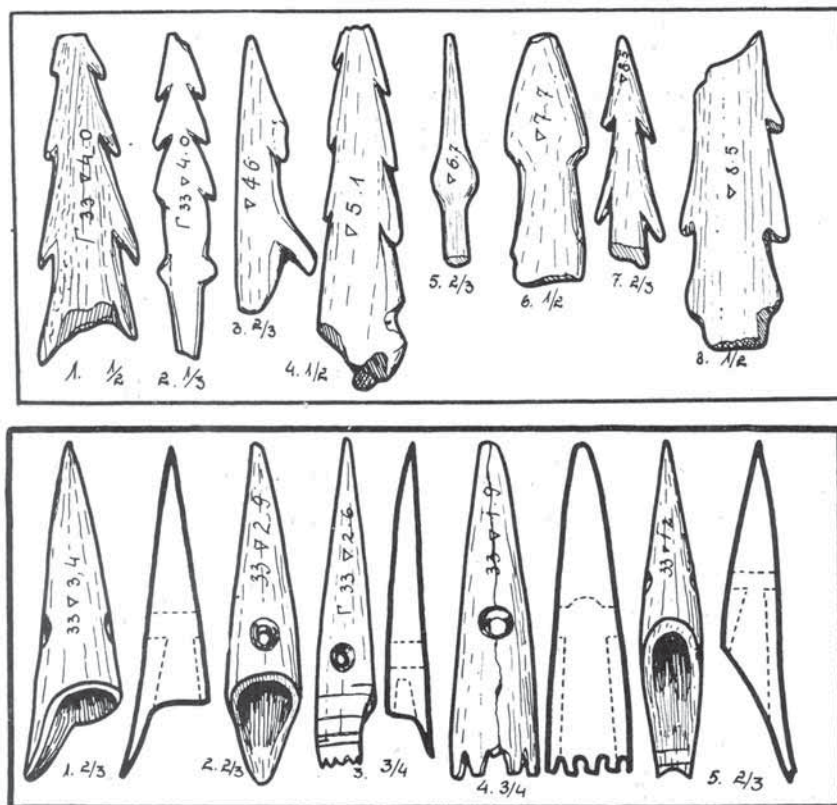
Sa đerdapskih lokaliteta potiče bogata industrija roga, ali i drugih sirovina (Bačkalov 1979; Beldiman 2007; Срејовић & Летица 1978; Vitezović 2011b), uključujući i artefakte sa urezanim ukrasima (Boronenantš 1969; 1970), kao i nakit od školjki (Cristiani & Borić 2012; Borić *et al.* 2014) (sl. I/5). Jednako su bogata i natufijenska nalazišta, na kojima je, osim alatki i oružja (Stordeur 1988; Campana 1989), bilo i izuzetno brojnih nalaza nakita od školjki, posebno od *Dentaliuma* (Kurzawska *et al.* 2013; Reese 1991: 613 ff.).

Neolitski period donosi brojne tehnološke inovacije, kao što su glačane kamene alatke i proizvodnja keramičkih predmeta, kao i inovacije u načinu života i privređivanju i nove aktivnosti. Koštana industrija takođe se menja, sa svih aspekata – uvode se nove sirovine (kosti domaćih životinja), nove tehnike obrade i novi tipovi predmeta. Uglavnom preovlađuju alatke za svakodnevne poslove, šila, igle, probojci, sekire, dleta, glačalice, strugači, ali se prave i razni drugi predmeti, kao što su usadnici i drške, lovno i ribolovno oružje, uglavnom harpuni i udice, kao i ukrasni predmeti.

Na ranoneolitskim lokalitetima na Bliskom istoku koštana industrija je naročito bogata i karakteristična. Preovlađuju šila,



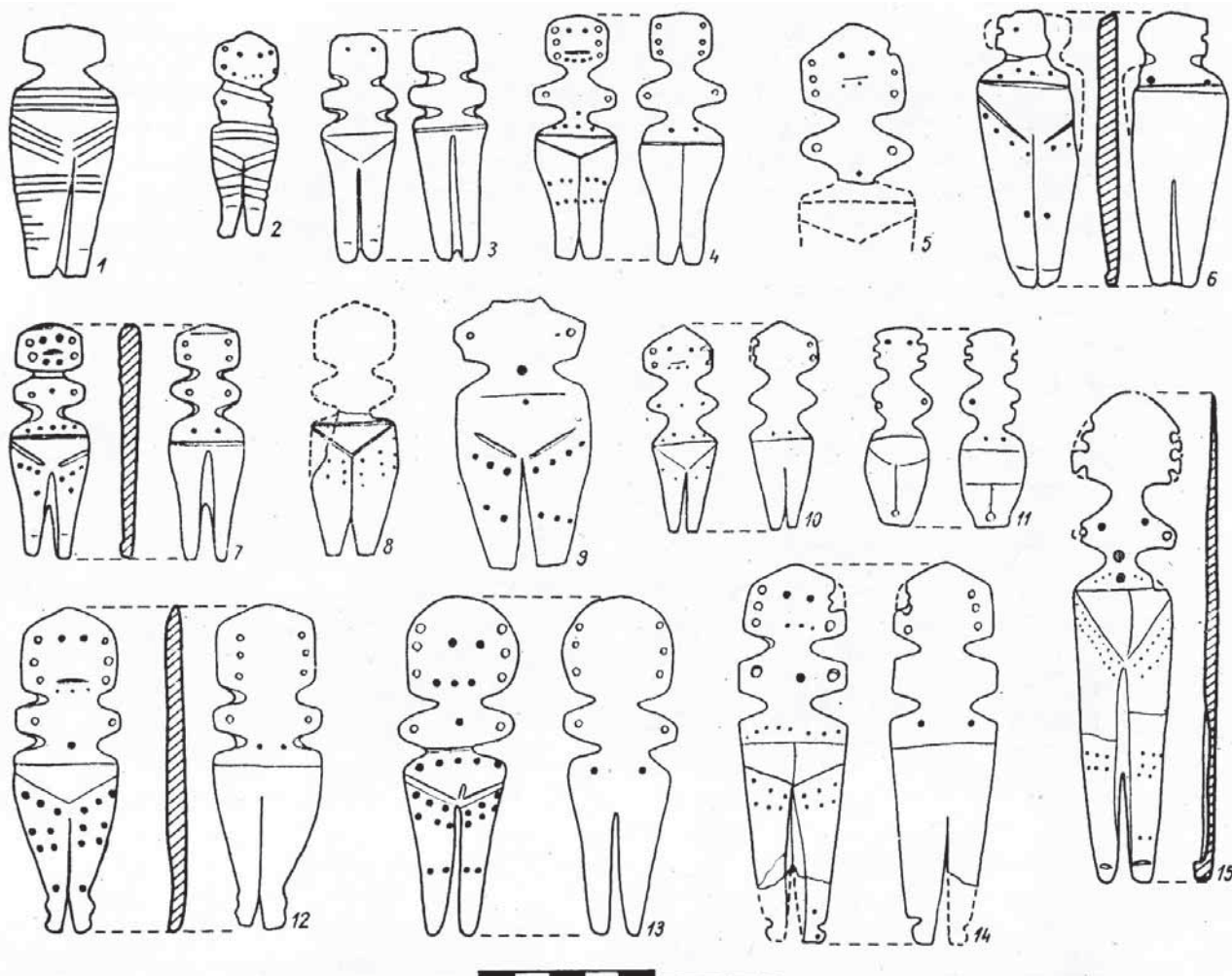
Slika I/5. Mezolitski koštani predmeti sa Kuine Turkului, Đerdap (prema Bačkalov 1979).



Slika I/6. Harpuni od roga sa lokaliteta Vinča-Belo Brdo (prema Sprejovih & Jovanovih 1959).

spatule i spatule-dleta, ali su dosta brojni i harpuni i udice. Pojavljuju se i novi, specifični tipovi predmeta, kao što su kašike sa izduženom drškom, ponekad zoomorfnom, zatim srpovi – usadnici od parožaka rogova za kremena sečiva, kao i nakit: perle, prstenje, privesci, pravi perforirani zubi jelena i njihove imitacije, neobične pojasne kopče i drugo (Mellaart 1961; 1964; Russell 2006; Russell & Griffiths 2013; Dekker 2014). U novim istraživanjima na Čatal Hojuku (Çatal Höyük) otkriveni su i otpaci od proizvodnje i polufabrikati (Russell 2006; Russell & Griffiths 2013).

Starčevačku i vinčansku kulturu takođe odlikuju bogate i raznovrsne koštane industrije, koje obuhvataju tipološki raznovrsne svakodnevne predmete, kao što su šila, igle, spatule, strugači, dleta, različiti perkuteri, drške i usadnici, zatim se javljaju projektili, udice i harpuni, kao i ukrasi – privesci, perle, narukvice, kopče (Sprejovih & Jovanovih 1959; Bačkalov 1979; Perišić 1984; Russell 1990; Vitezović 2007; 2011a; 2012a; 2013a; 2013c) (sl. I/6). U zapadnoj Evropi, među najbolje očuvane i istovremeno najbolje proučene spadaju zbirke sa jezerskih lokaliteta u Švajcarskoj, gde su pronađene stotine, pa i hiljade, šila, dvojnih šiljaka, igala, vrhova strela, sečiva, dleta, drški, usadnika, privezaka od perforiranih zuba, narukvica i drugih predmeta



Slika I/7. Eneolitske koštane figurine (prema Comşa 1979).

(cf. Schibler 1981; 1987a; 1987b; 2013; Suter 1981; Deschler-Erb *et al.* 2002).

Za period neolita i eneolita u Evropi posebno je karakterističan fenomen trgovine i razmene nakita od *Spondylus* školjki – narukvica, perli, kopči, privezaka (cf. Séfériadès 1995; 2010; Borrello & Micheli 2004). U okvirima Bujanj–Salkuca–Krivodol i Gumelnica – Karanovo VI kultura javljaju se i specifične koštane figurine (Comşa 1979; Andreescu 2002; Manolakkis & Averbouh 2004; Hansen 2011; Averbouh & Zidarov 2014) (sl. I/7), čak je na lokalitetu Hotnica (Хотница) u Bugarskoj konstatovana i radionica (Ангелов 1961).

Upotreba koštanih sirovina donekle se menja sa ulaskom metala u širu upotrebu. U Karpatskom basenu se tokom bronzanog doba kao novi tipovi predmeta javljaju ukrasne pločice, diskovi, cilindri i konjska oprema

od kostiju i rogova (Узелац 1975; Bouzek 1985: 61–63; Choyke 1984; Choyke 2005). Rogovi jelena su u većem delu Evrope omiljena sirovina, između ostalog, u Karpatskom basenu (Узелац 1975; Choyke 2005) i Italiji (Provenzano 2001). Očnjaci svinje koriste se kao ukrasi na šlemovima u mikenskoj Grčkoj (Bouzek 1985), i uopšte životinjski zubi su široko rasprostranjen nakit (e. g., Choyke *et al.* 2004; Vitezović 2012b). U većem delu Mediterana i dalje je prisutno i raznovrsno oružje od koštanih sirovina, kao što su strele i harpuni (e. g., Altamirano García *et al.* 2013).

Tokom gvozdenog doba, na pojedinim naseljima koštani predmeti gotovo da ne postoje, dok sa drugih potiču bogate zbirke. Uglavnom se sreću pršljenci za vretena, drške za noževe, često ukrašene, ukrasne igle, kao i svakodnevni alati (Biel 1996; Becker 2003: 109–111).

Pored Evroazije i Afrike, rana i široko rasprostranjena upotreba koštanih sirovina uočava se i na drugim kontinentima. Na tlu Severne Amerike, najranije alatke potiču sa lokaliteta Old Krou Basen (Old Crow Basin), starosti 25.000–40.000 BP i Blufiš Keivz (Bluefish Caves), starosti 10.000–25.000 BP, oba u današnjem Jukonu u Kanadi (Gates St-Pierre & Waker 2007: 1).

U oblasti Australije i Okeanije, najstariji artefakti se smeštaju u vreme oko 33.000 BP (Gates St-Pierre & Walker 2007: 1). U Istočnom Timoru pronađene su zasada najstarije poznate udice na svetu, izrađene od školjki, stare 23–16.000 godina (O'Connor *et al.* 2011: 1120). Raznovrsna upotreba koštanih sirovina beleži se i kroz istorijske periode (e. g. Robitaille 2007; takođe cf. Mapp 2013).

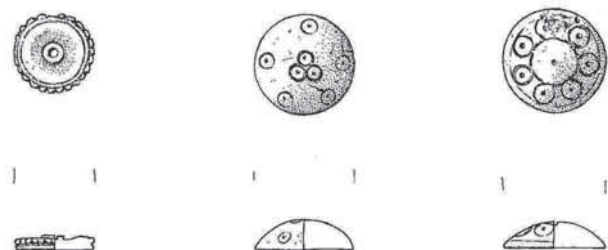
Koštani predmeti zadržavaju značajnu ulogu i tokom rimskog perioda i srednjeg veka (Ashby 2006; Kokabi *et al.* eds. 1996; Kovač 2010; 2012; MacGregor 1985; Petković 1995;

Riddler *ed.* 2003; Schibler 2007; *inter alii*) (sl. I/8-9), pa i novog doba (e. g. Stordeur *ed.* 1980; Rijkelijkhuizen 2013; Moreno-García *et al.* 2010; Mapp 2013; Pétilion *et al.* 2013), uključujući i 20. i 21. vek (e. g. Stordeur *ed.* 1980; Cvijović 2004).

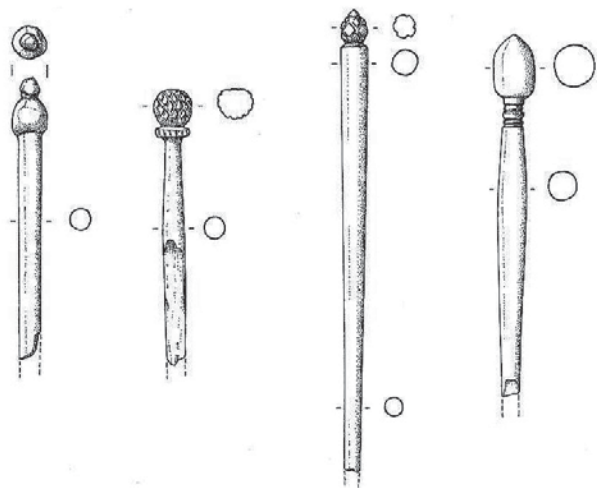
Kost se lako obrađuje, ona može da se seče, buši i rezbari, i podesna je za pravljenje neobičnih i složenih predmeta, od harpuna i igala do zoomornih i antropomornih predstava. Repertoar korišćenja koštanih sirovina veoma je širok – od utilitarnih alatki, preko oružja za rat, lov i ribolov, do predmeta koji donose ili prikazuju društveni status (znaci svojine, koji vrede za jednu individuu ili za jednu grupu, oznake identiteta za individuu ili grupu), koji imaju estetsku (lični i drugi ukrasi) i/ili simboličku vrednost (ritualni predmeti, pogrebni priloz).

Analiza koštane industrije daje direktne i indirektne podatke o životu praistorijskih zajednica. Izbor sirovina i način njihove eksploatacije ukazuje na prirodno okruženje, ali i način na koji su birane i prikupljane sirovine daje indirektne podatke o odnosu zajednice prema prirodnom okruženju, kao i o ekonomskoj organizaciji. Koštane alatke na indirektan način odslikavaju samo okruženje i odnos i percepciju određene zajednice prema okruženju (cf. Choyke 2003).

Tehnologija izrade pruža informacije o tehnološkom nivou zajednice, tačnije, o stepenu poznavanja osobina materijala, o količini rada uloženog u izradu jednog predmeta, o stepenu iskustva, ali i o kulturnom izboru među dostupnim sirovinama. Sama veština majstora, upotrebljeni alati i tehnike, stepen uloženog truda, ujednačenost u izradi, daju bitne podatke o organizaciji zanatske proizvodnje, ali i o društvenim odnosima, pa i o simboličkim aspektima tehnologije. Indirektno, prostorna distribucija predmeta pokazuje kakva je bila organizacija aktivnosti u okviru naselja, što dalje pomaže u rekonstrukciji privrednih, ali i društvenih odnosa u zajednici. Prisustvo egzotičnih sirovina, poput marinskih školjki, ukazuje na trgovačke puteve i pomaže u rekonstrukciji mehanizama razmene.



Slika I/8. Rimski žetoni iz Murse (prema Kovač 2012)



Slika I/9. Rimske ukosnice iz Murse (prema Kovač 2010)



Tragovi upotrebe svedoče o različitim poslovima koji su obavljani, što je posebno značajno za one aktivnosti koje su ostavile malo ili nimalo traga u arheološkim ostacima. To se, pre svega, odnosi na preradu različitih organskih materija, odnosno na takozvane nestale ili propadljive tehnologije (*perishable technologies*) – ne samo da forma predmeta ukazuje na određene poslove, na primer, igle sa perforacijom na bazi svedoče o šivenju i drugim poslovima u vezi sa tekstilom, već se na osnovu tragova upotrebe može pretpostaviti obim i značaj proizvodnje tekstilnih, korparskih i drugih predmeta (Hodges 1981; Soffer 2004; Stone 2011; Stone 2013).

Predmeti od koštanih sirovina u pojedinim zajednicama obeležavaju status i identitet (e. g., Ashby 2005; 2006), a ponekad se i sama tehnologija može iskoristiti za obeležavanje identiteta grupe (e. g., Wake 1999).

Koštana industrija, mada pokazuje drukčije obrasce vremenskih i geografskih promena nego keramika, ipak može biti i hronološko-kulturni marker, kako u pogledu tipološkog repertoara, tako i u pogledu tehnologije (e. g., Ланг 2005; Luik et al. 2011; Sidéra 2013). Tehnologija obrade koštanih sirovina takođe može ukazati na uticaje sa strane (e. g., Sidéra 1998), a značajna je i za proučavanje odnosa tradicija i novina, što je posebno važno kada se posmatraju krupne društvene i kulturne promene (e. g., Жилин 2013, 2014).

Pored toga, dragocena je mogućnost direktnog datovanja predmeta od ovih sirovina pomoću egzaktnih metoda, kao što je metoda putem radioaktivnog ugljenika C14 i putem AMS-a (cf. Bonsall & Smith 1990), čiji potencijali tek treba da se iskoriste.

Proučavanje koštane industrije značajno je, prema tome, za integrisanje svih podataka o materijalnoj kulturi u sveopštu studiju, kako o privredno-tehnološkim aspektima, tako i o sociokulturnim promenama, i, uopšte uzev, za rekonstrukciju svakodnevnog života praistorijskih zajednica. Uprkos tome, predmeti od ovih sirovina retko su dobijali prostor koji zaslužuju u arheološkim publikacijama, dok se prioritet daje keramici i kamenu. S jedne strane, keramički i kameni artefakti obično su znatno brojniji, a pored toga smatra se da analiza ovih predmeta ima veći značaj kod finijeg hronološkog opredeljenja i kod rekonstrukcije socioekonomskih aspekata date zajednice. Čak i kod pitanja kao što su tehnologija, specijalizacija u proizvodnji i slično, analize se češće fokusiraju na kremen i kamen.

Situacija se postepeno menja u poslednje vreme, te i koštana industrija dobija veći značaj i prostor u arheološkim publikacijama (cf. LeMoine 2007). Analiza predmeta od koštanih sirovina, međutim, jeste studija koja tek pokazuje svoje mogućnosti.

## II. ISTORIJA ISTRAŽIVANJA PRAISTORIJSKIH KOŠTANIH INDUSTRIJA.

Počeci proučavanja koštanih predmeta vezuju se za sam početak 20. veka i za same početke arheologije kao nauke. Najraniji radovi bili su usredsređeni na prepoznavanje predmeta od kostiju sa paleolitskih nalazišta i njihovu interpretaciju. Neki od ovih radova bavili su se i postojanjem određenih tehnika proizvodnje (Capitan 1906), prvim klasifikacijama (Chauvet 1910) i drugim. Naročito se među ovim ranim radovima izdvajaju radovi francuskog arheologa Anrija Martena (Henri Martin), koji se bavio ne samo opisom predmeta od koštanih sirovina već i pitanjima razlikovanja prirodnih tragova od onih antropogenih, kao i prvim eksperimentima (Martin 1906; 1907; 1908a; 1908b; 1910).

Međutim, uprkos ranim počecima, koštana industrija nije bila mnogo zastupljena u istraživanjima u većem delu 20. veka, odnosno znatno je zaostajala za drugim vrstama pokretnih nalaza, keramikom, kamenom i kremenom industrijom. U prvoj polovini 20. veka, dok su glavne teme u arheologiji bile relativna i apsolutna hronologija i kulturni kontakti i promene, alatke uopšte zauzimale su manje važno mesto u arheološkim publikacijama, jer su smatrane nedovoljno hronološki indikativnim, ali i manje atraktivnim od, na primer, figurina ili slikane keramike. Studije kremenja i kamena prve su se izborile za veći udeo u publikacijama, posebno u paleolitskoj arheologiji. Nedostatak interesovanja (samim tim i stručnjaka) za analize faune dodatno je doprineo tome da je veći deo predmeta od koštanih sirovina ostao neprimećen ili samo površno tretiran tokom analiza<sup>1</sup>.

Teorijske i metodološke promene u arheologiji, naročito od šezdesetih godina 20. veka, koje su donele više funkcionalistički pristup i povećano interesovanje za interdisciplinarne studije, podstakle su napredak u metodologiji analize koštanih industrija. S jedne strane,

<sup>1</sup> O mogućim razlozima za slabo interesovanje za koštane industrije cf. i Gates St-Pierre & Walker 2007; Olsen 2007; Choyke 1979: 9–10.

zooarheologija (arheozoologija) sve je prisutnija i sve važnija, i formirane su poddiscipline kao što su etnoarheologija i eksperimentalna arheologija. Mada se kao pokretač promena najčešće pominje procesualna arheologija, nastala u okviru američke teorijske škole, potreba za više funkcionalističkim pristupom pojavila se manje-više istovremeno na različitim mestima.

Period od sredine 20. veka posebno su obeležile rasprave o upotrebi kostiju za alatke kod ranih hominida, sa naročitim akcentom na detaljnim proučavanjima tragova na kostima i opredeljivanju njihovog porekla (antropogenog ili ne), kao i eksperimentalni radovi i mikroskopska proučavanja (cf. Binford 1981; Behrensmeyer & Hill eds. 1980; Behrensmeyer *et al.* 1986; Bonnichsen & Sorg eds. 1989; cf. i Lyman 2001: 294 *ff.*, sa citiranom literaturom).

U proučavanjima koštanih industrija od druge polovine 20. veka može se uočiti nekoliko osnovnih pravaca (cf. LeMoine 2007; Scheinsohn 2010: 16 *ff.*):

– proučavanje tragova na kostima i posebno minimalno obrađenih/upotrebljenih kostiju (*industrie de l'os peu élaborée*) (e. g., Aguirre & Patou eds. 1985; 1986),

– proučavanje tehnologije i tipologije formalnih koštanih industrija, od gornjeg paleolita kroz mlađe praistorijske periode (Schibler 1981; Voruz 1984; Rodanés Vicente 1987; Ramseyer 1988; Stordeur 1988; *inter alii*),

– proučavanje sirovina (e. g., Scheinsohn 2010; Scheinsohn & Ferretti 1997) i

– traseološka proučavanja (Newcomer 1974a; 1974b; Stordeur 1977; Campana 1987; Christidou 1999; Maigrot 2003; *inter alii*).

U Evropi, najuticajni rad na analizama koštanih industrija tokom 20. veka jeste rad istraživača sa francuskog govornog područja.

Temelje u metodologiji postavila je Anrijet Kan-Fabrer (Henriette Camps-Fabrer) sa radom na analizi praistorijske koštane industrije severne Afrike (Camps-Fabrer 1966).

Ona je predložila tipologiju zasnovanu na vezi između oblika i funkcije (Camps-Fabrer 1966; 1979); dala predloge za ujednačenu nomenklaturu tipova predmeta, njihovih delova i orijentisanje. Naročito je značajno to što je pokrenula grupu *Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique* i niz publikacija, koje su kasnije nastavili drugi autori. Posebno su važni tomovi *Fiches typologiques* (Camps-Fabrer ed. 1988; 1990; 1991; 1993; 1998), koji se bave klasifikacijom različitih predmeta od kosti i roga, i proučavanjem njihovih načina izrade i upotrebe, a obuhvataju širok geografski i hronološki raspon (evropski prostor tokom praistorije) (sl. II/1).

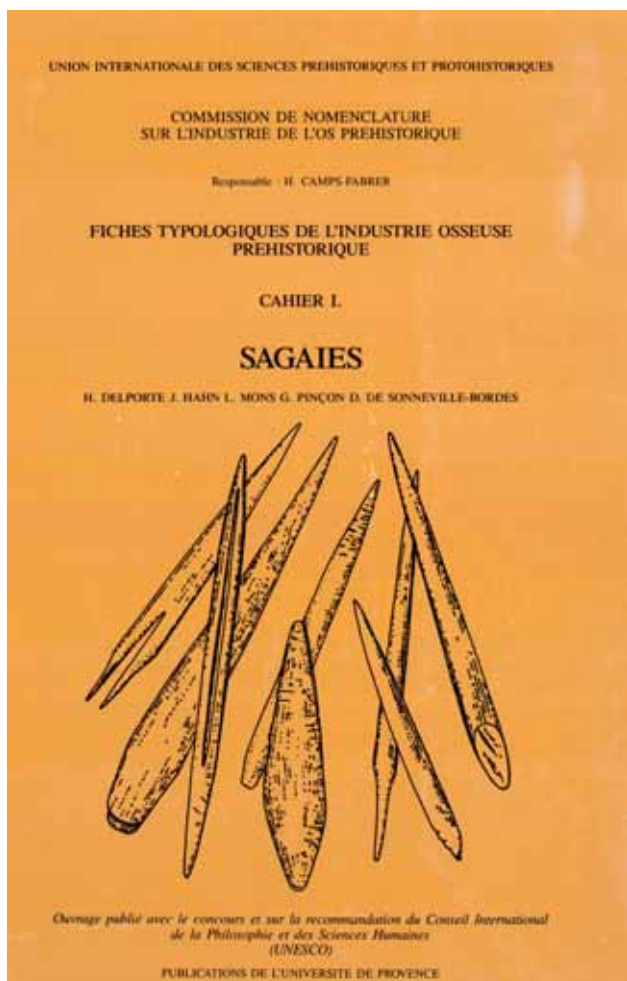
Pored onih iz Francuske, istraživači iz Švajcarske i sa Iberskog poluostrva takođe imaju sopstvenu dugu tradiciju (cf. Rodanés Vicente 1987: 11 ff.; Meneses Fernandez 1994; Choyke & Schibler 2007). U Špani-

ji, osim značajnih radova na polju paleolitske arheologije (e. g., Barandiarán Maestu 1967), dosta su zastupljene i analize koštanih industrija iz mlađih praistorijskih perioda (e. g., Rodanés Vicente 1987; Pascual Benito 1998).

Odlična očuvanost arheološkog materijala, posebno onog od organskih sirovina (uključujući i drvo) sa jezerskih lokaliteta u Švajcarskoj, pružila je mogućnosti za raznovrsne detaljne analize i bolje sagledavanje koštane industrije u kontekstu nalaza od drugih materijala (Deschler-Erb *et al.* 2002; Schibler 1981; 2001; 2013, Suter 1981). Tipologija koja je uspostavljena za švajcarske lokalitete primenjuje se i na analize drugih koštanih industrija u centralnoj Evropi (cf. Choyke & Schibler 2007).

Ove studije, osim onog formalno-tipološkog, uključuju i tehnološki aspekt, i eksperimentalna i mikroskopska proučavanja tragova obrade i upotrebe imaju dugu tradiciju (Dauvois 1977; Stordeur 1977; Péltier 1986; Péltier & Plisson 1986; Christidou 1999; Magrot 2003; Legrand 2007; Meneses Fernandez 1993; Mozota 2007, *inter alii*).

U istočnoj Evropi, najznačajniji je rad Sergeja A. Semjonova (Сергей Аристархович Семёнов), koji je još četrdesetih i pedesetih godina 20. veka preduzeo obimna eksperimentalna ispitivanja kako koštanog, tako i kremenog materijala. Njegov rad je podrazumevao i korišćenje velikih uvećanja za proučavanje tragova, a studije su obuhvatale velik broj pitanja, od razlikovanja prirodnih i antropogenih tragova, preko tehnika obrade, do tragova upotrebe, kao i veliki geografski i hronološki raspon – od paleolita do istorijskih perioda. Radovi su objavljeni u knjigama *Первобитная техника* (Москва, Ленинград, 1957) i *Развитие техники в каменом веке* (Ленинград 1968). *Praistorijska tehnologija* (*Prehistoric technology*, objavljena 1964, ovde citirano izdanje iz 1976) prevedena je na engleski (sl. II/2); prevodilac je bio arheolog M. V. Tompson (M. W. Thompson), i sam zainteresovan za eksperimentalno istraživanje koštanog materijala, što je umnogome proširilo



Slika II/1. Prvi tom *Fiches typologiques*.

uticaj i značaj radova S. Semjonova. Semjonovljev originalni rad, koji je bio jedinstvena kombinacija funkcionalne analize mikrotragova, etnoarheoloških proučavanja i eksperimentalnih rekonstrukcija, bio je polazna tačka za mnoge istraživače u poslednjih gotovo pola veka, te čak i danas pruža odličan okvir za proučavanje tehnologija i njihovog razvoja, kako na metodološkom tako i na teorijskom planu (Longo & Skakun 2008; cf. i Korobkova 2008). Tradicija traseoloških studija u istočnoj Evropi i danas je dosta jaka i ovakvi radovi su dobro zastupljeni (cf. Longo & Skakun eds. 2008).



Slika II/2. *Prehistoric technology* S. A. Semjonova.

Neke od ovih studija usmerene su samo na pojedinačna pitanja proizvodnje ili upotrebe, dok neke analiziraju ceo proces od prikupljanja sirovina, preko obrade i upotrebe, do odbacivanja predmeta. Poslednjih decenija primećuje se uopšte pomeranje fokusa sa reprezentativnih predmeta na pitanja tehnologije (e. g., Averbouh 2000; David 2007; Tejero

*et al.* 2012; Goutas 2013) i izbora sirovina (e. g., Choyke & O'Connor eds. 2013). Naročito se ističe potreba da se industrija koštanih sirovina posmatra kao celina, odnosno proces, od nabavke i transformacije materijala do potrošnje i odbacivanja svih sirovina životinjskog porekla – rogova, kostiju i zuba (e. g., Chauvière 2003).

Isto tako, studije koštanih industrija u poslednje vreme prisutne su u celoj Evropi (e. g., Beldiman 2007; Beldiman *et al.* 2012; Luik 2010; 2011; Märgärit 2010; Zidarov 2010; Haack 2013; cf. i Choyke & Bartosiewicz eds. 2001; Luik *et al.* eds. 2005; Baron & Kufel-Diakowska eds. 2011; Lang ed. 2013; Märgärit *et al.* eds. 2014). Danas, pri međunarodnom udruženju zooarheologa (ICAZ – *International Council of Zooarchaeology*) postoji radna grupa za obrađenu kost (*Worked bone research group*), koja periodično održava naučne skupove i objavljuje zbornike radova (sl. II/3).<sup>2</sup>



Slika II/3. Poster sa konferencije WBRG održane u Wrocławu 2009. godine.

<sup>2</sup> V. [www.wbrg.net](http://www.wbrg.net) za više detalja.

\*\*\*

Kada je reč o praistoriji na tlu Srbije, proučavanja koštanih predmeta bila su dosta ograničenog obima. Najčešće su publikovani samo najatraktivniji predmeti, i to uglavnom u formi kataloga, sa kratkim opisom, i više u svrhu ilustrovanja raznovrsnosti nalaza nego sa ciljem da se oni uključe u interpretaciju ekonomskih i drugih aspekata.

Među publikacijama iz prve polovine 20. veka može se spomenuti tekst F. Milekera o praistoriji u Vojvodini, gde je on pobrojao i nakit od školjki u tom trenutku poznat sa neolitskih lokaliteta u Banatu, kao i neke od koštanih predmeta (Milleker 1938) (sl. II/4).

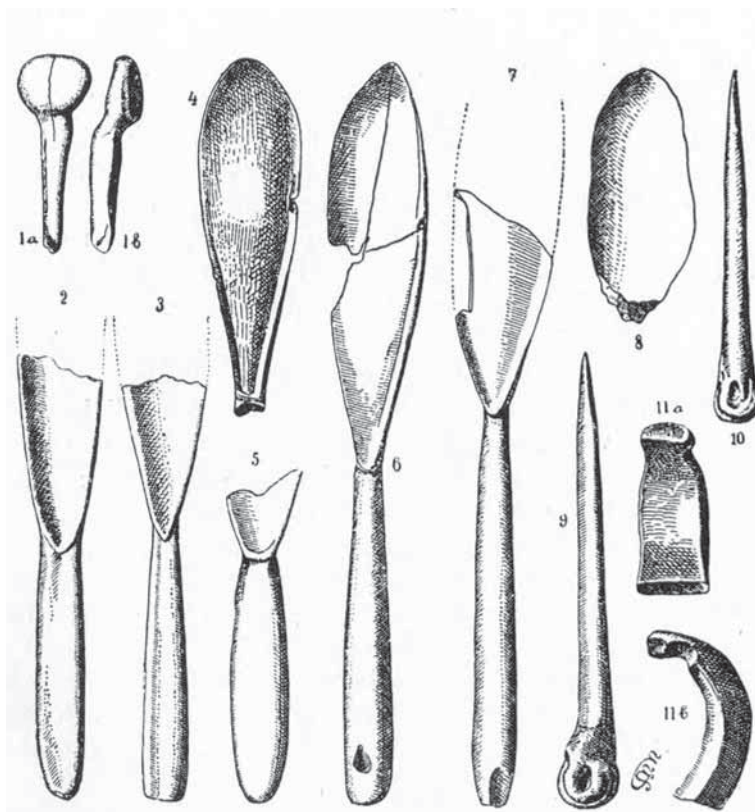
Prvi istraživač koji je obratio posebnu pažnju na koštane predmete bio je Miloje Vasić, tokom istraživanja na lokalitetu Vinča – Belo Brdo. Materijal sa iskopavanja koja su trajala od 1906. do 1934. godine objavljen je u nekoliko članaka i u četiri knjige (Vasić 1932; 1936a; 1936b; 1936c). Pažnja M. Vasića bila

je usmerena više na atraktivne nego svakodnevnne predmete. Tako su detaljnije analizirani udice i harpuni od rogova, dosta brojni na lokalitetu, kao i fino izrađene spatule sa ukrašenim drškama, za koje je smatrao da bi mogle biti neka vrsta idola (Vasić 1932, 1936c). Takođe je dao detaljne opise ovih artefakata, uključujući i podatke o sirovini (rog ili kost), kao i osnovne podatke o načinu izrade (podužno cepane kosti, itd.).

Bogatu koštanu industriju sa ovog lokaliteta kasnije su publikovali D. Srejšović i B. Jovanović u kratkom članku u časopisu *Starinar* (Srejšović & Jovanović 1959). Ova je analiza bila deo šire studije o pokretnim nalazima sa Vinče (prethodio joj je članak o kamenoj industriji, Srejšović & Jovanović 1957). D. Srejšović i B. Jovanović ponudili su prvu tipološku klasifikaciju, kao i interpretaciju funkcije (mada u velikoj meri spekulativnu) i hronoloških promena u prisustvu/odsustvu pojedinih tipova. Tekstu, međutim, nedostaju kvantitativni podaci, kao i informacije

o sirovinama. Manji broj koštanih predmeta sa Vinče uključen je i u katalog *Vinča u praistoriji i srednjem veku* (Babović 1984a, b).

Tokom velikog projekta zaštitnih istraživanja sprovedenih u oblasti Đerdapa šezdesetih i sedamdesetih godina 20. veka („Đerdap I” projekt) i ponovo osamdesetih godina („Đerdap II”), povodom izgradnje hidroelektrane, otkrivena su bogata i raznovrsna praistorijska naselja i nekropole, kao i prvi mezolitski nalazi u regionu. Bogata koštana industrija otkrivena je na nekoliko lokaliteta i dve značajne publikacije pojavile su se nakon iskopavanja – magistarska teza Aleksandra Bačkalova, o koštanoj industriji tokom mezolita i neolita (Bačkalov 1979), i poglavlje u monografiji o Vlascu, autora iskopavanja, Dragoslava Srejšovića i Zagorke Letice (Srejšović & Letica 1978). Ovi radovi ponudili



Taf. XXXIV. — Beinsachen. Neu Bešenova.

Slika II/4. Neolitski koštani predmeti sa Starčeva (prema Milleker 1938).

su prvu tipologiju zasnovanu na ujednačenim kriterijumima i bavili su se i pitanjima kao što su izbor sirovina, tehnike proizvodnje i tragovi upotrebe.

Rad A. Bačkalova naročito je važan; ovo je prva sintetička studija o koštanim artefaktima sa šire teritorije, a ne samo sa jednog lokaliteta, i to tokom dužeg perioda – obuhvata mezolit, rani i kasni neolit. Njegova tipološka klasifikacija se zasniva na principima francuske arheološke škole (i on posebno prati rad Anrijet Kan-Fabrer – Camps-Fabrer 1966). Ova je klasifikacija na nekoliko nivoa, što olakšava poređenje različitih zbirki, iz raznih regiona i oblasti te različite očuvanosti.

Tokom poslednje četvrtine 20. veka objavljeni su rezultati nekoliko međunarodnih projekata istraživanja praistorije, i analize koštanih industrija obavili su strani stručnjaci – na Divostinu Margaret Linis (Lynneis 1988),

na Selevcu Nerisa Rasel (Russell 1990). Ovde se može pomenuti i kratak izveštaj za Anzabegovo u današnjoj Makedoniji koji je uradio Bert Smor (Smoor 1976).

Mlađi praistorijski periodi još su manje privlačili pažnju. Prvi pomeni opet se vezuju za Miloja Vasića, koji je u *Starinaru* iz 1910. godine objavio studiju o žutobrdske kulture, u koju je uključio i kratko poglavlje “Razni predmeti od kosti, kamena i pečene zemlje” (Васић 1910: 206-207). Od studija posvećenih isključivo koštanim predmetima kao izuzetak se izdvaja jedino studija Jovana Uzelca o bogatoj i raznovrsnoj koštanoj industriji sa Vatina, objavljena u *Starinaru* (Узелац 1975). Nažalost i ona, kao i tekst D. Srejovića i B. Jovanovića o Vinči (Срејовић & Јовановић 1959), bez podataka o broju predmeta i statistike, i sa dosta nagađanja o funkciji pojedinih predmeta.



### III. OSNOVNA METODOLOGIJA. TERMINOLOGIJA.

#### OSNOVNE DEFINICIJE I TERMINOLOGIJA

Koštane sirovine podrazumevaju kost u širem smislu, tačnije, tvrde sirovine životinjskog porekla (*matières dures animales, animal hard tissue*), u koje spadaju kosti i zubi kičmenjaka, rogovi cervida i bovida, ljuske od ptičjih jaja, ljuštore mekušaca i oklop kornjača (Averbouh 2000: 187; Poplin 2004: 11).

Svako korišćenje kostiju od strane hominida, i svaka modifikacija, bilo slučajna ili namerna, može se široko definisati kao koštana tehnologija (cf. Johnson 1985: 162). Status „alatke“ („tool“) može se dodeliti „skeletnom elementu ili fragmentu modifikovanom nakon što je odvojen od životinjskog trupa“. Ovakve antropogene adaptacije mogu biti namerne, odnosno posledica svesnog oblikovanja, ili rezultat upotrebe<sup>1</sup> (Rabett 2008: 931–2).

Termin **industrija** označava grupu artefakata koje karakteriše određena tehnologija, tehnološki stil ili morfologija (Jameson 1999) i koristi se da bi se naglasio tehnološki pristup u analizi. **Zbirku** (*assemblage*) čini povezani skup tipova artefakata koji pripadaju istom periodu, dok je industrija skup zbirki tipova artefakata od jedne vrste materijala, koji potiču iz vremenske i prostorne celine i taksonomski su povezani zajedničkim tehnološkim odlikama (Clarke 1968: 665, 667).

Industrija od koštanih sirovina je skupni naziv za zbirku predmeta proizvedenih od ovih sirovina. Termin, dakle, obuhvata sve artefakte počev od otpadaka od proizvodnje, minimalno obrađenih predmeta, do razvijenih oblika, u koje spadaju oruđe, oružje i umetnički predmeti (Averbouh 2000: 187; ta-

kođe i Pascual Benito 1998: 19).

U tom smislu, osnovne postavke u analizi iste su kao i za kamenu industriju; kamenni artefakti, prema Vilijamu Andrefskom, „obuhvataju sve kulturno modifikovane kamene materijale koji se nalaze na praistorijskim lokalitetima. Oni uključuju fino obrađene oblike kao što su mikroliti ili bifasi, kao i odbačene komade uklonjene tokom procesa proizvodnje i modifikacije alatki“ (Andrefsky 2005: 1).<sup>2</sup> Mada se kosti i kamen razlikuju i po strukturi i po mehaničkim svojstvima, kao i po poreklu, proučavanje kamene industrije dosta je uticalo na razvoj studija koštanih tehnologija. Mnoge tehnike za obradu kostiju iste su kao tehnike korišćene za obradu litičkih materijala ili njima slične, i tipološki repertoar se delom preklapa ili dopunjuje, tako da se terminologija, ali i analitički pristupi dobrim delom oslanjaju na litičke studije (cf. Johnson 1985: 164).

Iako koštane sirovine imaju jednim delom različito poreklo i pojedina fizičko-hemijska svojstva, grupisane su u *koštanu industriju* zato što su im fizička, hemijska i mehanička svojstva gotovo istovetna, poreklo isto (od životinja) i način nabavke gotovo istovetan, i uz to dele tehnologiju izrade (uključujući i zanatlije i alatke kojima se obrađuju), zatim pojedine konačne forme i predmeti imaju, bar većim delom, identične biografije, odnosno životne cikluse od nastanka do odbacivanja. Ponovo, paralele se nalaze u analizi litičkih sirovina, koje se prema tehnologiji razvrstavaju na kremenu ili okresanu kamenu industriju i industriju glačanog kamena, u čijim se okvirima grupišu srodne sirovine (na primer, kvarc, kvarcit, opsidijan, ili granit, pešćar, andezit, serpentinit, mermer, itd.).

<sup>1</sup> “Tool” status is accorded to a skeletal element or fragment that has been modified subsequent to its isolation from the carcass. Such anthropic adaptation may be deliberate (e.g., through manufacture) and/or appear as a result of utilization, and is granted in instances where these details cannot otherwise be ascribed to alternative nonanthropic causes. (Rabett 2008: 931–2).”

<sup>2</sup> “Lithic artifacts include all culturally modified stone tool materials found on prehistoric sites. They include the finely worked shapes such as microliths and bifaces as well as the discarded pieces removed during the process of tool production and modification (Andrefsky 2005: 1).”



\*\*\*

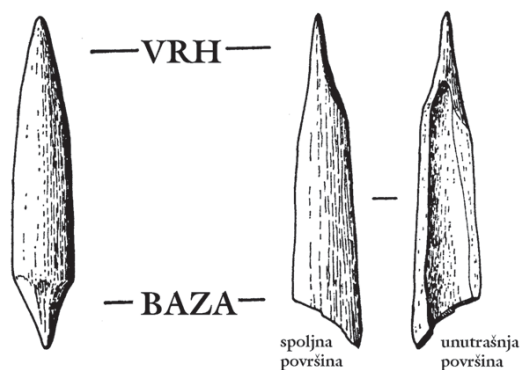
Terminologija delova koštanih predmeta i njihova orijentacija prati analitički model koji je predložila Anrijet Kan-Fabrer (Camps-Fabrer 1966: 49; 1971; 1977; Camps-Fabrer & Stordeur 1979), a koji je široko prihvaćen (cf. Newcomer 1974a; Voruz 1984; Eiroa *et al.* 1989; Hahn 1991; Pascual Benito 1998; Cilli & Lo Vetro 2003, Legrand 2007, Altamirano García 2009, Medina *et al.* 2014, *inter alii*). Ostale definicije su date prema Ž.-L. Vorizu (Voruz 1984: 41 *ff.*) i H. Lj. Paskvalu Benitu (Pascual Benito 1998: 20 *ff.*).

Ako se predmet posmatra kao heksaedar, na njemu se razlikuje šest površina – unutrašnja, spoljašnja, proksimalna, distalna, leva i desna. Kao unutrašnja i spoljašnja površina definišu se prirodna unutrašnja i spoljašnja površina – spoljna ili gornja površina jeste prirodna spoljašnjost kosti ili roga, dok se na unutrašnjoj nalazi kanal za koštanu srž ili spongiozno tkivo. Kada se prirodna unutrašnja površina ne može razaznati, kao unutrašnja se definiše ona koja je manje obrađena.

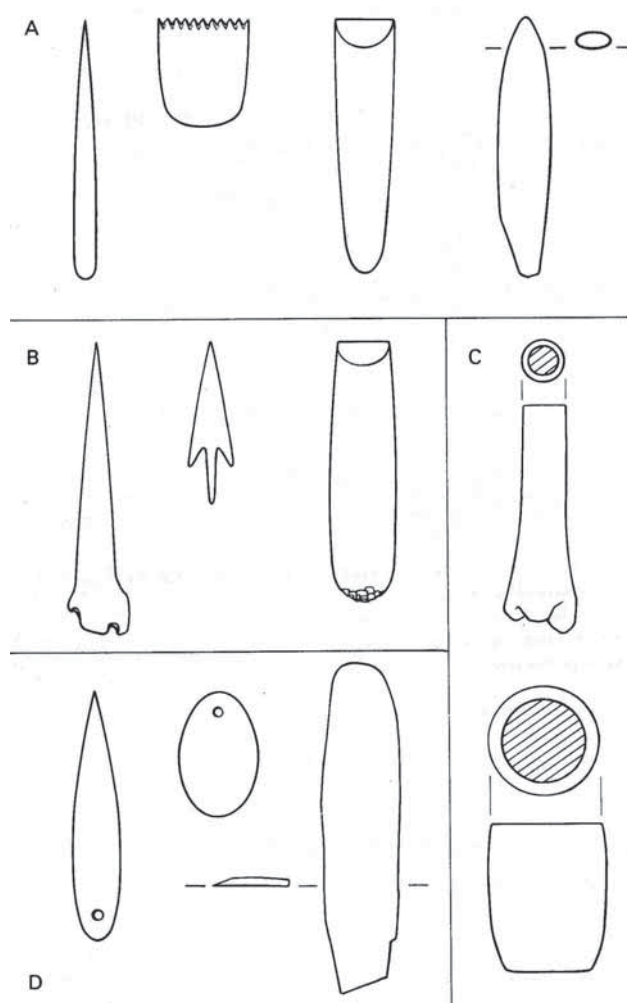
Na predmetu razlikujemo tri dela: bazu ili proksimalni kraj, mezijalni deo ili telo predmeta, i vrh ili distalni kraj (sl. III/1). Distalni deo ili vrh jeste radni kraj, radni vrh ili radna ivica predmeta, aktivni deo predmeta, koji je najudaljeniji od ruke koja ga upotrebljava. Proksimalni kraj ili baza jeste onaj deo predmeta koji je manje obrađen i manje aktivan, mesto gde se on uzima u ruku ili uglavljuje u dršku. Kod predmeta kod kojih je i bazni deo iskorišćen za rad distalni je šiljasti deo. Kod ostalih dvostranih alatki, distalni je onaj deo koji je više obrađen ili više korišćen. Kod predmeta kod kojih je aktivni deo longitudinalno-lateralno smešten (kao što su neki tipovi glačalica i slično) takođe se postavljaju vertikalno (sl. III/2).

Termini distalni i proksimalni, prema tome, nisu definisani u odnosu na anatomsko poreklo kosti, već u skladu sa morfologijom predmeta (cf. Camps-Fabrer 1971). Tako se može dogoditi, na primer, da distalna epifiza neke duge kosti postane proksimalni deo

predmeta, odnosno proksimalni deo kosti može, u zavisnosti od načina formiranja alatke, postati distalni deo predmeta.



Slika III/1. Orijetisanje delova predmeta.



Slika III/2. Postavljanje različitih tipova predmeta: a) različiti alati, b) oružje, c) drške i usadnici i d) predmeti sa perforacijom i/ili više aktivnih delova (prema Camps-Fabrer & Stordeur 1979).

Ovako definisan, predmet je orijentisan podužno u odnosu na posmatrača, na crtežu se proksimalni kraj postavlja u donji deo, a radni kraj u gornji, što dozvoljava da se definišu leva i desna strana. Simetrični predmeti orijentisu se arbitrarno. Radni deo predmeta može se na crtežu dodatno naglasiti nizom tačkica oko najistrošenijeg dela (cf. e. g., Sidéra & Legrand 2006: fig. 3, 4), ili na neki drugi način. Idealno predstavljanje predmeta jeste da se na crtežu prikažu prednja i zadnja, odnosno dorsalna i ventralna strana, i poprečni presek<sup>3</sup>.

Ukrasni predmeti sa jednom perforacijom ili oni koji su nošeni obešeni na neki drugi način prikazuju se tako što se perforacija, žleb i slično postavi u gornji deo crteža. Kod perforiranih zuba distalna je okluzivna površina, izuzev kad se radi o očnjacima svinje, gde se predmet orijentiše u zavisnosti od položaja perforacije.

Figurine koje imaju antropomorfnu ili teriomorfnu formu postavljaju se u anatomske, prirodni položaj, odnosno oči i glava u gornji deo.

## PRVI KORACI U ANALIZI

Savremene metode terenskih arheoloških istraživanja podrazumevaju, pored ostalog, i pažljivo prikupljanje svih faunalnih ostataka i detaljno beleženje uslova nalaza, uz prosejavanje kad god postoje uslovi za to<sup>4</sup>. Ovo, na žalost, nije bila praksa na svim istraživanjima tokom 19. i 20. veka, zbog čega je deo faunalnog materijala izgubljen, a samim tim samo određeni koštani atre fakti očuvani.

Važno je dobro pregledati i potom dobro opredeliti različite tragove koji se javljaju na

kostima (o tome više u poglavlju IV), posebno da se prepoznaju „pseudoalatke”, ali i da se prepoznaju tragovi antropogene obrade i/ili upotrebe; tačno prepoznavanje jeste osnovni preduslov za izdvajanje iz faunalnih ostataka svih fragmenata koji pripadaju koštanoj industriji. Tokom iskopavanja često nije moguće dobro uočiti ili raspoznati pojedine tragove, te je za ispravno prikupljenu zbirku predmeta od koštanih sirovina (gde bi se maksimalno smanjio *sample bias*, odnosno povećala reprezentativnost uzorka), neophodno detaljno pregledati sav faunalni materijal (nakon pranja), poželjno i pod uvećanjem (pomoću ručne lupe, uvećanja 3–10x, a ukoliko postoje uslovi, i pod mikroskopom).

U zbirku koštane industrije treba uključiti sve fragmente sa tragovima obrade (u svrhu pravljenja predmeta) i upotrebe. Prisustvo neobrađenih rogova na lokalitetu, kao i ljuštura mekušaca koje nisu lokalnog porekla takođe treba notirati, jer se radi o potencijalnoj zbirci sirovina, namenjenoj daljoj obradi.

U idealnim uslovima, trebalo bi da i zooarheolog i stručnjak za obrađenu kost pregledaju sav materijal. Značaj saradnje između zooarheologa i stručnjaka za obrađenu kost ne može se preneglasiti<sup>5</sup>. Pomoć zooarheologa može biti potrebna kod raspoznavanja i pravilne interpretacija tragova na kostima, što je najvažnije u ranim fazama analize. Ali, osim toga, za zooarheološku analizu važno je uključiti i one skeletne elemente pretvorene u artefakte, dok su za stručnjaka za obrađenu kost bitni podaci o zastupljenosti vrsta, o stepenu očuvanosti faunalnog materijala i drugo (e. g., Vitezović & Bulatović 2013; cf. i Isaaki-

<sup>3</sup> Kako se ilustruju koštani predmeti, takođe cf. i Laurent 1977.

<sup>4</sup> Za metodologiju iskopavanja, cf. O'Connor 2000: 28–35.

Osim toga, odličan kratak pregled osnovne metodologije u vezi sa životinjskim kostima tokom terenskih istraživanja, sa detaljnom bibliografijom, dala je institucija *Historic England* – Baker & Worley 2014, dostupan i na internetu: <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/animal-bones-and-archaeology/>

<sup>5</sup> Takođe, iskustvo istraživača je veoma važan faktor, pa se zooarheologu koji nema dovoljno arheološkog iskustva može dogoditi da ne prepozna otpatke od proizvodnje ili *ad hoc* upotrebljene predmete, kao što i neiskusni stručnjak za obrađenu kost može pomešati neantropogene tragove na kostima sa tragovima obrade ili upotrebe. Može se dogoditi i da istraživač koji se ranije nije sretao sa nekim određenim tragom ne uspe da ga primeti ili pravilno interpretira, te je i u tom pogledu ovo, na prvi pogled „dupliranje” posla, veoma značajno za postizanje maksimalne reprezentativnosti uzorka i za što preciznije rezultate.

dou 2003, Olsen 2007). Uz to, uslovi terenske obrade pokretnog arheološkog materijala ne dozvoljavaju uvek da zooarheolog pregleda sav materijal, već se ponekad vrši određena selekcija, pa se, recimo, prvo analizira samo fauna iz pouzdano datovanih arheoloških celina. U tom slučaju, stručnjak za obrađenu kost treba da pregleda i neanaliziranu faunu. Moje iskustvo (zasnovano na pregledu nekoliko desetina hiljada fragmenata kostiju i analizi nekoliko hiljada koštanih artefakata sa praistorijskih lokaliteta na Balkanu) pokazalo je da se, u zavisnosti od načina iskopavanja (sistematska vs. zaštitna) i iskustva onih koji su angažovani na terenu (pretežno studenti ili arheolozi sa više iskustva), posle pranja izdvoji u proseku dva do četiri puta više artefakata.

Pakovanje artefakata zavisi od stanja očuvanosti<sup>6</sup> i raspoloživih mogućnosti na terenu, dok obeležavanje i dokumentovanje predmeta zavisi, kako od istraživača, tako i od opšteg sistema beleženja i dokumentovanja sitnih nalaza na datom lokalitetu. Vrlo je važno, međutim, da se predmeti upakuju tako da se kosti ne izlome, da se ne unište postojeći i ne stvore novi tragovi na kostima usled trenja sa drugim predmetima. Pored toga, treba voditi računa da neki artefakti mogu kasnije biti poslani na dodatne analize, uključujući i uzimanje uzoraka za datovanje metodom radioaktivnog ugljenika ili AMS-a, pa ih treba pakovati u skladu sa time. Pisanje po kostima se ne preporučuje, posebno po delovima kao što su radna ivica ili neko drugo mesto koje sadrži tragove; najbolje je da svaki predmet bude zasebno upakovan sa beleškom o uslovima nalaza<sup>7</sup>.

Sistem „C nalaza”, uobičajena praksa u arheologiji u Srbiji<sup>8</sup> i pravljenje kataloških

<sup>6</sup> O konzervaciji predmeta od koštanih sirovina up. Sease 1994, takođe i Stone 2005, kao i uputstva pojedinih instituta za konzervaciju, npr. uputstva koja predlaže Canadian Conservation Institute ([http://www.cci-icc.gc.ca/publications/ccinotes/enotes-pdf/6-1\\_e.pdf](http://www.cci-icc.gc.ca/publications/ccinotes/enotes-pdf/6-1_e.pdf)).

<sup>7</sup> Vidi fusnotu 4.

<sup>8</sup> Arheološka praksa u različitim zemljama razlikuje se uglavnom u detaljima, sâm sistem dokumentovanja

kartica za predmete koji su uvršteni u glavni inventar u muzejima podrazumeva pravljenje pojedinačnih kartona za svaki artefakt. Međutim, često otpaci od proizvodnje ili fragmentovani predmeti ne ulaze u glavni inventar. Osim toga, ovi su kartoni tipski za više vrsta predmeta, pa je najpotpuniji sistem dokumentovanja, pored onog opšteg, pravljenje pojedinačnih kartona za svaki artefakt (uključujući i otpatke od proizvodnje), sa specifičnim podacima.

K. Beldiman je dao predlog kataloške kartice koja se može (Beldiman 2007: 63), sa eventualnim dopunama u zavisnosti od same zbirke, koristiti za svaki lokalitet (cf. Beldiman *et al.* 2012), i koja sadrži sledeće podatke:

- sirovina
- stanje očuvanosti
- opis: morfologija, tehnički podaci o načinu proizvodnje, tragovi upotrebe, funkcija, itd.
- dimenzije
- bibliografski podaci
- autori analize.

Zarad lakšeg snalaženja, najjednostavnije je davanje jedinstvenog koda svakom predmetu (*koštani artefakt „Skraćenica lokaliteta – redni broj”*) – na primer, za lokalitet Starčevo artefakti se mogu obeležiti Stč 001, Stč 002, Stč 003 itd., ili za Ušće Kameničkog Potoka, UKP 001, UKP 002, i tako dalje.

Sličan poseban sistem već postoji razrađen za kamenu industriju (cf. Antonović 2014, posebno fig. 1).

Za koštanu industriju, najbitnije je uneti sledeće podatke:

- osnovni podaci o arheološkom kontekstu (lokalitet, sonda, otkopni sloj, arheološka celina/stratigrafska jedinica, koordinate, terenski inventarni broj, datum i dr.)
- dimenzije (sa napomenom da li su u pitanju očuvane ili pune dimenzije),

---

pokretnih nalaza i njihovo klasifikovanje najviše zavise od samog karaktera projekta, ali i od rukovodioca istraživanja.

– sirovina – skeletni element (kost/rog/zub/školjka, ukoliko je moguće i bliže opredeliti, npr. duga kost, metapodijalna kost, skapula), sa napomenom koji je deo skeletnog elementa iskorišćen (cela kost, distalni deo, itd.), i vrsta (krupni ili sitni sisar, ili ako je moguće bliže opredeliti, npr., jelen, ovca/koza itd.),

– opis predmeta (forma baznog dela, forma distalnog dela, itd.),

- postoje li tafonomski tragovi i kakvi,
- tragovi obrade,
- tragovi upotrebe,
- tragovi prepravke i
- tip predmeta.

Različiti autori imaju razrađene različite sisteme skraćivanja i grupisanja podataka (cf. e. g., Voruz 1984) zarad lakše sistematizacije prikupljenih podataka, i sam način grupisanja podataka zavisi od same zbirke i njene očuvanosti. Savremeni kompjuterski softver za pravljenje baza podataka neprekidno se usavršava, ali je najpreporučljivije odabrati takav program i uneti podatke na takav način da se olakša pravljenje statistike po bilo kom od zadatih parametara (na primer, učestalost određenog skeletnog elementa ili određenog podtipa alatke, količina otpadaka u okviru jedne stratigrafske jedinice, i dr.).

Kornelija Beker je kao osnovne istraživačke korake izdvojila sledeće (Becker 2003: 115): 1) proučavanje osteoloških podataka; 2) mikroskopska analiza tragova obrade i upotrebe; 3) merenje i crtanje gotovih predmeta prema međunarodnim standardima; 4) prepoznavanje različitih procedura tokom izrade putem detaljne analize polugotovih proizvoda i sirovina specifičnih za tip; 5) istraživanje konteksta između strategija za preživljavanje, eksploatacije sirovina i proizvodnje koštanih predmeta; 6) kombinovanje svih podataka sa stratigrafskim kontekstima i stambenim objektima; 7) poređenje sa etnografskim studijama i pisanim izvorima i 8) proučavanje rezultata eksperimentalne arheologije.

Osnovne teme u istraživanju praistorijski koštanih artefakata jesu analize proizvodnje, upotrebe i tipologije (Olsen 2007). Najpotpunija jeste ona analiza koja polazi od rekonstrukcije operativnog lanca (*chaîne opératoire*), odnosno koja rekonstruiše korake od odabira sirovine do konačnog odbacivanja predmeta u datom kontekstu (cf. LeMoine 2001). Neophodno je za svaki predmet uzeti u obzir izbor sirovine, način izrade i upotrebu, koji se potom analiziraju na višim nivoima, u okviru jednog tipa, jedne grupe predmeta, jednog lokaliteta, jednog hronološkog odsečka, ili jedne kulture.

Francuski jezik	Engleski jezik	Srpski jezik
matière première	raw material	sirovina
matières dures animales	hard animal materials	tvrde sirovine životinjskog porekla
matières osseuses	osseous materials / bone materials	koštane sirovine
bois de cervidé	antler	rog
bois de cerf	red deer antler	rog jelena
bois de renne	reindeer antler	rog irvasa
meule	burr (+ base)	baza
cercle de pierrure	outer burr / rose	perlasti deo / ruža
perche (renne)	beam (reindeer)	stablo (irvas)
merrain (cerf)	beam (red deer)	stablo (jelen)
palme	palmate	kašikasti deo
andouiller	tine	parožak
andouiller basilare (cerf)	eye tine (red deer)	bazni / čeonni parožak (jelen)
sur-andouiller (cerf)	bez tine (red deer)	parožak (jelen)
andouiller central (cerf)	trez tine (red deer)	(centralni) parožak (jelen)
epois / cors	tine tip	vrh paroška
pivot / pédicule	pedicle	pedikl
perlure	pearling	perlasti deo
bois de massacre	antler from a hunted animal	rog od ubijene životinje
bois de chute	shed antler	odbačeni rog
dent	tooth	zub
défense	tusk	kljova
ivoire	ivory	slonovača / kljova
os	bone	kost
os long	long bone	duga kost
os plat	flat bone	pljosnata kost
os court	short bone	kratka kost
tissu compact	compact tissue	kompaktno tkivo
tissu spongieux	cancellous tissue	spongiozno tkivo
cavité medullaire	medullary cavity	šupljina za koštanu srž
épiphyse	epiphysis	epifiza
diaphyse	diaphysis	dijafiza
périoste	periostium	periost
corne	horn	rog
coquille / coquillage	shell	školjka
test / coquille d'œuf	egg shell	ljuska jajeta

Francuski jezik	Engleski jezik	Srpski jezik
industrie en matières osseuses	osseous material industry	koštana industrija
industrie en matière dure (d'origine) animale	hard animal material industry	industrija od tvrdih sirovina životinjskog porekla
outillage	toolkit	alat
armement	weapons	oružje
parure	personal ornaments	ukrasi
ensemble (en matières osseuses)	assemblage	zbirka
objet fini	finished object	gotov proizvod / finalni proizvod / gotov predmet
ébauche	roughout / preform	polufabrikat
support	blank	polufabrikat
déchet	waste / debris / refuse	otpadak
bloc	block / piece of raw material	komad sirovine / blok sirovine
aiguille	needle	igla
corps de faucille	sickle haft	držka srpa
crochet	hook	kuka
dent percée	perforated tooth / pierced tooth	perforirani zub
épingle	ornamental pin	ukrasna igla
hameçon	fishhook	udica
harpon	harpoon	harpun
lissoir	smoother / polisher	glačalica
manche	handle	držka
objets biseautés ("coins", "ciseaux")	bevelled objects (wedges, chisels)	alatke sa sečicom (klinovi, dleta)
peigne	comb	češalj
pendeloque	pendant	privezak
percuteur	hammer/billet	čekić / perkuter
perle	bead	perla
poignard	dagger	bodež
poinçon	awl	šilo
pointe de flèche	arrowhead	vrh strele
pointe de projectile	projectile point	projektil / vrh projektila
pointe de sagaie	spear point / spear head / lance head	vrh koplja
pointe barbelée	barbed point	nazubljeni šiljak
racloir	side-scraper	strugač

Tabela 1. Osnovni pojmovi vezani za koštanu industriju na francuskom, engleskom i srpskom jeziku (francuski i engleski prema Averbough ed. 2010; tabela preuzeta iz Vitezović 2015: 410-412)



## IV. METODOLOŠKI I TEORIJSKI OKVIRI ZA PROUČAVANJE.

### TEHNOLOŠKI PRISTUP U ANTROPOLOGIJI I ARHEOLOGIJI

Glavni fokus arheologije oduvek su bili materijalni ostaci – artefakti, strukture, pa čak i prirodna okolina, koju je izmenio čovek. Analiza svakodnevnih predmeta (od kремена, kamena, keramike) čini osnovu gotovo svakog arheološkog istraživanja, bez obzira na period, oblast, teorijski ili metodološki pristup. Artefakti su naš izvor za „čitanje” prošlosti, iz njih izvodimo zaključke o ljudima koji su ih pravili i koristili. Tehnologija je svuda oko nas, međutim, naglasiti da je nešto tehnološko u arheologiji znači staviti koncept tehnologije u središte teorijskih proučavanja (cf. Caple 2006; Greene 2006).

Tehnologija je konceptualni pristup studijama materijalne kulture. Izvedena od grčke reči τέχνη, što znači veština, tehnologija obuhvata širok raspon tema od individualnog nivoa do društvenog i kulturnog konteksta proizvodnje, odnosno proučava svako ljudsko delovanje na neku materiju i način *kako se nešto radi* (cf. Lemonnier 1992b, Miller 2007). Henri Hodžis (Henry Hodges), jedan od prvih naučnika koji se posvetio proučavanju tehnologije na širem planu, podvlačio je razliku između proučavanja tehnologije s jedne strane i stilskih detalja s druge, naglašavajući da se tehnologija odnosi više na proces proizvodnje nego na gotov konačan proizvod (Hodges 1976).

Slično tome, Robert Meril (Merill 1977: vi) definiše tehnologiju kao „kulturu koja okružuje postupke i aktivnosti povezane sa stvaranjem ili činjenjem”<sup>1</sup>, dok Ursula Franklin (Franklin 1992) naglašava da je tehnologija „više metod delovanja nego stvaranja nečega (odnosno pravljenja nekog predmeta)”<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> “the culture surrounding the actions or activities involved in making or doing things” (Merill 1977: vi)

<sup>2</sup> “...ways of doing something rather than simply ways of making something (that is, creating an object)” (Franklin 1992)

Heder Miler (Heather Miller) ponudila je definiciju tehnologije kao „niza činova i međusobnih veza: od same proizvodnje, do organizacije proizvodnog procesa, pa sve do celog kulturnog sistema procesa i postupaka povezanih s proizvodnjom i potrošnjom”<sup>3</sup> (Miller 2007: 4). Tehnologija i tehnološki sistemi, prema tome, predstavljaju procese i prakse povezane sa proizvodnjom i korišćenjem, od planiranja i projektovanja do konačnog odbacivanja (Miller 2007: 5).

Tehnologija nije samo materijalno sredstvo za pravljenje predmeta već dinamički kulturni fenomen čvrsto ugrađen u društveno delovanje, u posmatranje sveta i društvenu reprodukciju<sup>4</sup> (Dobres & Hoffman 1994: 211).

Predmeti mogu biti instrumenti (sa funkcionalnom ulogom), simboli i/ili dokumenta, i njihova vrednost se određuje na osnovu uloge koju imaju u nekom društvu. Predmeti, međutim, mogu se nalaziti u različitim kontekstima, a kako mogu imati dug vek, ti se konteksti tokom vremena menjaju. Osim toga, mogu biti posebni (retki, luksuzni, itd.), ili obični, svakodnevni, masovno proizvedeni; jedna grupa predmeta može imati primerke od najobičnijih do vrlo vrednih i cenjenih (cf. Caple 2006). Proučavanje predmeta i tehnologije uopšte često je posmatrano kao linearni razvoj napretka; međutim, tehnologija zavisi i od društvenih i kulturnih prilika i mora se posmatrati u kontekstu društva u kome je nastala i u kome je korišćena (cf. Greene 2006).

Koncept proučavanja tehnologije kao kulturnog i društvenog fenomena vuče korene

<sup>3</sup> “set of actions and relationships: from production itself, to the organization of the production process, to the entire cultural system of processes and practices associated with production and consumption” (Miller 2007: 4)

<sup>4</sup> “Technology is not only the material means of making artifacts, but a dynamic cultural phenomenon embedded in social action, worldviews, and social reproduction.” (Miller 2007: 5)



iz antropologije. Posebno su značajni radovi Marsela Mosa (Marcel Mauss), koji se interesovao za to kako kultura (kao suprotnost prirodi) utiče na ljudsko ponašanje i, polazeći od toga da je nešto što se obično smatra prirodnim zapravo kulturno, Mos je u kratkoj, ali uticajnoj studiji „Telesne tehnike” (*Les techniques du corps* – prevod na srpski: Mos 1982: 359–391), istraživao na koji način se ljudi u raznim društvima na tradicionalan način služe svojim telom, odnosno kako svaka društvena struktura nameće pojedincu strogo determinisanu upotrebu sopstvenog tela (Mos 1982: 361). Način na koji neko jede, spava, hoda, drži i koristi instrumente veoma se razlikuje i zavisi ne samo od uzrasta i pola nego je zapravo društveni proizvod. Akcenat u ovim istraživanjima jeste na projekciji društvenog na individualno, kao i na prepoznavanju onog što je kulturno i onog što je prirodno u ljudskom ponašanju (Levi Stros 1982: 13–15; Delijež 2006: 82–84).

Mosovo delo je dalje uticalo kako na socio-kulturnu antropologiju, tako i na arheologiju u proučavanju materijalne kulture, a naročito na stvaranje škole antropologije tehnologije, nazvane i kulturna tehnologija (*technologie culturelle*). Ovaj se pristup, najbolje predstavljen u radovima pariskog časopisa *Techniques et Culture*, fokusira na društveno utemeljenje tehnoloških izbora i tehnoloških sistema. Posebno su važni radovi Andre-Žorža Odrikura (André-Georges Haudricourt) i Pjera Lemonijea (Pierre Lemonnier) (Haudricourt 1988; Lemonnier 1986; 1992b).

Lemonije je definisao antropologiju tehnoloških sistema kao studiju materijalne kulture u socijalnom i ekonomskom kontekstu. Tehnologija nisu samo stvari i sredstva koja društva koriste da deluju na svoje fizičko okruženje već materijalni izraz društvene aktivnosti, i u tom smislu vrlo je važno pitanje kako i zašto neko društvo koristi jednu određenu tehnologiju, a ne neku drugu.

Svaka tehnika ima nekoliko povezanih komponenata: 1) materiju (materijal na koji tehnika deluje); 2) energiju (snaga kojom se menjaju materijali, predmeti, alatke ili sred-

stva za rad); 3) gestove (kojima se pomeraju objekti uključeni u tehnološko delovanje) i 4) specifično znanje, koje može biti svesno i nesvesno (Lemonnier 1992b: 5–6). Neke su komponente ograničene faktorima koji nisu kulturni, kao što je dostupnost određene sirovine, međutim, sirovina može postojati u okruženju nekog društva i opet ostati neiskorišćena.

Ove komponente čine sistem, i u okvirima sistema postoje različite interakcije, komponente su međusobno zavisne i dejstvuju jedna na drugu. U okvirima jednog društva, sve tehnike utiču jedna na drugu – one mogu deliti iste sirovine, isto znanje, iste alatke, iste aktere. Štaviše, neke tehnike koriste proizvode druge, i tehnički principi mogu biti istovetni, što stvara višestruke odnose međusobne povezanosti i daje im sistemski karakter. Tako i možemo govoriti o tehnološkim sistemima, koji se mogu proučavati na tri nivoa. Na prvom nivou analizira se kako različite komponente sistema međudejstvuju da bi formirale tehnologiju – materija na koju se deluje, energija, sredstva za rad ili alati, pokreti, i specifična znanja i veštine. Promene u sredstvima za rad obično uključuju promene u znanjima i gestovima, gestovi se prilagođuju sirovinama, i tako dalje. Na sledećem nivou, posmatraju se sve tehnologije u okvirima jednog društva, kako bi se uočili njihovi međusobni odnosi – jedna tehnika može koristiti sirovine i/ili alate proizvedene drugom tehnikom, i tako dalje. Treći nivo jeste analiza odnosa između tehnologije i drugih društvenih fenomena – kako su tehnološki sistemi integrisani u veće sisteme, odnosno društva. Proučavanje višestrukih tehnologija proširuje raspon proučavanih kulturnih fenomena i istovremeno omogućava bolje razumevanje date zajednice (Lemonnier 1986: 154; 1992b: pogl. 1; 1993).

Prateći Lemonijea, Fafenberger (Pfaffenberger 1988; 1992) takođe predlaže stvaranje socijalne antropologije tehnologije. On predlaže koncept sociotehničkih sistema, preuzet iz društvene istorije industrijskih zajednica, kako bi se integrisala antropološka saznanja o preindustrijskim društvima u koherentnu sliku o univerzalnim odlikama čovekove teh-

nologije i materijalne kulture.

Kao *tehniku* on definiše sistem materijalnih resursa, alata, operativnih sekvenci i veština, verbalnog i neverbalnog znanja, i *specifične* načine koordinacije rada, koji imaju ulogu u stvaranju materijalnih artefakata. *Sociotehnički sistem*, nasuprot tome, odnosi se na distinktivne tehnološke aktivnosti koje proizilaze iz veze tehnika i materijalne kulture s društvenom koordinacijom rada. Socijalnu antropologiju tehnologije, prema tome, čine tri komponente: tehnike, sociotehnički sistemi i materijalna kultura, i proučavanje tehnologije treba da obuhvate ne samo tehnike i artefakta već i društveni, ekonomski i politički kontekst (Pfaffenberger 1992: 497–8).

Fafenbergler insistira da se sagledaju oni aspekti tehnologije koji nisu uslovljeni ekonomskim ili političkim razlozima. Nijedna analiza tehnologije ne može biti kompletna ukoliko u potpunosti ne razmotri *značenje* sociotehničkih aktivnosti, i posebno neproizvodne uloge tehničkih aktivnosti. Sociotehnički sistemi mogu se razumeti samo ako se uzme u obzir da oni stvaraju ne samo materijalna dobra nego i moć i značenje (Pfaffenberger 1992: 501–2).

\* \* \*

Razvoj arheološke teorije i metodologije, naročito od druge polovine 20. veka doveo je nezavisno kod većeg broja istraživača do potrebe za novim teorijskim konceptom, kao i potrebu da se tehnološka dostignuća sagledaju u širem društvenom kontekstu (cf. Torrence 1989). U većini ovih pristupa primećuje se uticaj francuske antropološke teorije, mada su se evropske i severnoameričke tradicije delimično razvijale nezavisno jedne od drugih (cf. Dobres 2009 sa citiranom literaturom za pregled razvoja studija tehnologije).

Studije tehnologije u poslednje dve decenije obuhvataju veliki raspon tema i pristupa (cf. radove u Torrence ed. 1989; Lemmonier ed. 1993; Dobres & Hoffman eds. 1999; Schiffer ed. 2001) – od evolucionističkog pristupa (Kuhn 2004), preko onog društveno-kon-

struktivističkog (cf. Killick 2004), do studija roda (e. g., Dobres 1999; Sternke 2005), kako se tehnologija može posmatrati kao gramatika (e. g., Ashby 2011), pa sve do studija kako tehnologija može biti simbol (e. g., Gero 1989).

Među istraživačima na severnoameričkom kontinentu, kao jedan od glavnih izdvaja se bihevioristički pristup tehnologiji, naročito zastupljen u radovima Majkla Šifera (Schiffer 1995; 1996; 2004; Schiffer *et al.* 2001, Skibo & Schiffer 2001; 2008, s referencama). Zasniva se na ideji da svako objašnjenje tehnološke promene treba da bude utemeljeno na strogim poređenjima alternativa, u smislu biheviorističkih mogućnosti. Varijabilnost artefakata se posmatra preko četiri dimenzije – formalne, prostorne, kvantitativne i odnosne. Princip proizvodnog lanca proširen je u koncept biheviorističkog niza, koji obuhvata sve aktivnosti i procese koji se odigravaju tokom života jednog artefakta, a ne samo način proizvodnje (Schiffer *et al.* 2001: 730–1).

Većini ovih savremenih pristupa zajednički je polazni stav da često postoji više od jedne tehnologije koja zadovoljava minimalne potrebe za bilo koji zadatak, i da izbor određene tehnologije od većeg broja zadovoljavajućih rešenja može biti pod velikim uticajem verovanja, društvenih struktura i ranijih izbora datog društva ili grupe. Međutim, tehnološka praksa je ipak ograničena zakonima fizike i hemije, kao i geološkim i ekološkim okruženjem. Upotreba vodene sile, na primer, nije moguća ukoliko nema odgovarajućeg vodnog toka, metal se ne može topiti bez raspoloživog goriva, i tako dalje, mada i u ovim, prirodno datim okvirima, često postoji više načina da se dati tehnički zadatak uspešno reši (cf. Killick 2004).

Brajan Hajden posebno se bavio pitanjem prestižnih i praktičnih tehnologija i njihovih odnosa (Hayden 1988). Praktične su one tehnologije čija je svrha da reše praktične probleme opstanka i osnovne udobnosti, i njihov osnovni princip jeste da postojeće zadatke obave uspešno i na zadovoljavajući način. Za određeni problem, kriterijumi za odabir među mogućim tehnološkim rešenjima jeste

koliko je koje od njih uspešno i koliko je zahtevno. Međutim, postoje različite vrste ograničenja koje oblikuju rešenja, kao što su raspoloživost nekih sirovina, zahtevnost posla, i slično, pa prema tome za jedan problem nikada ne postoji jedno optimalno rešenje, već niz više ili manje odgovarajućih rešenja. Kada se ustanovi niz prihvatljivih rešenja, izbor je u velikoj meri određen tradicijom, ideološkim vrednostima, stilom, i drugim, ali je glavni kriterijum za odabir uspešnost nekog rešenja.

Prestižni predmeti, s druge strane, ne stvaraju se da bi se obavio neki praktičan zadatak, već služe da pokažu bogatstvo, uspešnost i moć. Njihova je namena, prema tome, da reše društveni problem, odnosno da obave neki društveni zadatak, i stoga se logika i strategija za stvaranje prestižnih artefakata bitno razlikuju od logike i strategije za stvaranje onih praktičnih. Prestižne tehnologije ulažu što je moguće više truda, vremena, napora i veštine da bi kreirale predmete koji će što je moguće više zadiviti druge ljude i njihovom posedniku doneti željeni status ili mesto u društvu. Nasuprot mišljenju Luisa Binforda (Binford 1983: 221–224), koji je smatrao da razlike u statusu proističu iz promena unutar sistema i da objekti prestiža, poput grobnih priloga, samo oslikavaju već ustanovljene privilegije, ključna tačka u Hajdenovoj teoriji jeste da prestižne tehnologije imaju *aktivnu* ulogu u stvaranju statusa i moći (Hayden 1998: 14).

Pitanje simboličkog značaja tehnologije naročito je privlačna tema velikom broju istraživača, i raznovrsni radovi obuhvataju širok geografski i hronološki spektar problema. Pored izražavanja statusa jedne individue ili manje grupe, tehnologija takođe može biti i simbol etničkog identiteta (Wake 1999). Posebno se izdvajaju rad Roberta Makgija i njegova strukturalistička analiza izbora sirovina i njihovog značenja kod Inuita (McGhee 1977), kao i radovi Antonija Sinklera o tome kako veština u proizvodnji može imati simbolički značaj (Sinclair 1995, 1998).

Robert Makgi (McGhee 1977) analizirao je izbor sirovina za nekoliko vrsta predmeta u okviru Tule (Thule) kulture i pokazao da je

upotreba svake pojedinačne sirovine, rogova, morževih kljova i kostiju, tesno povezana sa poimanjem sveta. Iz ovoga je rekonstruisao binarne parove zemlja/more, leto/zima, muškarac/žena, rog/kljova morža. Iz tehnološkog ugla, ova studija jasno pokazuje kako izbor sirovina često nimalo nije povezan sa njihovom efikasnošću, dostupnošću i drugim „praktičnim” razlozima, već sa kulturom i simboličkim vezama sa okruženjem, mada se često u arheološkim ostacima ove veze ne mogu tako detaljno i potpuno rekonstruisati.

Entoni Sinkler (Sinclair 1995; 1998) doveo je u pitanje razdvajanje između utilitarnog i simboličkog i uopšte samu interpretaciju alatki kao isključivo praktičnih predmeta. Pravljenje alatki je samo po sebi strukturirani proces, postoje praktična pravila za uspešno okresivanje kremena, proceduralna pravila za pravljenje praktičnih formi, i opet među njima postoje mogućnosti za individualne izbore i inovacije. U svojoj analizi solitrejskih listolikih šiljaka, Sinkler je izneo hipotezu da je tehnika bifacijalnog okresivanja izabrana među drugim mogućim i raspoloživim tehnikama upravo zbog naglašene veze između veštine, preciznosti, i strateškog planiranja. Sama veština u proizvodnji imala je simbolički značaj; simbolizam prožima ceo proces proizvodnje, on ne počinje nakon što se proizvodnja završi i dobije gotov predmet, već je uključen i u samu tehniku izrade.

Praistorijske tehnologije formirale su se pod uticajem društvenih strategija i pogleda na svet. Da bi se proučavale društvene dimenzije praistorijske tehnologije i tehnološke varijabilnosti, prema M.-A. Dobres i R. Hofmanu (Dobres & Hoffman 1994), sledeći faktori moraju biti uzeti u obzir: *različiti nivoi, kontekst, materijalnost i društvena teorija*. Postoje brojni analitički i interpretativni nivoi na kojima se prošlost može istraživati; pristup koji bi obuhvatao više nivoa, odnosno kako na mikroskali tako i na makroskali, može bolje da obuhvati složene interakcije faktora koji deluju na različitim nivoima i nudi prilagodljiv okvir za proučavanje tehnoloških procesa. Pored toga, prateći društveni, politički i ekonomski kon-

teksti prošlih aktivnosti veoma su važni; tehnologije nisu praktikovane u kulturnom vakuumu, već su predmeti pravljeni, korišćeni, bacani na brojnim mestima. Povezane aktivnosti i društvene interakcije koje su se odigravale u ovim kontekstima sačinjavaju strukturirani set uslova, koji imaju svoje značenje. Naravno, *materijalnost* tehnologije ne sme se zaboraviti, već se kroz detaljnu empirijsku identifikaciju tehničkih odlika i operativnog lanca može postići sveobuhvatno antropološko razumevanje praistorijskih tehnologija. Četvrto i možda najvažnije, neophodna je *društvena teorija* kako bi se tehnološko znanje i delovanje povezali sa društvenim znanjem i delovanjem. *Teorija prakse* može ponuditi početnu tačku za građenje društvene teorije tehnologije (Dobres & Hoffman 1994: 212–214).

Tehnološki pristup u analizi podrazumeva, prema tome, proučavanje čitavog niza tehnoloških faktora i tehnoloških izbora, od izbora sirovine, načina izrade, do upotrebe i odbacivanja predmeta. Ovo je dinamičan pristup i, preko rekonstrukcije procesa proizvodnje, omogućava posmatranje ponašanja praistorijskog čoveka i društvenih odnosa u praistorijskim populacijama (Blaser *et al.* 2000; takođe cf. Витезовић 2011d).

#### Koncept operativnog lanca (*chaîne opératoire*)

Najznačajniji doprinos proučavanju tehnologije u arheologiji dao je Andre Leroa Guran (André Leroi-Gourhan), čija dela čine prekretnicu u proučavanju tehnologije, naročito knjige *Évolution et techniques* i *Le geste et la parole* (Leroi-Gourhan 1964; 1965; 1971). Nakon Mosovih radova, još uvek je bilo neophodno stvoriti novu disciplinu i, pre svega, razviti analitički okvir koji bi omogućio da se tehnološke odlike međusobno upoređuju. Kod proučavanja materijalne kulture, ne radi se samo o označavanju tehnoloških odlika koje se međusobno razlikuju, već pre svega treba ustanoviti odnose kauzalnosti i odnose kompatibilnosti među modifikacijama jednog tehnološkog sistema i drugih, pre svega druš-

tvenih promena. Upravo na te zahteve odgovaraju dela Leroa Gurana (Lemmonier 1992a).

Najznačajniji doprinos Leroa Gurana u proučavanju praistorijske tehnologije jeste stvaranje koncepta operativnog lanca (*chaîne opératoire*). U pitanju je analitička tehnika koja proučava način na koji je neki artefakt napravljen, iskorišćen i odbačen – počev od nabavljanja sirovine, preko načina obrade, finalne forme, upotrebe (koja uključuje i eventualno tezaurisanje predmeta, zatim lomove, popravke, itd.), pa sve do konačnog odbacivanja, odnosno do ulaska predmeta u arheološki zapis (tabela 2).

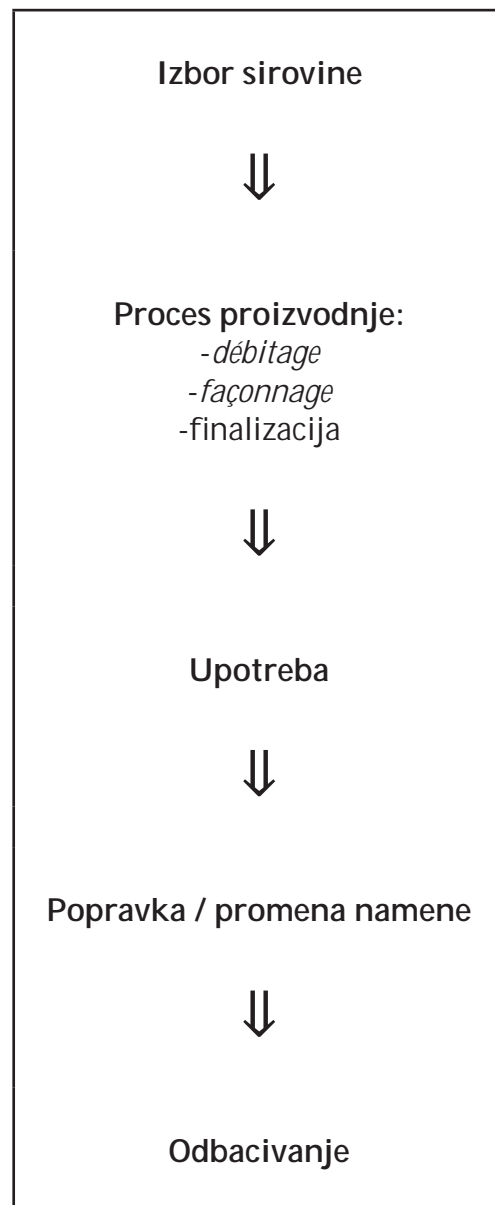


Tabela 2. Pojednostavljena shema operativnog lanca.

U pravljenju stvari postoji struktura, koja je sintaksička jer uključuje nizove donošenja odluka i operacija. Prema tome, ne radi se samo o rekonstruisanju algoritamskog niza operacija u izradi jednog predmeta već se radi o složenoj analizi proizvodnog procesa u okviru jednog društva koja uključuje i paradigmatičke odnose; zapravo, u pitanju je analiza izbora koji su načinjeni – nije važno samo koja je sirovina odabrana, već i koja nije, zašto je upotrebljena jedna, a ne druga tehnika obrade, i tako dalje. Reč nije samo o materijalnoj kulturi i tehnološkom znanju nego i o individualnom i društvenom ponašanju (Leroi Gourhan 1964; 1965; 1971; takođe cf. Lemonier 1992a; Sinclair 1995).

Ovaj koncept omogućava da se strukturiše čovekovo iskorišćavanje materijala, tako što se svaki artefakt smešta u kontekst tehnike, i nudi metodološki okvir za svaki nivo interpretacije. Cilj je da se rekonstruiše organizacija određenog tehnološkog sistema, ali i da se opišu i razumeju kulturne transformacije kroz koje je određena sirovina prošla. Akcije i mentalni procesi u proizvodnji artefakata na taj način se raspoređuju u hronološke odsečke i smeštaju u širi okvir tehničkih sistema date praistorijske zajednice (Inizan *et al.* 1995: 14, cf. i Sellet 1993).

Ovaj je koncept prošao kroz brojne promene i danas se primenjuje na veoma različite vrste proučavanja. Prvobitno je kreiran za paleolitske kremene artefakte, a danas pokriva širok raspon od kamenih (e. g., Inizan *et al.* 1995), koštanih (e. g., Averbouh 2000; Pétilion 2006) ili keramičkih (e. g., de la Fuente 2011) predmeta, pa sve do analiza pećinske umetnosti (e. g., Méndez Melgar 2008), i pokriva raspon od paleolitskog perioda (e. g., Pétilion 2006) do etnografskih primera iz novijeg doba (e. g. Livingston Smith 2007). To odražava analitički potencijal ovog koncepta (Sellet 1993) i pokazuje da njegovi kapaciteti još uvek nisu iscrpljeni (za komentare na metod, cf. i Bar-Yosef & Van Peer 2009).

### **Koncept proizvodnog kontinuuma (*manufacturing continuum*)**

Još jedan od načina da se posmatraju artefakti od koštanih sirovina jeste da se posmatra trud uložen u proizvodnju pojedinačnih predmeta, što se naziva kontinuum kvaliteta ili proizvodni kontinuum (*continuum of quality, manufacturing continuum*) (Choyke 1997; Choyke 2001b; Choyke & Schibler 2007). Kontinuitet u kvalitetu odražava kulturni odnos prema samim koštanim alatima i mogućće prema sirovinama od kojih su načinjene i prema poslovima za koje su korišćene.

Procenjuje se na osnovu sledećih kriterijuma: 1) ujednačenost u izboru vrste i skeletnog elementa korišćenog u izradi, 2) broj koraka u proizvodnji, 3) da li su predmeti popravljani (povezano sa intenzitetom upotrebe) i 4) indeks iskorišćenosti, koji meri stepen obrade (udeo površine pokrivena tragovima obrade) u odnosu na stepen upotrebljenosti (udeo površine pokrivena tragovima upotrebe, istrošenost od držanja ili od kontakta sa drškom i stepen doterivanja). Predmeti se tako mogu razvrstati u dve grupe, grupu I (*class I*), koja obuhvata pažljivo planirane predmete, izrađene prema utvrđenom modelu od odabranih sirovina, i grupu II (*class II*), gde spadaju *ad hoc* napravljeni predmeti, nedoterani i nesistematski izrađeni (Choyke 2001b: 59; Choyke & Schibler 2007: 57–58).

Između ove dve grupe ne postoji oštra granica, već, kada se posmatra cela zbirka, predmeti se mogu rasporediti duž zamišljene ose između grupe I i II. Najveći deo predmeta zapravo će naginjati ka jednom ili drugom kraju. Primena ovog koncepta omogućava bolje sagledavanje ne samo procesa proizvodnje već i ukupnog karaktera industrije sa jednog lokaliteta, jedne oblasti ili jednog perioda, i ukazuje na značaj koštane industrije i povezanih aktivnosti u datim okvirima. Tako veći procenat određenih predmeta grupe I sugerše veći značaj samih predmeta i sa njima povezanih aktivnosti i korisnika; isto tako, visok udeo *ad hoc* predmeta može ukazati na karakter samog lokaliteta ili dela koji se istražuje,

odnosno na karakter okupacije (stalna ili privremena).

## TRASEOLOGIJA I EKSPERIMENTALNA ARHEOLOGIJA

Traseološke studije, odnosno studije tragova obrade i upotrebe, čine nezaobilazni segment proučavanja različitih praistorijskih tehnologija u savremenoj arheologiji (cf. Legrand & Sidéra 2006). Na kostima se često uočavaju različiti tragovi, koji mogu biti prirodni ili arteficijalni, namerni ili slučajni (Poulain 1976: 43). Promene na kostima uzrokuju različite prirodne sile, mehaničke i hemijske, kao i živi organizmi, životinje i biljke, odnosno tragovi se po poreklu mogu rasporediti u nekoliko velikih grupa: tafonomski tragovi neantropogenog porekla, tragovi kasapljenja i tragovi obrade i upotrebe. Veoma su brojne traseološke analize koje proučavaju tafonomske tragove, a kada se radi o lokalitetima iz perioda donjeg i srednjeg paleolita, naročito je važno razlikovati tragove antropogenog porekla od onih koji imaju drukčije poreklo.

Tragovi različitih tehnika obrade na koštanim artefaktima obično su dosta dobro očuvani; naime, kremene, kamene i metalne alatke ostavljaju na kostima i rogovima karakteristične otiske u negativu, koji često ostaju raspoznatljivi čak i kad je sama površina kosti oštećena (cf. Semenov 1976). Tragovi upotrebe, s druge strane, koji se stvaraju poslednji, prvi propadaju usled nepovoljnih depozicionih uslova i neadekvatnog postdepozicionog tretmana, i različite zbirke predmeta nisu uvek očuvane u dovoljnoj meri. Pored toga, interpretacija je često otežana usled nepotpunog poznavanja praistorijske ekonomije, i uopšte problema koje donosi mogućnost ekvifinalnosti, odnosno mogućnosti da više različitih akcija daju identičan rezultat. Takođe, ponekad je i jedna alatka mogla biti korišćena za više različitih poslova u isto vreme, ili biti prepravljana više puta u toku svog radnog veka.

Kao što je već pomenuto, studija Anrija Martena o koštanim retušerima sa La Kine

predstavlja jedan od prvih eksperimenata u vezi sa rekonstrukcijom upotrebe (Martin 1906). Tokom prve polovine 20. veka, eksperimentalni radovi su bili više sporadični i s neujednačenom metodologijom, ali oni se razvijaju od druge polovine veka i naročito su brojni, sa sada već etabliranom metodologijom, u poslednje dve-tri decenije. Prekretnicu predstavljaju dela ruskog arheologa Sergeja A. Semjonova (vidi poglavlje II), koja spadaju među najranija i istovremeno najobimnija proučavanja tragova kako na kostima, tako i na kamenu (Семёнов 1957; 1968; Semenov 1976). Ove knjige su do danas ostale neprevaziđene po obimu i raznovrsnosti tema, i čak i danas predstavljaju referentna dela za proučavanje tehnologija i njihovog razvoja (Longo & Skakun 2008; cf. i Korobkova 2008).

Eksperimenti su neophodan preduslov jer omogućavaju razumevanje porekla tragova na arheološkim predmetima, mehanizme koji uzrokuju istrošenost i reakciju određenih sirovina i tipova alatki u datim radnim uslovima (Legrand & Sidéra 2006). U određenim slučajevima, i etnografski podaci mogu dati bitna saznanja (e. g., Stone 2011; 2013).

Osnova traseoloških analiza jesu eksperimentalne rekonstrukcije i analiza tragova pod različitim uvećanjima, koji se mogu grupisati u makroskopske (uvećanja uglavnom od 10 do 50/80 puta) i mikroskopske (uvećanja 100 do 200 puta, pa i više) (Sidéra & Legrand 2006). Ovo podrazumeva i upotrebu binokularnih lupa i mikroskopa različite snage, uključujući i skenirajuće elektronske mikroskope (*scanning electron microscope* – SEM) i druga optička sredstva koja se neprekidno razvijaju (e.g., d'Errico & Espinet-Moucadet 1986; d'Errico 1993). Upotreba CT skenera, na primer, nedavno je dala dobre rezultate u analizama koštanih predmeta (Bradfield 2013). Kako bi se poštedeli osetljivi predmeti ili prevazišle tehničke prepreke, preporučuje se i izrada replika od epoksi-smole (d'Errico *et al.* 1984).

Od radova posvećenih tehnologiji proizvodnje, među posebno značajne spadaju radovi Marka Njukamera (Newcomer 1974a; b),

Danijel Storder (Stordeur 1977), dok među radovima posvećenim tragovima upotrebe posebno treba istaći nekoliko studija koje su obuhvatile velike serije artefakata, kao što su analize neolitskih koštanih industrija sa lokaliteta Andreas-Kastros (Ακρωτήρι Απόστολος Ανδρέας-Κάστρος) na Kipru (Legrand 2007) i Šalen 4 (Chalain 4) u Francuskoj (Maigrot 2000; 2003; 2005). Broj radova naročito raste u poslednje dve decenije (e. g., Anderson *et al.* 1993; Christidou 1999; Longo & Skakun eds. 2008; van Gijn 2005; van Gijn 2007; Stordeur & Christidou 2008, *inter alii*).

## KOŠTANE ALATKE I ZOOARHEOLOGIJA

Proučavanje koštanih alatki objedinjuje i zooarheološki i uskoarheološki aspekt. Međutim, odnos analize koštanih alatki prema analizi faunalnog materijala bio je dugo dosta problematičan. Ne samo da su koštane alatke dugo zanemarivane, paralelno sa slabim interesovanjem za zooarheologiju, već je i njihov odnos prema zooarheološkim istraživanjima često nejasan i nedefinisan. S jedne strane, dešavalo se da se koštane alatke potpuno odvoje od faunalnog materijala (ukoliko se on uopšte prikupljao), naročito atraktivni i celi predmeti, a s druge strane, neretko su fragmentovane alatke, otpaci od proizvodnje i slično ostajali neprepoznati u fauni. Koštane alatke analizirane su samo sa morfološke tačke gledišta, ponekad sa pogrešno opredeljenim skeletnim elementom i vrstom (pa čak i sa pogrešnom interpretacijom, odnosno neraspознаvanjem pseudoalatki), a povremeno se analiza koštanih alatki poveravala stručnjaku za zooarheologiju, koji nije uvek imao arheološko iskustvo. Zooarheološke analize, naročito tokom većeg dela 20. veka, bile su više biološki nego kulturno orijentisane (cf. Choyke 1979: 9), i koštane alatke posmatrane su isključivo kroz prizmu odabrane sirovine, što je uticalo i na formiranje neadekvatnih tipologija baziranih isključivo na skeletnom elementu.

Upravo zato su rezultati analiza bili nepotpuni – preterano odvajanje otežavalo je analizu izbora sirovina, ali i zooarheološku analizu, dok je neizdvajanje otežavalo tehnološka proučavanja, posebno rekonstruisanje operativnog lanca. Ovakva situacija proističe iz uobičajene arheološke prakse da se odmah na terenu razdvajaju ekofakti od artefakata, ali je istovremeno i odraz različitog pristupa i različitih istraživačkih pitanja i rezultata koje pojedine poddiscipline očekuju od arheološkog materijala.

Značaj veze između analiza koštane industrije i zooarheologije ne može se preneglasiti. Pored važnosti kod tačne interpretacije tragova i prepoznavanja svih fragmenata sa tragovima obrade i upotrebe (v. poglavlje III), ovo je značajno i u kasnijim fazama obrade materijala, u analizama raspoloživosti i izbora skeletnih elemenata i vrsta, kulturnih odnosa prema pojedinim vrstama, ali i kod procene očuvanosti faunalnog materijala i mnogih drugih aspekata (cf. i Isaakidou 2003).

U poslednje vreme, studije koje kombinuju zooarheološki i tehnološki aspekt sve su češće (David 2007; Vercoutère 2007; Allentuck 2011; Choyke 2013, *inter alii*). Međutim, uprkos pomaku u premošćivanju zooarheoloških i tehnoloških analiza, često se veza u izboru sirovina i proizvodnje artefakata posmatra jednosmerno, međutim, isto kao što zahtev konačne forme predmeta diktira izbor skeletnog elementa, tako i forma kosti ili roga utiče na forme predmeta (cf. Allentuck 2013).

Integrisanje zooarheoloških podataka u šire studije različitih društvenih i ekonomski aspekata života praistorijskih zajednica još uvek je aktuelno pitanje, broj studija posvećenih tome se uvećava i teorijski okviri još uvek uobličavaju.

Kombinovani zooarheološki i tehnološki pristup tek treba da pokaže svoj interpretativni potencijal i razvije teorijske i metodološke okvire.

## V. KOŠTANE SIROVINE I NJIHOVA SVOJSTVA.

Koštane sirovine, kao što je već napomenuto, podrazumevaju kost u širem smislu, tačnije, tvrde sirovine životinjskog porekla (*matières dures animales, animal hard tissue*), u koje spadaju kosti i zubi kičmenjaka, rogovi cervida i bovida, ljske od ptičjih jaja, ljuštore mekušaca i oklop kornjača (Averbo-uh 2000: 187; Poplin 2004: 11). U pitanju su složeni materijali, sastavljeni od organskih i neorganskih komponenti, koje im daju specifična fizička, hemijska i mehanička svojstva, a ona dalje utiču na njihovo iskorišćavanje za izradu različitih predmeta.

Čvrsta tkiva vrlo su važna za svaku jedinku, ona sačinjavaju strukture čije osnovne funkcije obuhvataju prehranjivanje, kretanje i zaštitu. Strukture za prehranjivanje uglavnom obuhvataju zube i keratinaste strukture (kljunove); kretanje omogućavaju udovi i kičmeni stub, dok su zaštitne strukture pre svega lobanjske kosti kod kičmenjaka i različite ljuštore i oklopi (ljuštore kod mekušaca, oklopi kornjača, ljske jaja i tako dalje) (Reitz & Wing 2008: 45–6).

### KOSTI. FIZIČKO-HEMIJSKA SVOJSTVA.

Kosti su najtvrdi delovi tela kod kičmenjaka, one čine potporu i zaštitu mekim delovima tela. Kost je složen, heterogen materijal, koji se sastoji od organskog vlaknastog proteina (kolagen) i neorganskih minerala. Organski sastojci čine u proseku 30–35% u koštanom tkivu, a neorganski do 70%. Od organskih materija najvažnija je belančevina *osein*. U neorganske materije spadaju kalcijum-fosfat (oko 85%), kalcijum-karbonat (oko 10%) i u manjoj meri kalcijum-fluorid, magnezijum-fosfat i soli. U kostima, dakle, ima najviše soli kalcijuma, dok vode ima oko 18% (Christensen 2004: 20, Davis 1987: 48, Scheinsohn 2010: 23, Janković & Popović 1988: 16).

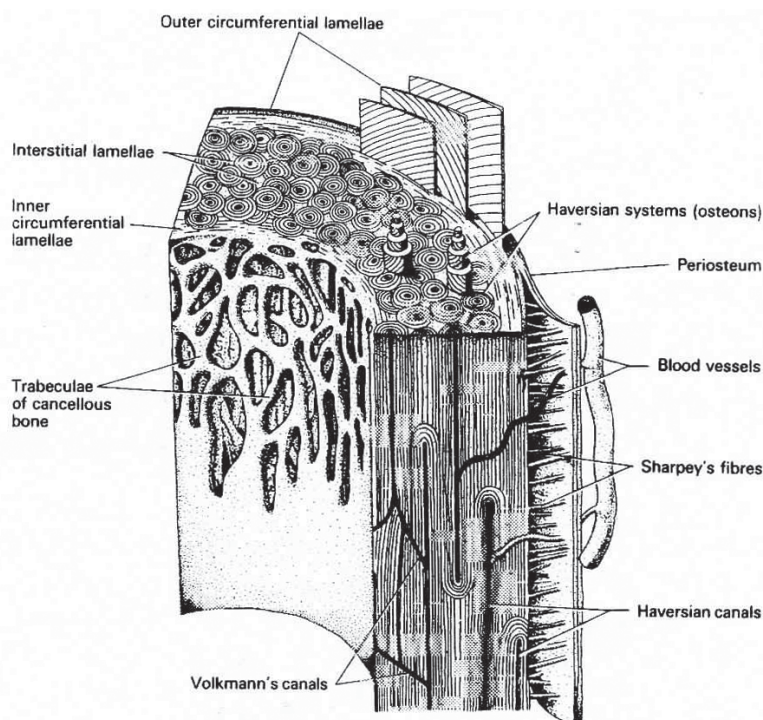
Neorganski materijal daje kostima čvrstinu, a organski otpornost i elastičnost; njihov

odnos varira u zavisnosti od starosti individue, pošto je mineralizacija kostiju intenzivnija s godinama, pa su kosti starih životinja veće čvrstoće, ali krtije i manje elastične (Auguste 1994a: 11–12, Reitz & Wing 2000: 40, Christensen 2004: 17–20, Janković & Popović 1988: 16).

Koštano tkivo je živo sve dok je životinja živa. Ono služi kao metabolički rezervoar za različite minerale, posebno kalcijum i fosfate, i na kostima se mogu videti tragovi nedostataka u ishrani, bolesti i slično (Lyman 2001: 73). Koštana mikrostruktura zavisi od *osteoblasta*, ćelija koje deponuju koštani materijal, a oni sami zavise od nekoliko faktora, kako od genetskih predispozicija, tako i od eventualnih nedostataka u ishrani (Lyman 2001: 73 ff., Scheinsohn 2010: 23–24). Kosti rastu dok ne dostignu veličinu za odraslu jedinku, ali se koštano tkivo obnavlja i menja tokom celog života organizma, što se postiže putem *osteoklasta*.

Nekoliko vrsta tkiva sačinjava kosti: koštano tkivo, periost ili pokosnica (*periosteum*), hrskavičavo tkivo, koštana srž, krvni sudovi i nervi. Glavni konstituenti koštane materije mogu biti raspoređeni na različite načine i formirati nekoliko tipova tkiva. Sve kosti građene su od površinskog sloja kompaktne koštane supstance (*substantia compacta*), ispod koga se nalazi koštano tkivo spužvastog izgleda (*substantia spongiosa*). Kompaktna koštana masa sastoji se od kalcifikovane supstance, matriksa (*matrix*), uobličenog u slojeve (*lamellae*). Ove su lamele pretežno koncentrično raspoređene oko centralno postavljenog uzdužnog kanala za prolazak krvnog suda (Haversov ili nutritivni kanal) i predstavljaju osnovnu jedinicu strukture kompakte (Haversov sistem ili osteon). Između lamela su pravilno raspoređene šupljine (*lacunae*) u kojima se nalaze koštane ćelije, osteociti (*osteocyti*). Lakune su međusobno povezane kanalčićima (*canaliculi*), koji imaju ulogu u ishrani koštanih ćelija. Spongiozno

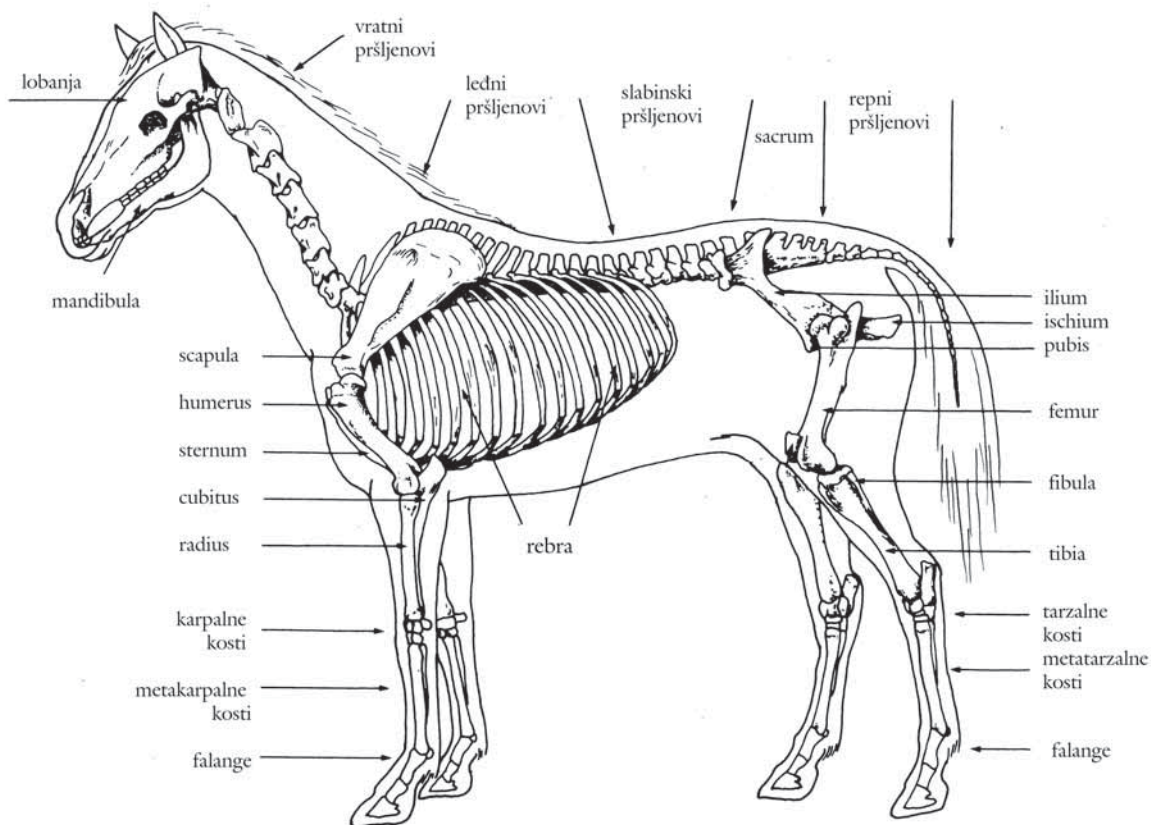




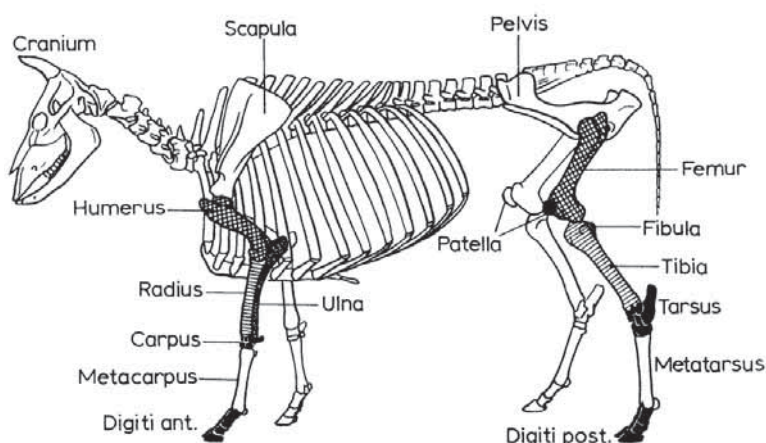
Slika V/1. Struktura dijafize duge kosti (prema Davis 1987).

tkivo sastoji se od koštanih pločica i gredica, međusobno izokrštanah u raznim pravcima; ti su pravci usloveni dejstvom mehaničkih sila koje kost trpi od strane tetiva, ligamenata, itd. (Janković & Popović 1988: 10–16; O'Connor 2000: 6; Reitz & Wing 2000: 57–58; Lyman 2001: 73 ff.; Christensen 2004: 17–18; Scheinsohn 2010 : 23–24) (sl. V/1).

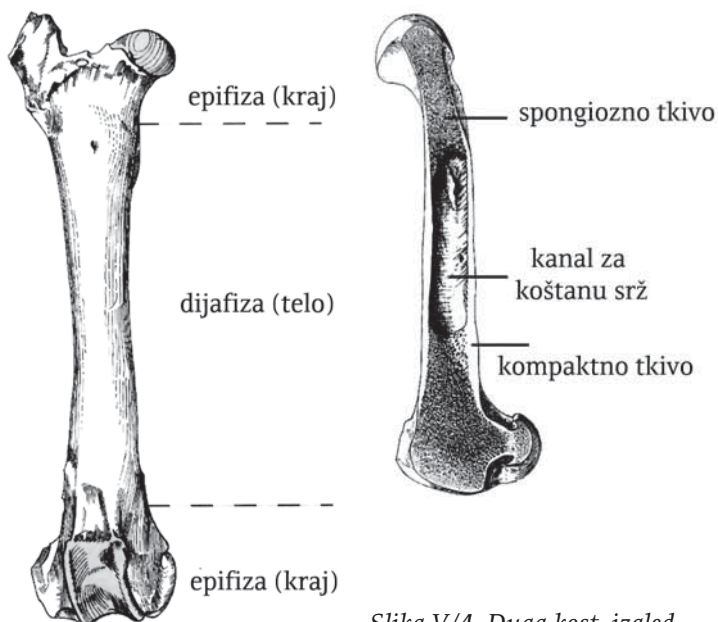
U zavisnosti od kategorije kostiju, ova različita tkiva predstavljena su u nepravilnim proporcijama. Koštano tkivo je slično kod većine sisara, ali debljina zidova kod kostiju ptica u proseku je manja, u zavisnosti od prečnika kostiju, nego kod sisara. Kostii ptica nisu ispunjene koštanom srži, već su punjene kalcijumom, koji je neka vrsta rezervoara za pro-



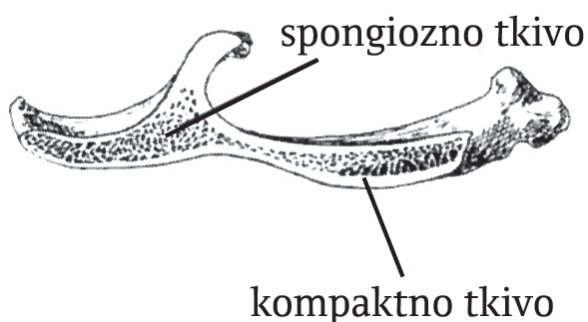
Slika V/2. Osnovni delovi skeleta životinje, na primeru konja (prema Poulain 1976).



Slika V/3. Primer skeleta govečeta (prema Schmid 1972).



Slika V/4. Duga kost, izgled i presek (prema Christensen 2004).



Slika V/5. Pljosnata kost, presek (prema Christensen 2004).

izvodnju ljuski jaja (Lyman 2001: 76). Morfologija i sklop kostiju variraju unutar skeleta i između vrsta, i tu razlikujemo nekoliko kategorija, duge, pljosnate, kratke i nepravilne kosti<sup>1</sup> (sl. V/2).

U duge kosti spadaju femur, tibia, humerus, radijus, metapodijalne kosti, itd.; one se nalaze na ekstremitetima i služe kao potporni stubovi i poluge. Duga kost (*ossa longa*) jeste termin koji se odnosi na specifičnu strukturu u anatomskom smislu – duga kost se sastoji od centralnog cilindričnog dela – dijafize (*corpus, diaphysis*) i zglobnih krajeva – epifiza (*epiphysis proximalis et distalis*). Zid dijafize sastoji se od kompaktnog tkiva, koje ovičava izduženu šupljinu (*cavum medullare*), ispunjenu koštanom srži kod sveže kosti. Kompaktno koštano tkivo najdeblje je u predelu tela, dok je spongiozno tkivo ograničeno na krajeve kostiju (epifize), gde je pokriveno jednim površinskim slojem kompaktne kosti (Cornwall 1968: 131; Christensen 2004: 18, Janković & Popović 1988: 10). Duge kosti rastu u dužinu i istovremeno dobijaju i u obimu, sa sukcesivnim slojevima kompaktne kosti koji se slažu oko dijafize (Lyman 2001: 73) (sl. V/4).

Pljosnate ili pločaste kosti (*ossa plana*) obuhvataju, zavisno od podele, rebra, skapule, pelvis, kosti lobanje i dr. Sastoje se od spongioznog tkiva, koje je prekriveno slojem kompaktnog tkiva različite debljine (Christensen 2004: 18) (sl. V/5).

Među kratke kosti (*ossa brevia*) spadaju one koje imaju uglavnom podjednake dimenzije u svim pravcima (dužina, širina, debljina), kao što su falange i astragali. Građene su od spongioznog tkiva, a na površini ima-

<sup>1</sup> U ovoj podeli postoje određene varijacije kod pojedinih autora – cf. Lyman 2001: 77, sa referencama.

ju sloj kompaktne koštane mase (Janković & Popović 1988: 10; Lyman 2001). Pršljenovi i kosti baze lobanje svrstavaju se u mešovite ili nepravilne kosti (Janković & Popović 1988: 14–15).

#### ROGOVI. FIZIČKO-HEMIJSKA SVOJSTVA.

Rogovi su izrasline na lobanji karakteristične za dve porodice podreda *Ruminantia*, *Cervidae* i *Bovidae*.

Rogovi porodice *Cervidae*, prave koštane tvorevine, bili su posebno značajna sirovina tokom praistorije. U pitanju su specifični skeletni izrasci, koje imaju sve vrste jelena, osim dve (*Moschus moschiferus* i *Hydropotes inermis*). To su isključivo odlike mužjaka, osim kod irvasa (*Rangifer tarandus*), gde ih imaju i ženke (Cornwall 1968: 67–69; Clutton-Brock 1984: 16–17; Davis 1987: 59; Reitz & Wing 2008).

Rogovi rastu svake godine iz pedikla na frontalnoj kosti. Dok rastu, pokriveni su baršunastim tkivom sa krvnim sudovima, koje prenosi neophodne proteine i minerale. Kada dostignu punu veličinu i poraste nivo hormona kod životinje, prekida se dovod krvi, baršunasto tkivo se sasušuje i otpadne, a kada se završi sezona parenja, i sami rogovi se odbacuju. Prve rogove jeleni dobijaju u proleće druge godine života; razvoj roga u principu počinje u proleće i traje otprilike četiri meseca, međutim, postoje razlike između vrsta, i kod irvasa između mužjaka i ženki (Reitz & Wing 2008; Clutton-Brock 1984: 16–17; Billamboz 1979: 101; Christensen 2004: 18).

Rogovi igraju vitalnu ulogu kao statusni simbol i sekundarna polna odlika tokom sezone parenja, i mužjaci koriste rogove da bi odbili protivnike – oni obeležavaju teritoriju tako što rogovima stružu po tlu, udaraju o drveće ili po žbunju, pa čak i ukrštaju rogove u direktnoj borbi (Clutton-Brock 1984: 17).

Rog ima sastav sličan kostima, ali sadrži veći procenat kolagena; organski udeo u rogu iznosi oko 41% (Reitz & Wing 2000: 40; Christensen 2004: 20). Mineralni udeo je nešto viši

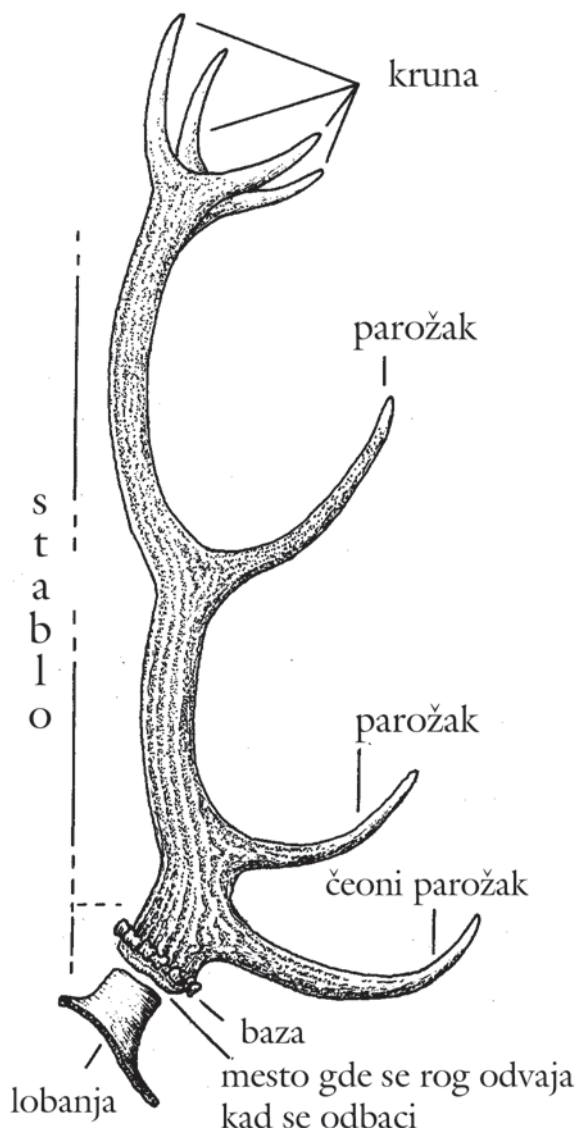
u kompaktnom tkivu nego u spongioznom, ali nema razlike u odnosu mineralnih elemenata prema kalcijumu (Chen *et al.* 2008).

Rog se sastoji od spoljašnjeg sloja kompaktnog koštanog tkiva velike tvrdoće i iste strukture kao kompaktna kost u skeletu, međutim, ovde unutrašnja šupljina nije, kao kod dugih kostiju, ispunjena koštanom srži, već se tu nalazi spongiozno tkivo. Upravo je kombinacija ova dva tipa tkiva to što daje rogu jačinu i otpornost. Proporcije između dva tkiva variraju i u zavisnosti od vrste, od dotoka krvi tokom rasta roga, a kod irvasa i od pola, kao i od položaja na samom rogu – što je deblje stablo ili parožak, to će korteks biti tanji, tako da će se mali parožak sastojati gotovo isključivo od kompaktne kosti, dok će veći parožak imati proporcionalno više spongiozne kosti (Christensen 2004: 18; Clutton-Brock 1984: 17).

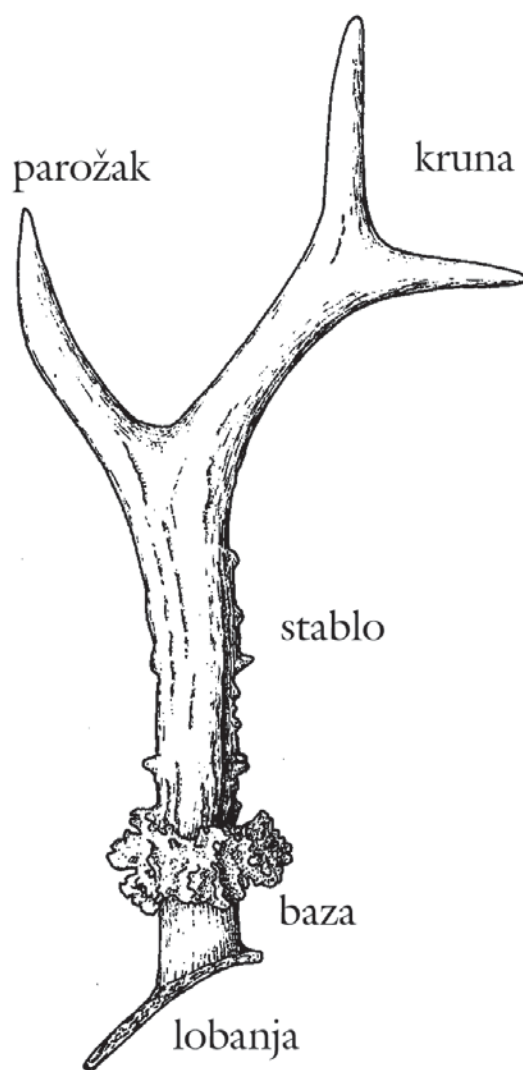
Morfologija roga varira u zavisnosti od vrsta, ali su osnovni delovi sledeći – odmah iznad baze (pedikla) nalazi se tzv. ruža, ispod koje se rogovi odvajaju kad se odbacuju. Glavni deo naziva se stablo i od njega se odvajaju grane, nazvane parošci. Najniže smešteni parožak naziva se čeoni, dok se sam vrh razgranatih rogova naziva kruna (Bačkalov 1979: 10–11) (sl. V/6, V/7).

Rogovi postaju sve složeniji sa godinama životinje – u prvoj godini rogovi se sastoje samo od jednog šiljka, a sa svakom sledećom godinom dodaje se još po jedan parožak, tako da se godine životinje mogu odrediti prema tome koliko su rogovi razvijeni (Cornwall 1968: 67; Billamboz 1979: 101).

Najjednostavnije rogove ima srndać (*Capreolus capreolus*) – oni imaju relativno pravo, tanko stablo i rastu gotovo vertikalno u odnosu na glavu (sl. V/7). Nedostaje im čeoni parožak i granaju se posle otprilike dve trećine stabla; parošci na kruni se mogu dalje granati i njihov je maksimalni broj šest. Dostižu dužinu do oko 30 cm i spoljna površina obično je dosta neravna, sa kvrgama i čvorovima (MacGregor 1985: 14). Nešto veće rogove ima jelen lopatar (*Dama dama*), dosta glatke spoljne površine, sa karakterističnom



Slika V/6. Morfologija roga kod jelena (prema Billamboz 1979).



Slika V/7. Morfologija roga kod srndaća (prema Billamboz 1979).

krunom kašikaste forme, odnosno podseća na dlan (*palmate*). Mogu dostići i do 70 cm dužine (MacGregor 1985: 14).

Kod crvenog jelena (*Cervus elaphus*), rogovi su veći i znatno složeniji (sl. V/6); u proseku imaju šest do sedam parožaka po rogu i dostižu dužinu do oko 90 cm, mada mogu imati i do dvadeset parožaka, a rogovi dostižu dužinu od 120 cm (kod savremenih primeraka u centralnoj i istočnoj Evropi). Imaju cilindrični presek, i neravnine uglavnom na stablu, dok je spoljna površina parožaka, naročito na kruni, više glatka (Suter 1981: 11; MacGregor 1985: 14, cf. i Clutton-Brock 1984).

Rogovi irvasa (*Rangifer tarandus*) dosta su krupni; rogovi mužjaka mogu imati i do dvadeset osam parožaka po glavi, i dostizati dužinu od preko 120 cm. I oni imaju kašikastu krunu, i obično su celi rogovi pozicionirani prema napred. Na arheološkim lokalitetima u Evropi još se mogu sresti rogovi losa (*Alces alces*), koji su izuzetno veliki, takođe sa krunom u formi dlana, i dostižu veličinu od 18 do 20 parožaka po glavi i dužinu od preko 120 cm. Za razliku od ostalih rogova, koji rastu više na vrhu glave, rogovi losa rastu više sa strane, pa se lako razlikuju ako je pedikl očuvan (MacGregor 1985: 14).

\* \* \*

Osim lobanjskih izraslina kod *Cervida*, rogovima se nazivaju i izrasline kod *Bovida*<sup>2</sup> (ponekad se obeležavaju i kao *pravi rogov* ili *šuplji rogov*). Ovi se rogov

asti sastoje iz koštanog dela koji raste iz frontalne kosti sa obe strane lobanje (*os cornu*), i pokriveni su rožnatom materijom, tačnije keratinom raspoređenim u slojeve (MacGregor 1985: 19–20; Reitz & Wing 2000: 66). Na arheološkim nalazištima se, međutim, u ogromnom broju slučajeva nalaze samo koštana jezgra, dok se keratin ne može očuvati. Upotreba roga *Bovida* dobro je dokumentovana u etnografiji, a arheološki nalazi vezuju se za novije doba, i to za posebne uslove za očuvanje organskih ostataka (cf. Rijkkelijkhuizen 2013). Za praistoriju, indicije o prisustvu predmeta od roga mogu se dobiti ukoliko su na koštanim jezgrima vidljivi otisci od sečenja (e. g., Lisowski 2014), ali, nažalost, nikakav podatak se ne može dobiti ni o tehnologiji, ni o zastupljenim formama.

#### ZUBI. FIZIČKO-HEMIJSKA SVOJSTVA.

Zubi su deo strukture kod životinja čija je glavna funkcija da uhvate i obrade hranu i oni su jedno od najkompaktnijih tkiva, tvrdi kao kosti, nekad i tvrdi. Sastoje se uglavnom od gleđi i dentina, sa manjom količinom cimenta. Gleđ je najtvrdje skeletno tkivo i sastoji se od izduženih kristala hidroksiapatita; samo oko 1–3% gleđnog tkiva je organsko, ostatak je mineralan. To je vrlo gusta, krta spoljašnja navlaka, otporna na trošenje, i obično čini kompletan omotač zuba iznad desni (Reitz & Wing 2000: 47–48).

Dentin sačinjava veći deo tela korena i samog zuba; on je tvrdi nego kompaktna kost, ali je mekši od gleđi. Takođe se sastoji od hidroksiapatita, s tim što je tkivo oko 30% organsko i 70%–75% mineralno (Auguste 1994a: 12; Reitz & Wing 2000: 47–48). Cement je mekša, zrnastija supstanca nalik na kost, koja pokriva dentin na korenu i ponekad

<sup>2</sup> Pojedini jezici, na primer, engleski, prave razliku u leksici, pa su tako rogov *Cervida antler*, a rogov *Bovida horn*.

je u većoj ili manjoj meri prisutna u gleđnim zidovima krunice zuba, popunjavajući šupljine u njima (Lyman 2001: 79; Cornwall 1968: 74; Christensen 2004: 19).

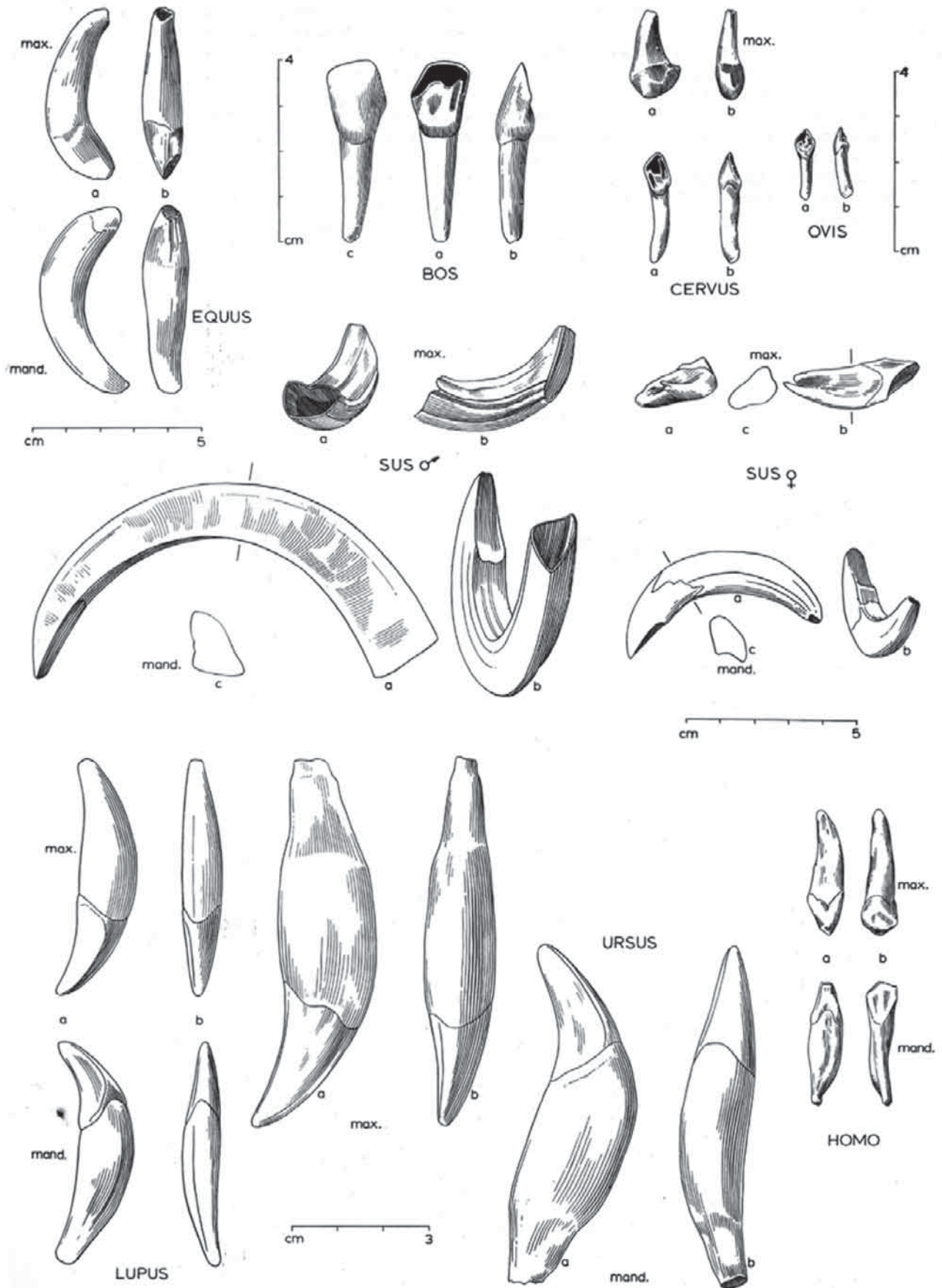
Zube imaju sisari, ribe, reptili i neke amfibije; najsloženiji su kod sisara gde se gotovo kod svih vrsta sreće heterodoncija, odnosno imaju različite tipove zuba. Ovi tipovi imaju razne funkcije hvatanja i prerade hrane – to su kanini, incizivi (sa jednostrukim korenom i jednostavnom, šiljatom krunicom), premolari i molari (koji obično imaju složeniji koren i složeniju krunicu). Broj, forma i raspored zuba specifičan je kod svake vrste, kao i način rasta – kod nekih životinja pojedini zubi neprekidno rastu ili se menjaju više puta tokom života. Leva i desna strana uvek su identične, ali se gornji i donji redovi zuba mogu razlikovati (O'Connor 2000: 12–13; Hillson 2005, Reitz & Wing 2008: 47–49) (sl. V/8).

Kod nekih životinja, pojedini zubi izrastaju u oblik koji se naziva kljova i čiji je glavni konstituent dentin (životinje reda *Proboscidea*, morž, narval i dr.). Kljove se mogu razviti iz različitih tipova zuba – kljove slona su gornji incizivi koji rastu tokom celog života životinje, dok su kod morževa kljove gornji kanini (Reitz & Wing 2000: 57; MacGregor 1985: 14–19; Christensen 2004). Zubi kod životinja reda *Proboscidea* obično se nazivaju slonovača<sup>3</sup>.

#### ŠKOLJKE. FIZIČKO-HEMIJSKA SVOJSTVA.

Ljuštire školjki su spoljni omotači, egzoskeleti kod mekušaca (*Mollusca*), čija je funkcija da štiti i podržava telo ovih životinja (Claassen 1998: 16). Sačinjeni su od kalcijum-karbonata, beličaste materije koja se ne rastvara u vodi, a javlja se ili kao kalcit ili kao aragonit. Kalcit je od aragonita nešto gušći i manje rastvorljiv. Slojevi kalcijum-karbonata u principu se sastoje od spoljnog, prizmatičnog sloja nalik na kedu i unutrašnjeg, sedfnog, lamelarnog ili bisernog sloja. Ovi slojevi obično uključuju i supstancu koja se naziva

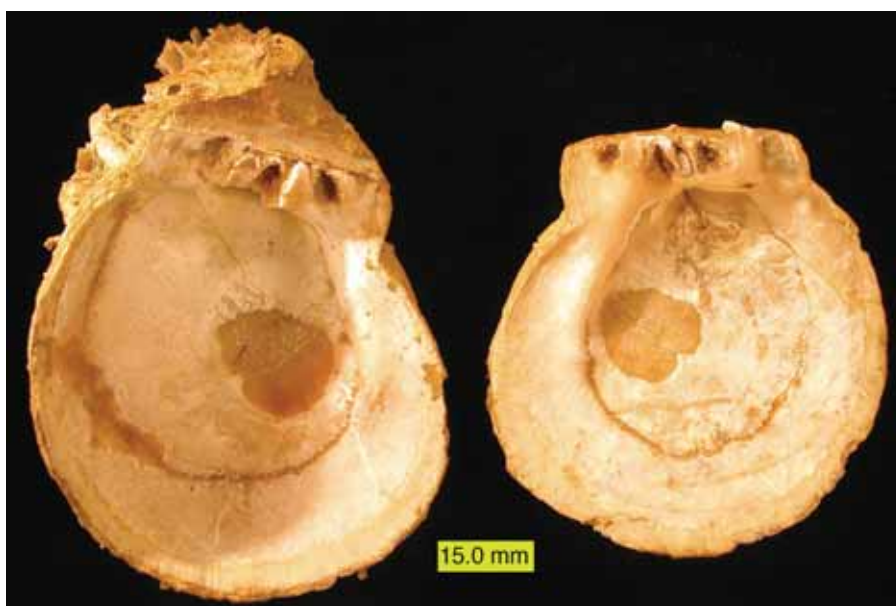
<sup>3</sup> Eng. *ivory*, franc. *ivoire* odnose se ne samo na slonovaču u užem smislu već na sve tipove ovakvog tkiva, odnosno na kljove uopšte.



Slika V/8. Izgled kanina kod pojedinih vrsta (prema Schmid 1972).



Slika V/9. Izgled ljuštore mekušca vrste *Helix pomatia* (izvor: wikipedia.org).



Slika V/10. Izgled ljuštore mekušca genusa *Spondylus* (izvor: wikipedia.org).

konkiolin, a koja povezuje kristale kalcijum karbonata. Različite mikrostrukture ljuštura čine zaštitu za organizme koji u njima žive pod različitim spoljnim uslovima, pa su, prema tome, izuzetno jaki i otporni na pritisak. Manje ili više pravilan sferični oblik ljuštore pojačava ovu snagu. Organski udeo je vrlo

mali, a veći procenat kalcijum-karbonata, koji je velike gustine i tvrdoće, jeste konstituent koji čini ljušturu tvrdim i otpornim (Reitz & Wing 2000: 40–41; 64; Negra & Zobe- le Lipparini 2004).

Klase *Mollusca*, čije su ljušture značajne u arheo- logiji, jesu puževi (*Gastro- poda*), školjkaši (*Bivalvia*; *Lamellibranchia*) i *Scap- hopoda* (cf. Reitz & Wing 2008). Ljuštura je kod *Gastro- poda* neparna i u prin- cipu se sastoji od jedne spiralno uvijene, izdužene kupe (sl. V/9). Uvijanje može biti sinistralno ili dekstralno. Kod *Lamelli- branchia* ili *Bivalvia*, lju- šturu čini par valvi ili ka- paka koji mogu, ali ne mo- rajaju biti jednaki, i spajaju se na vrhu (sl. V/10). Nji- hova forma varira od dis- ka, preko ovalnog do tro- ugaonog i drugih, manje pravilnih oblika (Claassen 1998: 16–21; Dance 1993: 18–21; Poplin 2004: 13).

Klasa *Scaphopoda* (*Den- talia*) živi na morskom dnu, ukopana u pesku i ima ljušturu nalik na kljo- vu, zakrivljenu i otvorenu na oba kraja (Dance 1993: 28–21, Negra & Zobe- le Lipparini 2004: 14). Ljuštu- ra je kod pojedinih vrsta tanka i lako lomljiva (e. g., *Dentalim sexangulum*) dok je kod drugih ona deblja, čvršća, otpornija i duga nekoliko cen- timetara (*Dentalium vitreum*, *Fissidentalium badense*). Površina ljuštore može biti glatka ili imati naraštajne pruge, uzdužna i poprečna re- bra (Claassen 1998, Димитријевић *et al.* 2010).

## MEHANIČKA SVOJSTVA KOŠTANIH SIROVINA.

Koštani materijali su heterogeni, kompozitni materijali, viskozoelastični i anizotropični; pojedinačno, ovo su materijali slabe otpornosti, ali ako se posmatraju kao složena organska struktura, njihove odlike nadmašuju pojedinačna svojstva i po tome dosta liče na savremene inženjerske složene materijale. Anizotropičnost znači da u raznim smerovima imaju različita fizička svojstva, kao što su elastičnost i slično, tačnije, imaju različita svojstva u zavisnosti od svoje ose (podužne, radijalne...), kao posledicu svoje unutrašnje strukture (Johnson 1985: 165–6; Christensen 2004: 20). Kost i rog cervida su dosta otporni podužno u smeru svojih vlakana, dok su poprečno lomljivi; kosti i više nego rogovi, koji su dosta fleksibilniji. Organski udeo koštane materije izvor je njihove elastičnosti i otpornosti, dok je neorganski, mineralni deo, zaslužan za njihovu čvrstinu i krutost (Guthrie 1983: 278; Reitz & Wing 2000: 39; Christensen 2004: 20).

Kost je mnogo kruća nego rog cervida ili slonovača. Kompaktna kost kod dugih kostiju udova funkcioniše kao poluga ili oslonac, mora nositi veliki teret bez savijanja i stoga mora imati odgovarajuću čvrstinu. Njen mineralni sastav je za oko 10% veći nego kod roga i stoga je i njena gustina veća. Modul elastičnosti (mera krutosti) kod kostiju dvaput je veći nego kod rogova. Zbog ovih odlika kost se relativno lako lomi ili cepa i u tom se smislu ponaša više nalik kamenu nego rog (Guthrie 1983: 278). Osim toga, isušena kost ponaša se više kao neorganski materijal i postaje krta, odnosno može da izdrži samo malo naprezanja, dok je vlažna kost znatno rastegljivija, odnosno može da podnese veće istezanje pre pucanja. Sveže, suve i mineralizovane kosti lome se prema različitim obrascima; spiralni obrazac ukazuje da je slomljena kost bila u svežem stanju (Johnson 1985: 169–176).

Mehanički testovi obuhvataju testove na sabijanje, istezanje, uvrtnje, savijanje, i mogu se izvoditi na jednom kraju, dok je

drugi fiksiran, na središnjem delu, ili se sila primenjuje putem dva elementa na krajevima komada koji se testira. Biomehanička proučavanja, koja se tiču efekta koji neka sila ima na živi organizam, mogu biti statički i dinamički, i osnovni im je cilj da analiziraju mehanizme loma kostiju u odnosu na njena mehanička svojstva (proučavanje kosti kao organ ili strukturu), da odrede kvalitet materijala koji sačinjava kost i efikasnost njegovog rasporeda (proučavanje kosti kao tkiva) i da analiziraju mehanizme koji utiču na otpornost kosti, bilo na nivou tkiva ili kosti kao celine (proučavanje kosti kao biološkog sistema) (cf. Scheinsohn 2010: 25).

Testove izdržljivosti na pritisak koje je sproveo Gerd Albrecht (Gerd Albrecht) na tri materijala (na fragmentima 10 x 5 x 5 mm) pokazali su da najveći otpor ima slonovača (afričkog slona), 2400 kg/cm<sup>2</sup>, potom rog irvasa 2250 kg/cm<sup>2</sup> i na kraju kost 2075 kg/cm<sup>2</sup>. Poređenja radi, drvo breze pokazuje vrednost od 100 kg/cm<sup>2</sup> (Albrecht 1977).

Rogovi su konstruisani slično kao kost, osim što nisu tako dobro mineralizovani. Spoljni korteks roga je funkcionalno uporediv u mnogim aspektima sa kompaktnom zonom duge kosti; u oba slučaja u pitanju su funkcionalne cevi koje koriste što je moguće manje materijala da bi dobile što veću snagu, međutim, omotač roga pokazuje i značajne razlike. Rog je mnogo fleksibilniji, jer kad se, kao oružje, ukrsti sa rogovima protivnika, on se savija i krivi, pa mora da izdrži izvestan stepen plastične deformacije a da se ne slomi, i njegov je stepen savitljivosti četiri puta veći nego kod kostiju (Guthrie 1983: 278). Nivo lomljivosti kod roga bitno se razlikuje od kostiju ili slonovače, tako da može da apsorbuje znatno više energije pre nego što se slomi. Potreban napor da se rog polomi savijanjem morao bi biti tri puta veći nego onaj potreban da se polomi kost (Clutton-Brock 1984: 17; Christensen 2004: 20).

Testove savitljivosti, koje je G. Albrecht sproveo na fragmentima većih dimenzija (40 x 5 x 5 mm), pokazali su da su rog irvasa i kost znatno elastičniji i savitljiviji (3000 kg/cm<sup>2</sup> i



2800 kg/cm<sup>2</sup>) nego slonovača (1125 kg/cm<sup>2</sup>). Ovi su rezultati uzrokovani samom strukturom materijala – ona je manje kompaktna na kostima i rogovima cervida (skoro su identične i sastoje se od dosta velikih pora). Struktura je kod slonovače uređenija, finija i homogenija, a vlakna, orijentisana u različitim smerovima, čine je manje fleksibilnom, ali joj zauzvrat daju veću otpornost na pritisak (Albrecht 1977; Christensen 2004: 20).

Ove karakteristike kosti i roga utiču na radne sposobnosti predmeta načinjenih od ova dva materijala. Rog cervida je elastičniji i stoga manje podložan lomljenju nego kost, ali nema dovoljnu gustinu i ne može mnogo da izdrži oštru radnu ivicu (Guthrie 1983: 278). S druge strane, bolje apsorbuje šokove i udarce zbog visokog procenta organske materije. Zbog toga je odlično prilagođen za upotrebu koja iziskuje silu (Clutton-Brock 1984: 17; Christensen 2004: 21). Eksperimenti su pokazali da su rogovi, posebno irvasovi, daleko najbolja sirovina za izradu šiljaka za različite vrste projektila (Guthrie 1983).

Zubi, pošto su uglavnom mineralni, imaju veći modul elastičnosti od kompaktne kosti, ali je gledajući dosta krta (Lyman 2001: 83). Ljuštine školjki i puževa tvrđe su i otpornije od nekih koštanih materijala, i zato se često koriste kao zamena za kamen u onim delovima sveta gde su dostupnije ili gde nema kvalitetnog kamena (Reitz & Wing 2000: 136–7).

## IDENTIFIKACIJA SIROVINA

Metodologija identifikacije skeletnog elementa i vrste već je dobro razrađena u zooarheologiji (cf. Ryder 1968: 1 ff.; Klein & Cruz-Uribe 1984: 11–23; O'Connor 2000: 36 ff). Kada se radi o obrađenim kostima, u svim slučajevima treba učiniti maksimalan napor da se bar do izvesnog stepena identifikuju čak i veoma mali fragmenti. Identifikacija tačnog skeletnog elementa i vrste koji su upotrebljeni za izradu nekog predmeta nije uvek moguća, pošto se sirovina tokom obrade i upotrebe modifikuje, pa često nedostaju upravo oni delovi koji se smatraju indikativnim (na primer,

epifize dugih kostiju, itd.). Stoga se sirovina opredeljuje koliko je moguće, na primer, rebro krupnog sisara, ili metapodijalna kost sitnog preživara (ovca/koza/srndać).

Osim na osnovu morfologije, koštane sirovine se opredeljuju i na osnovu izgleda i strukture površine, spoljašnje i unutrašnje, a ponekad se kao pomoćni kriterijumi mogu iskoristiti i boja, veličina, forma poprečnog preseka i drugi kriterijumi (cf. Poplin 1974)<sup>4</sup>. Na taj način se mogu raspoznati potpuno ostrugani segmenti rogova, razlikovati duge kosti, i tako dalje. Osim makroskopskih metoda, posmatranje pomoću uveličavajućih optičkih sredstava može biti od pomoći<sup>5</sup>.

Pored toga, usavršavaju se i druge metode za tačno identifikovanje vrsta. Posebno treba pomenuti metodu koja je u poslednje vreme razvijena, ZooMS (*ZooArchaeology by Mass Spectrometry*). U pitanju je minimalno destruktivna metoda koja se zasniva na tome što je dominantna organska komponenta koštanih tkiva (kosti, roga, slonovače) vlaknasti protein kolagen. Tehnika ZooMS izvlači molekule kolagena, deli ih na peptide pomoću enzima i dalje identifikuje peptide na osnovu razlika u njihovoj masi (Buckley *et al.* 2009; Hounslow *et al.* 2013; van Doorn 2014: 7998–8000)<sup>6</sup>.

## IZBORI I ISKORIŠĆENOST POJEDINIHR VIRSTA I SKELETNIHR ELEMENATA

U najvećem broju slučajeva, koštane sirovine su neposredno dostupne, i to u nemalim količinama. Kosti i zubi spadaju u primarne sirovine, odnosno neophodno je ubiti životinju da bi se došlo do njih. Mogu se dobiti od životinja ubijenih ili ulovljenih za ishranu, ali mogu se upotrebiti i pronađeni skeletni elementi uginulih životinja. Mogu se odvojiti to-

<sup>4</sup> Kao jedan od vodiča za razlikovanje sirovina izdvaja se knjiga *Ivory and related materials* (Krzyszowska 1990).

<sup>5</sup> Za razlikovanje rogova, cf. i Ashby 2013.

<sup>6</sup> Primeri uspešne primene ZooMS metode: Richter *et al.* 2011; Jensen *et al.* 2015, *inter alii*.

kom primarnog čerečenja životinjskog trupa na upotrebljive delove, ili se mogu izdvojiti na samom kraju procesa konzumacije (tačnije, iz kuhinjskih otpadaka). Različiti tafonomski tragovi (tragovi životinjskih zuba, tragovi sečenja, gorenja, i tako dalje), kao i poređenje sa zooarheološkim podacima (obrasci komadanja životinjskog trupa i dalje deljenje na komade, način prerade mesa i tako dalje), mogu pomoći prilikom rekonstrukcije načina na koji su kosti izdvojene.

Kosti za artefakte se u velikom broju slučajeva izdvajaju tokom jedne od ove dve faze prerade i komadanja životinjskog trupa (cf. Isaakidou 2003: 234):

1. kosti na kojima nema mesa, kao što su falange i metapodijalne kosti, izdvajaju se u početnim fazama, kada se skidaju koža i razdvajaju osnovni delovi;

2. kosti koje nose meso, ili tokom sečenja mesa ili nakon spremanja hrane; eksperimenti su pokazali da se kosti najbolje mogu obrađivati kasnije ukoliko su tretirane kuvanjem (Isaakidou 2003: 234), a najslabije ukoliko su pečene ili na drugi način izložene direktnoj vatri (cf. Gravina *et al.* 2012).

Za razliku od od kostiju i zuba, rogovi su obnovljiv izvor sirovine, odnosno nije neophodno ubiti životinju. U principu, odbačeni rogovi su pogodniji za upotrebu, jer je proces mineralizacije okončan i meko tkivo već uklonjeno (Schibler 2013: 346). Osim toga, mogu se srazmerno lako pokupiti nakon odbacivanja, u kasnu zimu, naročito rogovi jelena, koji se uglavnom odbacuju uvek na istom mestu (cf. Ashby 2014).

Odnos odbačenih (*bois de chute*) prema rogovima ubijenih životinja (*bois du massacre*) može pružiti interesantne podatke o odnosu date zajednice prema okruženju. Tako je, na primer, J. Šibler konstatovao na neolitskim lokalitetima kod Ciriha povezanost između udela jelena u lovljenoj fauni i udela rogova kao sirovine; u periodima kada je jelen više lovljen, rog je manje korišćen, dok je industrija roga bila znatno bogatija u periodima kada su u faunalnim ostacima preovlađivale druge životinjske vrste (cf. Schibler 2001).

Ljušturre školjki se, kao i kosti, dobijaju od organizama koji više nisu živi, međutim, mogu se i pokupiti na plaži, ili se čak koriste fosilne školjke (Dimitrijević & Tripković 2006), što takođe pruža informacije o odnosu prema okruženju. Pored toga, prisustvo marinskih školjki daleko od njihovog izvornog staništa pokazuje puteve trgovine i razmene.

Faktori koji utiču na izbor sirovina mogu se grupisati u **prirodne** i **kulturne** (Choyke 1998: 233; Scheinsohn 2010: 12). Prirodni faktori uključuju mehaničke odlike i uslove okruženja (raznovrsnost faune i dostupnost same sirovine), i obuhvataju sledeće:

- udeo određene životinjske vrste među koštanim ostacima,
- dostupnost pojedinih anatomskih elemenata i
- adekvatnost morfologije datog skeletnog elementa za neki određeni tip predmeta.

Kulturni faktori koji određuju izbor jesu tradicija u izboru određenog skeletnog elementa određene vrste za određeni tip predmeta, kao i značaj aktivnosti za koju je alatka namenjena, odnosno ekonomski sistemi i tehnološka organizacija date zajednice (Choyke 1998: 233; Scheinsohn 2010: 12).

Mada predmeti od kostiju povremeno ostavljaju utisak *ad hoc* upotrebljenih kuhinjskih otpadaka, u velikom broju slučajeva izbor kostiju za pojedine predmete nimalo nije slučajan niti neplaniran. Velika zastupljenost metapodijalnih kostiju na gotovo svim praistorijskim naseljima, koje se inače među prvima odvajaju tokom procesa kasapljenja ubijene životinje (cf. Olive 1987, Isaakidou 2003), pokazuje da su one planirano i sistematski odvajane za dalju upotrebu. Isto tako, stroga i ujednačena upotreba jednog ili manjeg broja skeletnih elemenata za jedan tip predmeta takođe ukazuje na visok nivo planiranja i na sistematsku upotrebu kostiju.

U urbanim sredinama, kosti su obično nabavljane ili od kasapina ili od prerađivača koža (cf. Konczewska 2011).

Izbor specifičnog skeletnog elementa od određene vrste životinja za pojedine predmete zavisi u velikoj meri od dostupnosti, njihovih fizičkih i mehaničkih svojstava, ali i od kulturnih razloga (više o tome v. poglavlje IX). Već je u prethodnom poglavlju pomenuta studija R. Makgija o upotrebi pojedinih skeletnih elemenata u Tule kulturi (MacGhee 1977); mada za veliki broj arheoloških kultura nije moguće rekonstruisati ovako detaljno sve kulturne razloge koji utiču na izbor ili izbegavanje određene sirovine.

Predmeti koji su imali ukrasni karakter (različiti privesci i dr.) često su imali i ulogu u prikazivanju statusa, individualnog ili grupnog, prestiža, i/ili su bili amuleti, tako da su kod njih kulturni faktori u izboru sirovina izraženiji. Tu pre svega spadaju perforirani zubi, od paleolita korišćeni kao nakit (Taborin 2004), gde je izbor vrste bio verovatno uvek manje ili više povezan sa ulogom i mestom date životinje u ljudskom poimanju sveta. Čak se i u savremenom dobu može naći potvrda za odabir određenog skeletnog elementa koji nije uslovljen ni tehnološkim odlikama, ali ni tržišnom vrednošću – jedan takav primer je *osso di cavallo*, specifična alatka koju italijanski proizvođači šunke koriste da provere svoje proizvode, a koja se pravi isključivo od kostiju konja, zbog svojstava koja im se pripisuju (Choyke 2013: 4).

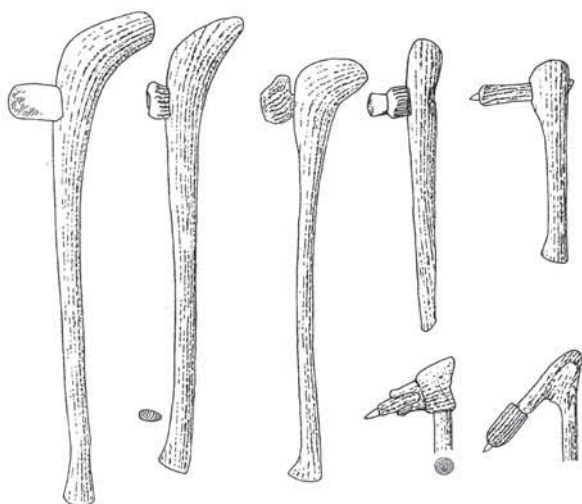
Fizička, hemijska i mehanička svojstva utiču na izbor pojedinih skeletnih elemenata za određene tipove predmeta ili ga usmeravaju; u nekim slučajevima se čak prirodni oblik kosti iskoristi u potpunosti ili većim delom. Osnovni atributi koštanih sirovina bitni kod selekcije za obradu jesu sledeći: 1) tvrdoća, odnosno otpornost, 2) prirodni oblik i 3) veličina, odnosno dimenzije (cf. Choyke 1979: 11). Duge kosti se srazmerno lako cepaju duž svojih vlakana i mogu se oblikovati u oštar, ali izdržljiv šiljak i u alatke sa sečicom, pa su stoga duge kosti u brojnim praistorijskim zajednicama bile primarni izbor za šila, probojce i igle i različite vrste dleta, spatula-dleta i klinova. Često se epifiza duge kosti zadržava na baznom delu kao drška, tako da se u ve-

likom broju i u gotovo svim kulturama sreću probojci i šila od metapodijalnih kostiju, naročito sa distalnom epifizom, koja je kod govečeta, jelena, srndaća, ovce i koze dosta zgodnog oblika, kao i zašiljene alatke od ulni govečeta, ovce i koze (e. g., Camps-Fabrer ed. 1990). Pljosnate kosti, posebno rebra, obično se koriste za one vrste predmeta gde je osnovni oblik četvrtasta ili izdužena pljosnata pločica, kao što su spatule, strugači, i drugo (cf. Camps-Fabrer ed. 1998).

Kao primer pretežno tehničkih zahteva koji rukovode izborom, mogu se pomenuti alatke od metapodijalnih kostiju. Metapodijalne kosti unglata, kao što su ovca, koza, srndać, jelen, goveče, dosta su izdužene, imaju potpuno pravu osu, srazmerno lako se podužno cepaju i distalna epifiza, zaobljene forme, zgodna je da se iskoristi kao drška (cf. Schibler 2013). U pojedinim oblastima, razlike u anatomiji i zahtevi finalnih formi uticali su na pretežni ili isključivi izbor određene vrste. Tako, na primer, na neolitskim lokalitetima u Švajcarskoj više su korišćene kosti jelena nego domaćih životinja jer su anatomske razlike (znatno dublji *sulcus*, zatim sam izgled posteriornog dela, itd.) više odgovarale željenim konačnim formama (Schibler 2013). S druge strane, velika količina metapodijalnih kostiju ovce/koze na neolitskim lokalitetima u jugoistočnoj Evropi (cf. Vitezović 2007; 2011c; 2013a) mogla je biti uslovljena kako dostupnošću, tako i zahtevima zanatlija za veoma finim, tankim zašiljenim predmetima.

Rogovi su, s druge strane, dosta otporni na udarce, pa se najčešće koriste za različite perkutere (čekiće, kombinovane čekiće, manje perkutere, itd.). Na neolitskim lokalitetima u Švajcarskoj sreće se izuzetno velik broj i velika tipološka raznovrsnost predmeta od rogova koji su bili deo kompozitnih sekira (cf. Schibler 2013). Služili su kao posrednici, kao vrsta usadnika, u koji se s jedne strane uglavljivala kamena alatka (sekira ili tesla), a s druge drvena drška, sa zadatkom da apsorbuju udarac i zaštite ostale delove od lomljenja (*shock absorber*) (sl. V/10). Rogovi jelena sreću se i kao ru-

darske alatke; bogati nalazi potiču, na primer, sa lokaliteta Grajnz Grejvz (Grimes Graves) u Engleskoj, gde su korišćeni kao pijuci za izdvajanje kremenca (Clutton-Brock 1984). Eksperimenti D. Gatrija (Guthrie 1983, v. gore) pokazali su da su rogovi irvasa najpogodnija sirovina za izradu projektila, te stoga ne iznenađuje prisustvo projektila od rogova na brojnim paleolitskim lokalitetima.



Slika V/10. Drške i usadnici od roga, neolit u Švajcarskoj (prema Schibler 2001)

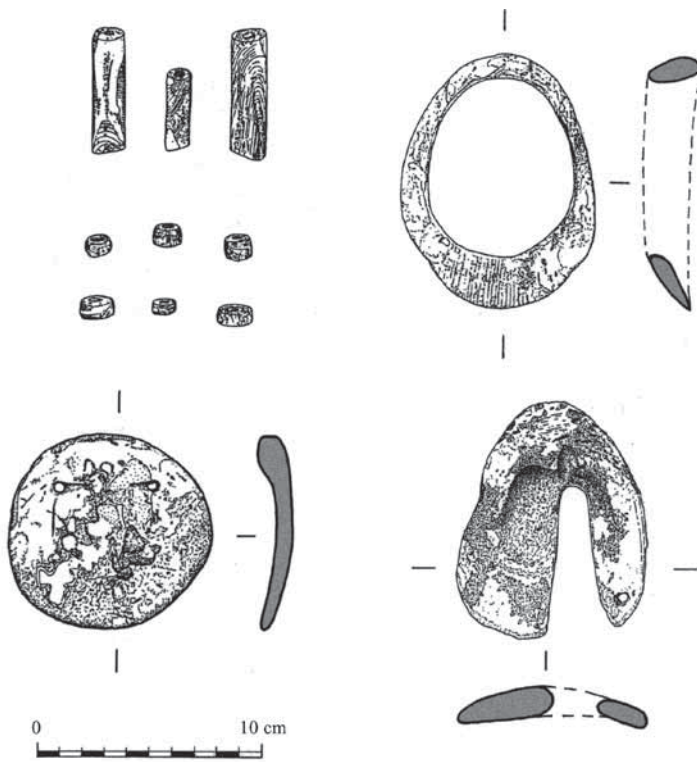
Kanini svinje često se koriste za alatke, uglavnom strugače ili noževe, ali i za ukrasne predmete. Ostali životinjski zubi uglavnom su neodgovarajućih dimenzija za alatke, ali se još od orinjasijena koriste za nakit, najčešće tako što se na korenu napravi perforacija, pa služe kao privesci, aplikacije na odeći, i drugo (cf. Taborin 2004). Gornji kanini jelena, koji su karakterističnog, kapljičastog oblika, bili su omiljeni u mnogim praistorijskim kulturama kao nakit (cf. Barge-Mahieu & Taborin 1991; d'Errico & Vanhaeren 2002; Taborin 2004). Kako je, međutim, teško nabaviti veću količinu ovih zuba, često se sreću i imitacije, i to kako od kostiju, tako i od drugih sirovina (cf. Choyke 2001b, sa referencama).

Posebni tipovi zuba, kao što su kljove mamuta i slona, dosta su otporni i uz to dosta velikih dimenzija, što ih je činilo pogodnim za pravljenje predmeta raznovrsnih, pa i nepravilnih oblika, bilo šupljih, bilo punih. Tako

su u paleolitu korišćeni za antropomorfne i zoomorfne pune figurine (cf. poglavlje I), a u istorijskim periodima za široki repertoar artefakata kao što su lutke i figurine, kutije za nakit i drugo (cf. Kokabi *et al.* eds. 1996). Kljove morža bile su predmet trgovine i veoma cenjene kod, na primer, vikinških zajednica (cf. Frei *et al.* 2015). Uopšte, slonovača i srodni materijali bili su dosta traženi i cenjeni kroz istoriju (cf. Lane 2015), čak i danas se prestižni i luksuzni predmeti prave od ove sirovine (cf. Cvijović 2004).

Školjke su, slično kao i zubi, još od najranijeg gornjeg paleolita korišćene kao nakit. Osim toga, upotrebljavaju se za alatke, pre svega strugače i glačalice, zatim recipijente, muzičke instrumente, ali i kao novac, kao delovi ukrasa na nameštaju i u mnoge druge svrhe (e.g., Becker 1996; Bar Yosef Meyer 2013; cf. i Claassen 1998: 175–196; Taborin 1993: 321–328; Trubitt 2003; Szabó *et al.* eds. 2014).

Školjke se međusobno razlikuju po lokaciji na kojoj se mogu naći, po tome koliko se lako mogu prikupiti i u kojim količinama, kao i po tome da li su korišćene i u ishrani ili su samo prikupljane ljušture. Osim toga, mogu se koristiti i fosilne ljušture mekušaca (cf. Dimitrijević & Tripković 2006). Spisak vrsta *Bivalvia* i *Gastropoda* korišćenih kroz praistoriju veoma je dugačak, samo u Jugoistočnoj Evropi mogu se pomenuti *Charonia*, *Spondylus*, *Glycymeris*, *Cardidae*, *Columbella*, *Conus*, *Cyclope*, *Littorina* (cf. Micheli 2004), kao i rečne *Unio* školjke (e.g., Märgärit 2008). *Spondylus* školjke bile su široko rasprostranjene u neolitu i eneolitu Evrope, polagane su u grobove ili sakrivane u ostavama (cf. Séfèriadès 1995; Séfèriadès 2010; Ifantidis & Nikolaidou eds. 2011, *inter alii*) (sl. V/11). Kauri puževi (*Gastropoda* iz porodice *Cypraeidae*), verovatno zbog specifične forme, u pojedinim kulturama korišćeni su u ritualne svrhe. U ranom neolitu Bliskog istoka, na primer, za prikazivanje očiju na figurinama upotrebljavaju se ili pravi kauri puževi ili imitacije, a u nekim delovima sveta korišćeni su i kao novac (cf. Trubitt 2003; Choyke 2010a: 25).



Slika V/11. Predmeti od školjke *Spondylus* u kulturi linearne keramike (prema Borrello & Micheli 2004)

Koštane sirovine korišćene su i kao gorivo, i to od paleolitskih vremena (e. g., Théry-Parisot 2002; Théry-Parisot *et al.* 2005), zatim za izradu boja, a školjke su povremeno dodavane u masu namenjenu pravljenju keramičkih posuda (e. g., Rowlett & Shaw 2005), ili korišćene za dobijanje pigmenata (e. g., Alberti 2008; Reese 1987).

Pitanje odnosa domaćih vrsta prema divljim takođe može dati važne podatke o odnosu

prema okruženju, kao i pitanje izbora vrste uopšte. Analiza koštanih artefakata iz prekeramičkog neolita pokazala je da su kosti domestikovanih životinja dosta brzo ušle u upotrebu kao sirovina (le Dosseur 2010). Kada se radi o izboru vrsta za dekorativne predmete, koji često imaju i ulogu simbola statusa i/ili identiteta, skeletni elementi predstavljaju *pars pro toto* princip (Choyke 2010a: 24, Choyke 2010b).

U različitim periodima karnivore i druge divlje vrste naročito su bile omiljene (cf. Taborin 2004; Choyke 2010a, sa referencama), što je posebno upadljivo ukoliko su njihovi ostaci malobrojni ili čak inače ne postoje u fauni. Još jedan interesantan primer su kosti zeca, posebno astragali i metapodijalne kosti, korišćene kao amuleti i polagane u grobove u različitim kulturama, od praistorije, kroz rimski i avarski period, ali i kasnije (Choyke *et al.* 2004; Choyke 2010b: 199–200). Svakako da to pokazuje simbolički značaj koji su te životinje imale, mada je često teško rekonstruisati njegovu prirodu.

Konačno, i ostala svojstva koštanih sirovina (osim simboličkog značaja) mogla su imati uticaja na njihovu omiljenost; na primer, egzotično poreklo slonovače ili marinskih školjki (cf. Trubitt 2003), a posebno blistava bela boja i sjaj, naročito kada se radi o ukrasnim predmetima (cf. Luik 2007; Vitezović 2012a; Vitezović 2012b; Vitezović 2013c).

## VI. TAFONOMSKI TRAGOVI NA KOSTIMA.

Uočavanje, raspoznavanje i interpretacija različitih tragova spada u prvi i najznačajniji korak u analizi faunalnih ostataka, a naročito je važan za pravilno izdvajanje i interpretiranje artefakata.

Termin *tafonomija* prvi je definisao ruski naučnik Ivan Jefremov (Efremov 1940), da opiše nauku koja se bavi istraživanjem geoloških i bioloških procesa koji se odvijaju između smrti nekog organizma i njegovog konačnog stanja, to jest do trenutka pronalaska, odnosno iskopavanja. Mada termin bukvalno znači „zakoni pohranjivanja”, u arheologiji, tafonomska proučavanja obično obuhvataju nešto šire aktivnosti i događaje, uključujući i sam proces iskopavanja (Reitz & Wing 2008: 188). Tafonomski pristup u arheologiji, u najširem smislu, podrazumeva analitičke metode koje omogućavaju identifikaciju i karakterizaciju fenomena koji su doprineli formiranju, deformacijama i modifikacijama faunalnih i drugih arheoloških ostataka (Thiébaud *et al.* 2010)

Poces fosilizacije, kako fizički tako i hemijski, dovodi do sekundarne mineralizacije i menja sastav koštanih tkiva (Auguste 1994a). Od trenutka odbacivanja, u toku procesa ulaska u depozit, do trenutka iskopavanja, na kost iz arheološkog sloja deluju brojne sile, neorganske i organske, koje oštećuju kost i u nekim slučajevima uzrokuju njeno potpuno propadanje (Reitz & Wing 2000; Lyman 2001). Kod delimičnog raspadanja kostiju tragovi rada mogu potpuno ili delimično preživeti, jer je radna površina koja je intenzivno korišćena manje podložna raspadanju, pošto kompresovano koštano tkivo bolje odoleva destruktivnom dejstvu prirodnih sila tokom dužeg vremena (Semenov 1976: 12).

Tafonomski procesi koji deluju na kosti mogu biti na makro i na mikro planu, odnosno mogu uticati direktno na količinu očuvanog faunalnog materijala, na distribuciju, ili na stvaranje tragova, odnosno očuvanje određenih delova (spoljne površine, itd.). Proces

lomljenja i transporta mogu biti mehanički, fizički (disartikulacija, fragmentacija, abrazija) i hemijski (Thiébaud *et al.* 2010). Osim toga, procesi se mogu razvrstati na one koji predstavljaju dejstvo prirodnih sila, živih organizama (biljaka i životinja), kao i na tragove čiji je uzročnik čovek, a koji mogu biti namerni i slučajni.

Da bi se pravilno protumačile tafonomske, ekološke, pa i kulturne prilike na jednom lokalitetu, mali uzorak često nije dovoljan, već je neophodna veća zbirka sa detaljnom dokumentacijom o stratigrafiji i načinu iskopavanja. Takođe je potrebno povesti računa kako o smeštaju lokaliteta u prirodnom okruženju, tako i o mikroskopskim i makroskopskim karakteristikama zbirke (Miller 1994: 67).

Brojna istraživanja, pretežno eksperimentalne prirode, posvećena su upravo ovim pitanjima interpretacije različitih tragova na kostima (e. g., Andrews & Cook 1985; Behrensmeyer & Hill eds. 1980; Behrensmeyer 1983; Binford 1981; Binford & Bertram 1977; Bonnicksen & Sorg eds. 1989; Haynes 1983; Hill 1976; Gifford-Gonzalez *et al.* 1985; Giacobini 1982; Lyman 1984; 1985; Potts & Shipman 1981; Sadek-Kooros 1972; Patou-Mathis ed. 1994; cf. i d' Errico 1993a; Lyman 2001; Reitz & Wing 2008, sa citiranjem literaturom). U tafonomskim istraživanjima uočavaju se dve tradicije – paleontološka i arheološka; ova potonja je pre svega usmerena na razlikovanje antropogenih od neantropogenih tafonomskih agenasa i njihov uticaj na osteološki materijal (različita očuvanost, interpretacija tragova, lomova, itd.) (Thiébaud *et al.* 2010).

Tafonomija je disciplina koja se u poslednje vreme veoma brzo razvija (cf. Marín-Arroyo *et al.* 2011), i obuhvata veoma širok raspon tema i pitanja u vezi sa proučavanjem svih oblika života u prošlosti, veoma značajna kako za paleontologiju, tako i za arheologiju. Posebno se u novijim studijama podvlači značaj integrisanog pristupa, ne samo pojedinačnih vrsta ostataka nego i globalni uvid

u mehanizme formiranja arheološkog zapisa (Thiébaud *et al.* 2010)<sup>1</sup>. Za detaljno proučavanje tafonomije i tafonomskih procesa, najbolji pregled daje Li Lajman (Lyman 2001, sa citiranim literaturom).

Kada je reč o proučavanju koštane industrije, rekonstrukcija i tačna interpretacija tafonomskih uslova važna je da se proceni očuvanost zbirke, odnosno koliki je njen deo nastao usled nepovoljnih tafonomskih uslova, da se razlikuju tragovi obrade i upotrebe od ostalih tragova, kao i za opštu rekonstrukciju različitih procesa kroz koji je neka kost prošla, od smrti životinje, preko pretvaranja kosti u artefakt, kroz arheološki zapis do trenutka iskopavanja. I ovde se analize preklapaju – na primer, tragovi životinjskih zuba na nekom predmetu mogu ukazati na koji je način odabrana i izvojena neka sirovina, ali i na koji je način neki artefakt odbačen i kako je ušao u arheološki zapis.

Ovde će biti dat kratak pregled osnovnih tragova, sa posebnim naglaskom na onima koji utiču na očuvanje tragova obrade/upotrebe ili se sa njima mogu pomešati (za prepoznavanje i razlikovanje tragova obrade i upotrebe cf. i Bouchud 1974 i Patou-Mathis *ed.* 2002).

## DEJSTVO PRIRODNIH SILA, ŽIVOTINJA I BILJAKA

**Mehanička oštećenja.** Kosti mogu biti izlomljene pod pritiskom, usled slučajnih udara, ili ako se nalaze na tlu ili blizu površine po kojoj se odvija intenzivna aktivnost različitih životinja. Gaženje stvara različite tragove na kostima, ali isto uzrokuje i fragmentovanje, te prostorno izmeštanje (Poulain 1976: 43; Reitz & Wing 2000: 137). Tragovi su obično u vidu strija, plitkih ureza, ispoliranosti i školjkastih preloma (Fisher 1995: 36). Različiti tragovi, uglavnom u vidu ureza, brazdi i ogrebotina, razlikuju se od onih stvorenih kremenim predmetom po tome što je njihov raspored

uglavnom nasumičan, nepravilan, i orijentisani su u različitim smerovima. Uz to, češće se nalaze na dijafizama dugih kostiju, dok se tragovi sečenja i sl. češće koncentrišu na epifizama. Pored toga, gaženje vrši manji pritisak, pa su i ogrebotine nešto pliće (Lyman 2001: 381; cf. i Andrews & Cook 1985: fig. 3a).

Abradirane ili ispolirane površine kostiju mogu nastati usled procesa pre, tokom ili nakon pohranjivanja. Vetar koji nosi sitne čestice može uzrokovati abraziju, dok tlo koje sadrži krupna zrna peska može na kostima ostaviti tragove u vidu različitih ogrebotina (Fisher 1995: 33–35; Reitz & Wing 2000: 137). Peskoviti sediment dovodi do naglašene abrazije kostiju, i ova vrsta oštećenja mogu se identifikovati po tome što su konveksne površine kosti jače istrošene od onih konkavnih (Lyman 2001: 186–7). Abrazija čestica iz sloja koje prenose vetar ili voda može prouzrokovati oštećenja spoljne površine kosti (Potts & Shipman 1981: 577; takođe i d'Errico 1993a).

Svaka pojačana aktivnost na nekom delu lokaliteta može da utiče na pomeranje manjih i većih fragmenata kostiju, što može imati za posledicu drukčiji raspored kostiju različitih vrsta, a to dalje utiče na verodostojnost interpretacije, odnosno može se pomešati sa namernom aktivnošću hominida (O'Connor 2000: 25).

**Atmosferske promene.** Različite atmosferske promene deluju na kosti kroz kombinaciju fizičkih i hemijskih procesa. Rezultati ovakvog dejstva mogu biti pukotine na kostima, lomljenje, ljuštenje površina, kao i potpuno raspadanje. Stepenn istrošenosti može do izvesne mere da omogući izračunavanje koliko dugo su neke kosti bile izložene od trenutka smrti. Međutim, stepen i brzina trošenja zavise u zavisnosti od regionalnih, lokalnih i mikroregionalnih uslova orkuženja, posebno vlage, temperature i izloženosti suncu, odnosno senke (Gifford 1981; Fisher 1995: 31 *ff.*, sa citiranim literaturom). Osim toga, kako veoma niske, tako i visoke temperature uzrokuju lomljenje i mrvljenje kostiju i u samom depozitu (Poulain 1976: 43, takođe i Auguste 1994b).

<sup>1</sup> Za nova istraživanja cf. i časopis *Paléo*, suppl. 3 iz 2010. i specijalni broj *International journal of Osteoarchaeology* iz 2011.

**Voda.** Voda takođe ima značajnu ulogu u tafonomiji, sa velikim spektrom dejstva. Tekuće vode pomeraju kosti u sloju i poliraju ih, odnosno kosti često imaju ujednačenu glatkoću kako istaknutih, tako i udubljenih delova. Ovakve kosti mogu na prvi pogled ostaviti utisak da su prisutni tragovi upotrebe, posebno ako je oštri, istureni deo kosti abradiran. Ali tekuća voda čak i u sadejstvu sa peskom retko stvara tragove u vidu strija, jer je mehanički pritisak peska slab; pored toga, treba obratiti pažnju na smeštaj ovih tragova na samoj kosti, jer se ne nalaze uvek na radnom delu alatke. Kost, koja nabubri od vlage, deformiše se, i kada se kasnije osuši, nije sposobna da se vrati u svoj prvobitni oblik (Brugal 1994; Fisher 1995: 33–35, Semenov 1976: 12).

**Vatra.** Kost mogu biti, slučajno ili namerno, izložene visokim temperaturama, koje prouzrokuju modifikacije i oštećenja. Kada se kolagen u kostima karbonizuje, kost postaje crna; u zavisnosti od toga kolikoj je temperaturi izložena, kost će, usled raspadanja organske komponente, menjati boju, od žućkaste preko nijansi crvene i purpurne, do plavičaste i belo-plave kod kostiju koje su bile izložene vrlo visokim temperaturama i potpuno izgorele (Lyman 2001: 384–6; Shipman *et al.* 1984). Usled gorenja se smanjuje nivo organskih materija u kosti, pa je, prema tome, gorela kost krtija i lomljivija (Lyman 2001: 389; Reitz & Wing 2000: 133; takođe cf. Costamagno *et al.* 2010, sa ilustracijama, za izgled kostiju izloženih visokim temperaturama tokom dužeg vremena) (sl. VI/1, vidi i sl. VI/5).

**Različiti fizičko-hemijski faktori.** Nivo pH vrednosti tla, odnosno njegova kiselost ili alkalnost, vrlo je važan činilac za očuvanje organskih ostataka u tlu. Idealna pH vrednost za očuvanje mineralnih sastojaka kosti iznosi 7.8–7.9. Alkalni uslovi, odnosno kod pH vrednosti veće od 8, dovode do rastvaranja kosti, pa i potpunog uništenja. Kod pH vrednosti nižih od neutralne kosti se takođe raspadaju (Reitz & Wing 2000: 117).

Mada se loša očuvanost kostiju u kiselim sredinama u velikoj meri može pripisati raspadanju, odnosno rastvaranju mineralnih



Slika VI/1. Fragment zuba i kosti koji su bili izloženi visokim temperaturama. Lokalitet Pavlovac-Kovačke Njive, neolitski period (foto S. Vitezović).

komponenti, raspadanje kostiju je, međutim, još uvek nedovoljno proučen fenomen pošto je teško razdvojiti brojne, međusobno povezane hemijske, fizičke i biološke faktore (O'Connor 2000: 25) (sl. VI/2, 3, 4).

Biološki organizmi, kako biljke tako i životinje, remete arheološki sloj i deluju na deponit od samog početka njegovog formiranja.

**Biljke.** Na makroplanu, biljke menjaju hemijski sastav tla i tako utiču na brzinu i vrstu degradacije kostiju. Aktivnost korenja može prouzrokovati pomeranje kostiju u tlu (Miller 1994: 68–9).

Najznačajniji tragovi koje stvaraju biljke jesu u vidu zamršenih, zakrivljenih, isprepletanih nepravilnih brazdi i linija, manje ili više dubokih, koje se slikovito mogu opisati kao „cvoliki” tragovi ili tragovi nalik na špagete. Njihov presek je nalik na slovo U, relativno širokog, spljoštenog dna (Miller 1994: 68–9; Giacobini & Patou-Mathis 2002: 22; Reitz & Wing 2000: 116; Semenov 1976: 12). Ovi su tragovi makroskopski vidljivi i vrlo se lako identifikuju (Fisher 1995: fig. 12). Nastaju usled dejstva kiselina koje su povezane sa korenjem biljaka, mada nije jasno da li ih stvara





Slika VI/2. Astragal naglašeno oštećen različitim prirodnim uzročnicima. Lokalitet Pavlovac-Kovačke Njive, neolitski period (foto S. Vitezović).



Slika VI/3. Kosti sa površinama dosta oštećenim usled različitih fizičko-hemijskih faktora. Lokalitet Pavlovac-Kovačke Njive, neolitski period (foto S. Vitezović).



Slika VI/4. Koštani artefakt sa lokaliteta Pavlovac-Kovačke Njive (neolitski period), površine dosta oštećene usled različitih fizičko-hemijskih faktora (foto S. Vitezović).



Slika VI/5. Koštani artefakt sa lokaliteta Pavlovac-Kovačke Njive (neolitski period), oštećen dejstvom vatre i biljaka (foto S. Vitezović).



Slika VI/6. Koštani artefakt sa lokaliteta Pavlovac-Kovačke Njive (neolitski period) površine oštećene usled fizičko-hemijskih procesa i dejstva biljaka (foto S. Vitezović).

samo korenje ili gljivice koje su povezane sa korenjem koje truli i raspada se (Fisher 1995: 43–4) (sl. VI/5, 6).

Ovakvi tragovi mogu nastati na kostima i pre pohranjivanja u zemlju, i tada ih obično stvaraju mahovine ili lišajevi – u tom slučaju brazde se mogu razlikovati i po boji, odnosno mogu biti nešto svetlije ili tamnije od ostalog dela kosti (Lyman 2001: 375-6).

Životinje. Uticaj životinja na položaj, raspored i stanje kostiju veoma je važno za interpretaciju arheoloških nalazišta. Jedan od glavnih fokusa tafonomskih analiza jeste identifikacija agenasa koji su doveli do akumulacije faunalnih ostataka, što je posebno važno kod intepretacije faunalnih zbirki sa paleolitskih lokaliteta kao *paleontoloških*, odnosno *arheoloških* (e. g., Thomas 1971; Yravedra 2010; Samper Carro & Martínez-Moreno 2014). Posebno su pećine i potkapine koristili

ne samo hominidi već i druge karnivore, i često se na takvim nalazištima pronalaze tragovi aktivnosti i životinja i ljudi. Kao značajni tafonomski agensi izdvajaju se hijene (e. g., Sutcliffe 1970; Fosse 1995; 1997; Samper Carro & Martínez-Moreno 2014) i medvedi (e. g., Saladié *et al.* 2011; Sala & Arsuaga 2013).

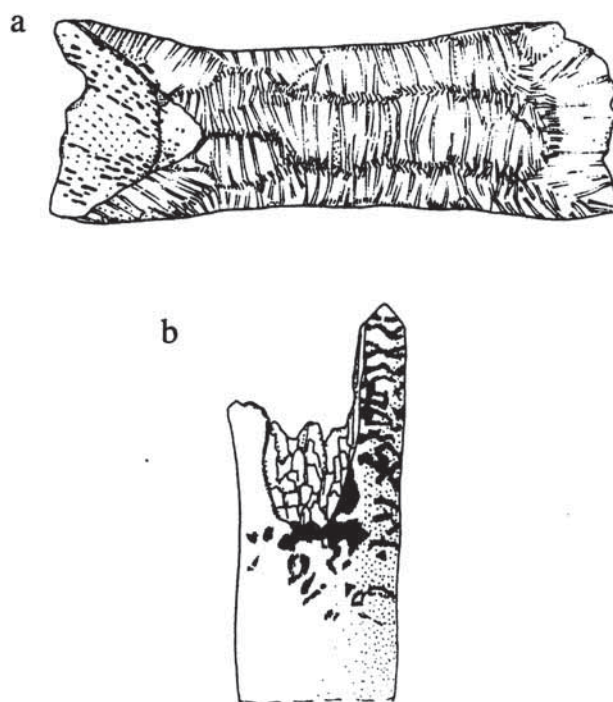
Da bi se uopšte razlikovale akumulacije faunalnih ostataka koje su stvorile karnivore od onih koje su rezultat ljudskog dejstva, predloženo je nekoliko kriterijuma: 1) odnos ostataka karnivora prema ostacima ungulata, 2) oštećenja i drugi tragovi po površini kostiju, 3) pravilnosti i obrasci u lomljenju, 4) odnos kostiju kranijalnog i postkranijalnog dela skeleta među različitim klasama ungulata po veličini, 5) zastupljenost kompaktnih kostiju i 6) profili smrtnosti (Cruz-Uribe 1991; Marean *et al.*, 1992, Fosse 1995; 1997; Samper Carro & Martínez-Moreno 2014; za

kritiku pouzdanosti nekih od ovih kriterijuma cf. Pickering 2002).

Životinje ostavljaju na kostima više tipova tragova: lomove, oglodanost, rupe, udubljenja, strije, brazde, iskrzane, talasate ili oštećene ivice, sitne odbačke, i tako dalje (Fisher 1995: 36 ff.). Mada i beskičmenjaci mogu stvoriti oštećenja na kostima, znatno veća i znatno češća jesu ona koja ostavljaju kičmenjaci, i to najviše sisari (Miller 1994: 70–1).

Najčešći tragovi jesu različiti otisci zuba (Giacobini & Patou-Mathis 2002: 22). Ovakve tragove ostavljaju karnivore, kao kanidi (pas, lisica, vuk), felidi (ris, divlja mačka), mustelidi (kuna, tvor), ali i glodari, pa i čak i herbivore. Životinjama su naročito privlačne epifize koje sadrže visoki procenat hrskavice i koštane srži (Miller 1994: 71–3; Reitz & Wing 2000: 134; Poulain 1976: 43). Tragovi se razlikuju u zavisnosti koji je zub u pitanju i koja životinja, pa čak i kog je uzrasta; uz to, može se naći samo jedan ili veliki broj tragova (Fisher 1995). Psi, na primer, obično drobe zubima i žvaću epifize tokom dužeg vremena, tako da se stvaraju tragovi koji se velikim delom preklapaju. Sami otisci zuba su relativno plitki i dosta široki, te se ponekad uočavaju i široki žlebovi kako su zubi strugali preko površine kosti (O'Connor 2000: 48).

Zubi karnivora mogu zagrebat i po površini kosti, i tada se na kosti vide kratke, paralelne linije ili brazde, koje su otprilike pod uglom od  $90^\circ$  u odnosu na osu kosti, obično na diafizama, i prate površinu kosti; dno ovih brazdi je glatko i bez strija (Lyman 2001: 210). Međutim, zubi pojedinih životinja mogu napraviti udubljenje, pa čak i probiti kost, i ovakva rupa je manje ili više ovalna, često iskrzanih ivica dok su na spoljnim zidovima uočljivi odbici (Giacobini & Patou-Mathis 2002: 23; Lyman 2001: 206) (sl. VI/7). Herbivore (goveče, jelen, i dr.) takođe grizu kosti pod određenim uslovima. Njihova se vilica razlikuje od vilice karnivora, pa su samim tim i tragovi koje ostavljaju bitno drukčiji. Na tim kostima same ivice su netaknute, dok je sredina abradirana do kanala za koštanu srž, odnosno spongiozne mase (Sutcliffe 1973: 428–430).



Slika VI/7. Tragovi zuba koje ostavljaju različite životinje: a) glodari, b) pas (prema Reitz & Wing 2000).

Otisci od zuba razlikuju se od tragova sečenja i struganja alatom po tome što nemaju fine paralelne strije. Tragovi karnivora ponekad mogu biti vrlo uzani, nalik na tragove struganja, i tada se razlikuju samo pod uvećanjem (Potts & Shipman 1981: 577). Osim toga, tragovi kasapljenja gotovo nikad ne prate konture kosti – kamen će obično zarezati na istaknutim delovima i preskočiti udubljenja, dok zubi karnivora obično ostavljaju tragove koji teku u kontinuitetu preko neujednačenih kontura kosti. Uz to, urezi su obično plići na ivicama i dublji u sredini, dok su tragovi zuba jednake dubine (Fisher 1995: 39).

Glodarima su sveže kosti i odbačeni rogovi cervida izvor minerala, ali im služe i za oštrenje zuba – njihovi zubi ostavljaju karakteristične paralelne brazde, gusto raspoređene, pljosnatog dna, uglavnom kratke i široke; i najčešće se mogu razlikovati golim okom. Obično se nalaze duž ivice kosti, mada mogu pokrivati i celu površinu, dok je kod dugih kostiju spongiozno tkivo često na krajevima izdubljeno (Fisher 1995: fig. 41, Potts & Shipman 1981: 577; Reitz & Wing 2000: 134; Lyman 2001: 195). Tragovi na rogovima su slič-



Slika VI/8. Predmet od roga sa lokaliteta Bubanj (eneolitski periodsa tragovima zuba glodara (foto S. Vitezović).

ni – nizovi cikcak brazdi, često smešteni duž celog roga (Suter 1981: 24; Johnson 1985: 181). Sam otisak zuba obično je plitak i mali, ali usmereno glodanje tokom dužeg vremena ostavlja vrlo upečatljiv trag na kostima, i može da ukloni istaknute delove kosti ili stvori šupljine (Fisher 1995: 40). Posebno pacovi glođu kosti vrlo sistematično i ostavljaju tragove zuba u nizovima (O'Connor 2000: 48) (sl. VI/8).

Osteofagija (žvakanje i gutanje kostiju i rogova), uzrokovano verovatno nedostatkom minerala, primećeno je kod većeg broja životinja. Kosti, koje su progutale karnivore (obično psi), najčešće su mali fragmenti spongiozne ili kompaktne kosti sa tankim i vrlo abradiranim površinama, ponekad sa kružnim rupama i drugim vrstama oštećenja od kiselina i enzima tokom varenja (Miller 1994: 72; Davis 1995: 148; Reitz & Wing 2000: 135;

Fisher 1995). Mada zbog ispoliranosti takva kost može delovati kao da je deo korišćene alatke, lako se raspoznaje, pošto su uvek приметna i druga gorenavedena oštećenja (Fisher 1995: 42–3).

Ne samo kosti, već i rogovi, i to kako odbačeni, tako i oni na mrtvoj životinji, mogu biti izgrizeni i oglodani. Tragove zuba na rogovima mogu ostaviti i krupnije životinje, karnivore (pas, vuk, lisica) i omnivore (divlja i domaća svinja) (Billamboz 1979: 110–111). I sam jelen može izvakati odbačene rogove ukoliko mu nedostaje minerala; krajevi ovakvih rogova imaju dva šiljka na ivicama i uništen središnji deo, pa kost dobija viljuškast izgled, sa ivicama cikcak ili talasastog profila (Sutcliffe 1973: 428–430).

Osim toga, na rogovima se još mogu naći ožiljci od lomljenja, često nastali pre nego što su odbačeni, pošto jelen u toku sezone parenja koristi rogove tako što njima struže po zemlji ili drveću, udara po grmlju, a u direktnom sukobu jeleni ukrštaju svoje rogove. Sve ove aktivnosti ostavljaju tragove u vidu istrošenosti i sitnih strija na vrhovima parožaka, a ponekad i lomove (Clutton-Brock 1984; Vercoûtère et al. 2007).

Različite životinje mogu na ljušturama školjki i puževa napraviti rupe. Te su rupe kružne i ponekad zakrivljenih ivica, i obično su smeštene u gornjem delu školjke, ređe uz ivicu. Od veštačkih perforacija mogu se pozdano razlikovati samo ako je prisutan trag upotrebljene alatke. Ovako prirodno probušene školjke mogu se iskoristiti, i u tom slučaju bitno je da li su prisutni tragovi izlizanosti od upotrebe. (Reitz & Wing 2000: 124–5; cf. i d'Errico et al. 1993)

#### ANTROPOGENI TRAGOVI NA KOSTIMA

Tokom komadanja životinjskog trupa na upotrebne delove, odnosno izvlačenja sirovina koje mogu biti iskorišćene u ishrani ili u neke druge svrhe, na kostima mogu ostati tragovi od različitih alatki sa oštrom ivicom koje su tom prilikom iskorišćene (cf. Fisher 1995, Lyman 2001). Morfologija ovih tragova, ali i

njihov položaj na samoj kosti i položaj u odnosu na druge uočene tragove osnovni su kriterijumi za razlikovanje ovih tragova od onih koji su posledica depozita ili koje su nanele životinje<sup>2</sup>.

Tragovi sečenja obično se nalaze na nivou distalnih i proksimalnih epifiza dugih kostiju (femur, tibija, humerus, cubitus, radius, metapodijalne kosti), na delu skapule gde se vezuje humerus, na delu karlice gde se vezuje femur, na tarzalnim i karpalnim kostima, na rebrima i na kičmenim pršljenovima (odvajanje rebara), na bazi lobanje, na vratnim pršljenovima i na okcipitalnoj kosti (Poulain 1976: 44). Uopšte, tragovi kako sečenja, slično kao i zuba karnivora, mnogo su češći na kostima udova i aksijalnog dela skeleta nego na metapodijalnim i podijalnim kostima (Potts & Shipman 1981: 579).

Učestalost, raspored i jačina tragova zavise od velikog broja faktora: veličine životinje, veličine komada koji se odvajaju, veštine samog kasapina, alatke i drugog (cf. Dewbury & Russell 2007). Osim toga, način komadanja tela životinje kulturno je uslovljen, odnosno zavisi od toga koji se delovi i na koji način iskorišćavaju, kako se pripremaju jestivi delovi, tačnije, kakve su kulinarske navike, i drugo (cf. Larje 1992).

Najčešće su u vidu kraćih zarezova (*cut marks*), ogrebotina, dubljih useka, udaraca i tragova testerisanja. Osnovni trag predstavlja duguljast, obično uzan linijski trag, obično V-preseka, ali sa varijacijama u širini, preseku i dr. Takav trag obično je otvorenih krajeva, nejednake dubine, i često se sastoji od nekoliko paralelnih linija (Binford 1981, Fisher 1995, Reitz & Wing 2000: 128–9).

Odvajanje krupnijih komada od životinjskog tela obično se izvodilo lomljenjem, udaranjem i sečenjem masivnim alatcima (*chopmarks*), što ostavlja dublje brazde, koncentrisane na onim delovima skeleta gde je

odvajanje bilo najlakše obaviti. Udarci ostavljaju tragove u vidu izlomljene ivice na tački udara. Udarci sekirom ili sličnom alatkom stvaraju duboke brazde nepravilnog preseka nalik na slovo V, bez linija. (Potts & Shipman 1981: 577; Fisher 1995; Reitz & Wing 2000: 128–9). Na mestima gde je bezuspešno pokušano razdvajanje kostiju ili lomljenje kosti ostaju dublja brazda V-preseka, ponekad i više grupisanih otisaka koji se delom preklapaju (Fisher 1995, posebno fig. 4).

Urezi kremenom alatkom imaju presek u obliku slova V ili, ređe, slova U, izduženi su i imaju brojne, fine paralelne strije na zidovima, i ponekad male strije paralelne s glavnom linijom (Lyman 2001: 297). Sama morfologija ovih tragova ponekad može ukazati na to kako je oruđe u pitanju (Walker & Long 1977).



Slika VI/9. Tragovi kasapljenja na kosti. Lokalitet Pavlovac-Kovačke Njive, neolitski period (foto S. Vitezović).

<sup>2</sup> Najbolji pregled svih tragova kasapljenja daju Fisher 1995 i Lyman 2001: 294–353, oba sa citiranim literaturom i ilustracijama. Za detaljan opis kriterijuma za razlikovanje tragova cf. Blumenschine *et al.* 1996, sa ilustracijama.

Udaranje po kostima, obično onim bogatim koštanom srži, stvara udubljenja (*percussion marks*), koja se razlikuju od tragova zuba karnivora po mikrostrijama koje se zrakasto šire od udubljenja, dok udubljenja od zuba uopšte nemaju strije (Blumenschine & Selva-ggio 1988). Lomljenje kostiju na ovakav način stvara karakterističan školjkasti lom, posebno kod kostiju u svežem stanju; takođe se stvaraju i koštani odbici, a na komadima kostiju mogu biti i vidljivi otisci u negativu od odbitaka (Fisher 1995: 21 ff., fig. 5a, 5b).

Odvajanje mesa i krzna od kostiju obavljalo se sečenjem i struganjem. Urezi od sečenja imaju presek u obliku slova V ili U, na čijim se zidovima uočavaju fine linije paralelne s podužnom osom zareza. Tragovi struganja su mali, plitki urezi koji teku niz površinu kosti, gusto raspoređeni, uglavnom paralelni (Potts & Shipman 1981: 577; Fisher 1995: 18 ff., fig 3; Reitz & Wing 2000: 128–9; za otiske od različitih alatki i različitih tehnika cf. i Reitz & Wing 2008: fig. 5.6, 5.7, 5.8 i 5.9).

Neke od ovih tehnika, lomljenje i sečenje, na primer, istovremeno su i tehnike obrade kostiju, pa je ponekad teško razlikovati polufabrikat od kosti koja je samo izlomljena ili isečena zarad odvajanja mesa i dobijanja koštane srži. Pored same morfologije tragova, veoma je važno gde su smešteni na samoj kosti, kao i prisustvo ili odsustvo drugih tragova.

### Pseudoalatke

Pseudoalatke su predmeti koji su usled prirodnih procesa izmenjeni tako da liče na prave alatke, dok su *ad hoc* one alatke koje su nimalo ili minimalno modifikovana kost na kojoj se raspoznaju samo tragovi upotrebe (*outillage peu élaboré*) (cf. Lyman 1984, sa citiranjem literaturom). U principu, dve grupe podataka se koriste za identifikaciju alatki među faunalnim materijalom sa nekog arheološkog nalazišta – oni koji se odnose na kontekst i oni koji se odnose na modifikaciju određenih kostiju (Lyman 1984: 315).

Mada slučajno polomljene kosti mogu

dobiti pravilne oblike, zgodne za alatke (Sadek-Kooros 1972: 372), da bi se neka kost pozdano svrstala u artefakt, nije dovoljno osloniti se samo na morfologiju, već je potrebno i da tragovi alatke kojom je obrađivana i/ili tragovi upotrebe budu očuvani (cf. Giacobini 1982; d'Errico 1993a). Za razliku od kamenih pseudoalatki, identifikacija onih koštanih sa sobom nosi dodatne probleme; naime, tragovi kasapljenja na kostima i njihovo lomljenje zarad izvlačenja koštane srži itd. dodatno uslo-žnjavaju analize.

Među *ad hoc* predmetima naročito se izdvajaju čoperi i druge alatke koje se nalaze na mestu gde su ulovljene životinje komadane u upotrebljive delove. Prema E. Džonson, to su alatke koje su napravljene brzo i efikasno, tokom kasapskih aktivnosti, od kostiju životinje koja se procesuirala, iskorišćene su u svrhe daljeg komadanja i potom odbačene zajedno sa ostalim faunalnim otpacima<sup>3</sup> (Johnson 1980: 83–84). Kao glavni kriterijum, Lajman predlaže da se za klasifikovanje mogućih *ad hoc* alatki koriste tip i raspored modifikacija nastalih prilikom upotrebe (*use wear modification*) (Lyman 1984: 328–9).

Veliki broj radova posvećen je pravilnoj interpretaciji namernih antropogenih tragova na kostima koji su posledica njihove upotrebe u različite svrhe (e. g., Giacobini & Patou-Mathis 2002). Mada su ove studije izazvale najviše diskusije povodom upotrebe kostiju kod ranih hominida, značajne su i za kasnije periode. Rejmond Dart je tako definisao „osteodontokeratsku” kulturu u prvoj polovini 20. veka, na osnovu pretpostavke da su rani hominidi, kao što je *Australopithecus africanus*, koristili kosti, zube i rogove kao alatke (Dart 1957). Njegova interpretacija dosta je kritikovana (e. g., Brain 1967; Binford 1983), i u velikoj je meri danas odbačena. Međutim, poslednjih decenija ipak se pojavljuju dokazi o znatno ranijoj upotrebi kostiju za alatke nego što se dosad mislilo, posebno u srednjem

<sup>3</sup> “These tools were made during butchering activities from bones of animals being processed, were used in the processing, and then were discarded with the rest of the faunal debris. (Johnson 1980: 83–84)”

i donjem paleolitu (cf. poglavlje I za reference o najranijoj pojavi koštanih alatki).

Metodologija prepoznavanja pseudoalatki i identifikacija *ad hoc* (*bone expediency*) alatki, međutim, još uvek se razvija.

### **Postdepozicioni tragovi na kostima**

Sveži lomovi, ogrebotine i ostala oštećenja, nastali u toku iskopavanja ili konzervacije arheoloških predmeta, razlikuju se, pre svega, po prelomu i profilu drukčije boje (Fisher

1995: 46, Reitz & Wing 2000: 139). Ogrebotine od metalnog alata za iskopavanje nemaju uvek pravilan presek i nemaju fine paralelne strije, karakteristične za tragove sečenja na svežim kostima. (Potts & Shipman 1981: 577)

Svi ovi tragovi i oštećenja, naravno, mogu se naći i na artefaktima, pored tragova namerne obrade i upotrebe. U tom slučaju pravilno rekonstruisani redosled njihovog nastanka pruža značajne informacije o prikupljanju sirovina, o životu predmeta, načinu upotrebe, i odbacivanju, odnosno izlasku iz upotrebe.

## VII. TEHNOLOGIJA OBRADE KOŠTANIH SIROVINA.

Tehnologija koštanih sirovina spada u ekstraktivno-reduktivne tehnologije, odnosno u one gde se sirovine modifikuju mehanički, putem sečenja, struganja, testerisanja, bušenja, i tako dalje (cf. Miller 2007: 42–43).

Termin **tehnologija** ovde se upotrebljava u svom osnovnom značenju dejstva na sirovinu (Averbouh & Provenzano 1998/9: 6). Tehnologija je definisana na osnovu načina delovanja na sirovinu, upotrebljenog pokreta i iskorišćenog tipa alatke. Veza ova tri parametra stvara na materijalu karakteristične tragove čiji tip, orijentacija i organizacija jesu svojstvo tehnologije koja je preduzeta. Termin **metod rada** opisuje povezanost najmanje dve akcije koje pripadaju jednoj tehnici ili većem broju različitih tehnika primenjenih da bi se došlo do traženog rezultata. Metodi rada tiču se svih faza tehničkog lanca transformacija (izdvajanje sirovine, deljenje sirovine na komade, oblikovanje, završno oblikovanje). Jedan metod rada definišu upotrebljene tehnike, njihovo dejstvo i željeni rezultat (Averbouh & Provenzano 1998/9; Provenzano 2004: 29).

**Obrada** je svaka namerna transformacija koštane sirovine, odnosno svako namerno dejstvo čija je svrha dobijanje nekog proizvoda (Averbouh & Provenzano 1998/9: 6). Obrada koštanih sirovina u predmete podrazumeva dva osnovna koraka, koji mogu imati više potfaza: deljenje sirovine na manje blokove i oblikovanje blokova u željeni predmet.

Deljenje sirovine na komade (*débitage*) predstavlja namernu akciju lomljenja bloka sirovine s namerom da se oni upotrebe i dalje oblikuju u željene proizvode. Izuzev u slučajevima direktnog oblikovanja (perforirani zubi, na primer), ovo je prva etapa tehničkog lanca u transformaciji koštanih sirovina. Oblikovanje (*façonnage*) označava namernu akciju kojom se komadu sirovine da forma, uz korišćenje različitih metoda transformacije, i obuhvata uopšteno davanje oblika, ali i dodavanje specifičnih funkcionalnih odlika

(perforacije, zupci...). Završna obrada obuhvata dodavanje elemenata koji više ne menjaju osnovnu formu, već su više estetskog karaktera, kao što su poliranje i dekorisanje (perforacije i zupci mogu spadati i u završnu obradu). Popravka predmeta uključuje ponavljanje nekih akcija oblikovanja i završne obrade (Maingaud 2003: 61; Provenzano 2004: 29–30; Pascual Benito 1998: 24 ff.).

### PRIPREMANJE KOŠTANIH SIROVINA

Pre nego što se pristupi samoj obradi komada sirovine, ponekad je potrebna određena priprema. Često je potrebno prvo očistiti kosti od mekog tkiva. Uz to, kosti i rogovci su dosta kruti kada su suvi, ali i dosta otporni u svežem stanju (cf. Semenov 1976; Johnson 1985). Zbog toga je neophodno znati pravu meru, to jest znati koliko suve treba da budu, odnosno koliko vlage treba da sadrže koštane sirovine da bi se najbolje oblikovale, pa se one prvo neko vreme drže potopljene u vodi ili nekom drugom rastvoru kako bi omekšale. U tom smislu vršeni su različiti eksperimenti, usmereni na utvrđivanje koliko dugo i u kakvom tačno rastvoru treba držati kosti i rogove (Newcomer 1974a; Semenov 1976; Osipowicz 2007, *inter alii*). Pojedini eksperimenti su pokazali da je kost najlakša za obradu kad je stara dva do četiri dana (Vincent 1986). Eksperimenti koje je vršio J. Šibler obavljani su na rogovima koji su bili sveže odbačeni, od neposredno ubijenih životinja i od rogova koji su držani u vodi nedelju dana do dve nedelje (Schibler 2001b: 52).

Najčešći metodi omekšavanja koštanih sirovina jesu potapanje u vodu i iskuvavanje u vodi, a u literaturi se još pominju i potapanje u rastvore različitih biljaka (npr. kiseljak, *Rumex acetosa*), u vodu sa pepelom, držanje u ukiseljenom mleku, i drugo (Osipowicz 2007: 3 sa referencama). Najčešće korišćena metoda jeste potapanje u vodu na nekoliko dana, potvrđena etnografski, koja se i u eksperi-

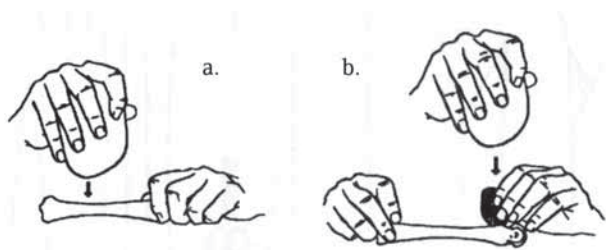


mentima pokazala kao vrlo uspešna, mada je sam proces dugotrajan. Osim toga, antički pisci pominju iskuvavanje u vodi, i ova se metoda eksperimentima pokazala bržom nego prethodna, ali i nešto manje uspešnom (cf. Osipowicz 2007). Međutim, na arheološkom materijalu je gotovo nemoguće rekonstruisati koja je tačno metoda primenjena.

#### DELJENJE NA KOMADE (*DÉBITAGE*)

Kosti se mogu izdeliti na manje komade uz primenu različitih tehnika – lomljenjem, odbijanjem, cepanjem, sečenjem, testerisanjem, i tako dalje.

**Perkusija**, odnosno lomljenje jeste najjednostavnija tehnika i podrazumeva usmereni jak udarac na blok sirovine koji se obrađuje. Može biti *aktivna*, tako što se kost udara o neki nepokretan nakovanj, ili *pasivna*, kada kost prima udarac od pokretnog perkutera (sl. VII/1).



Slika VII/1. Perkusija: a) direktna i b) indirektna (prema Camps-Fabrer 1990).

Lomljenje se može vršiti tako da se kost drži u jednoj ruci, a perkuter (kameni oblutak) u drugoj, ili se kost postavi na ravnu, tvrdu podlogu, a udarac se zadaje odozgo obema rukama. Eksperimenti su pokazali da je najčešće dovoljan jedan ili eventualno dva jaka, pravilno usmerena udarca da se kost prelomi. Kod jednog udarca, tačka udara se vidi na ivici loma samo na jednom od dva dobijena krupna fragmenta; izgleda kao kružna, blago konkavna zona. Zdrobljena površina pokazuje dve vrste tragova: koncentrične linije od ivice i centralne linije paralelne s koštanim vlaknima (Brugal & Defleur 1989: 19).

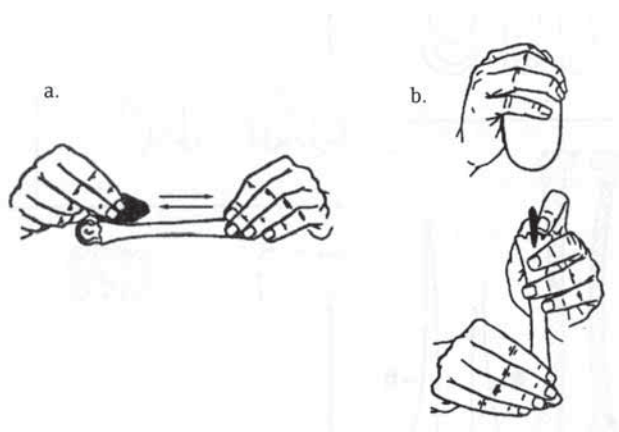
Drugim metodom kost prima udarac od nekog perkutera, koji može biti direktan (alatka direktno udara na blok koji se obrađuje), ili indirektno (alatka-posrednik umeće se između alatke udarača i bloka sirovine koji se obrađuje). Forma dobijenih komada zavisi od snage zadatog udarca, i od toga da li je kost držana u ruci ili postavljena na tvrdu podlogu. Direktna perkusija dozvoljava da se brzo odbiju komadi, ne zahteva posebnu veštinu i proizvodi dobijeni na ovaj način često su nepredvidivog oblika i nepravilnih ivica. Ova tehnika se najčešće primenjuje kod početnih odvajanja komada sirovine, i za uklanjanje komada koji predstavljaju višak, kao što su epifize na dugim kostima ili rebrima i slično (Pascual Benito 1998: 24–26).

Kao rezultat direktnog cepanja na kosti ili rogu vide se negativni, čija morfologija zavisi od prirode i tipa upotrebene alatke – upotreba sileksne alatke ostavlja pocepana vlakna; polirani kamen smrvljena, dok bakar ili bronza ostavljaju vlakna isečena (Provenzano 2004: 30).

Manje kosti se mogu poprečno izdeliti na komade i sekirom ili sličnom alatkom, što na ivici ostavlja duboke brazde nepravilnog preseka u obliku slova V (Reitz & Wing 2000: 128–9; cf. i Lyneis 1990).

Mada se direktnom perkusijom mogu dobiti i srazmerno pravilni komadi (cf. Sadek-Kooros 1975), rad je znatno precizniji sa indirektnom perkusijom, i pravac loma se može bolje usmeriti. Odbijanje indirektnim udarcem dovodi do cepanja materije; ostvaruje se kratkim, ali snažnim pokretom, pomoću perkutera odgovarajuće težine i posredničke alatke, koja ima ulogu klina. Otisak alatke-posrednika može se ponekad identifikovati na početku loma gde su vlakna presečena (Provenzano 2004: 30; Semenov 1976: 153–4). Pomoću perkutera i oštne alatke može se skinuti niz povezanih traka materijala (ljuštenjem), manjih dimenzija i pravilnijih, oštijih ivica, nego kod primene direktnog odsecanja (Camps-Fabrer 1990a; Brugal & Defleur 1989; Maingaud 2003: 60–61; Provenzano 2004).

**Podužno i poprečno žlebljenje.** Da bi se dobili pravilniji komadi sirovine, odnosno polufabrikat odgovarajuće forme, potrebno je da se prvo napravi žleb koji usmerava lom (sl. VII/2). Žleb može biti poprečan ili podužan, u zavisnosti od toga kako želimo da podelimo kost, i pravi se urezima kremenom alatkom ili uz pomoć konopca i nekog abrazivnog sredstva, kao što su pesak ili pepeo (Semenov 1976: 152).



Slika VII/2. Deljenje putem žlebljenja: a) priprema žleba, b) deljenje kosti po pripremljenom žlebu (prema Camps-Fabrer 1990).

Podužnim usecanjem žlebova mogu da se izdvoje polufabrikati u vidu štapića ili pločice, koji se daljom obradom oblikuju u različite tipove izduženih predmeta sa šiljkom na distalnom kraju, kao što su šila, igle, projektili, harpuni i sl.

Podužno žlebljenje je tehnika naročito korišćena na metapodijalnim kostima ungułata (goveće, jelen, ovca, koza i dr.), koje već imaju prirodni podužni žleb, *sulcus*. Taj žleb se kremenom alatkom produbljuje dok se kost potpuno ne preseče, ili se delimično produbi, pa se kost podužno rascepi indirektnom perkusijom. Na ovaj način se mogu dobiti dve simetrične polovine metapodijalnih kostiju, koje se dalje mogu obraditi u četiri gotovo istovetne alatke (sl. VII/3).

Žleb usečen metalnom alatkom ima ivice koje teku paralelno i on se na krajevima ne završava naglo, već je više plitak i uzan, dok su presečene ivice oštre, ponegde zupčaste. Uz



Slika VII/3. Fragment metapodijalne kosti sa otiskom od usečenog žleba. Lokalitet Vitkovo, vinčanska kultura (foto S. Vitezović).

ivice se javljaju i sekundarni plitki podužni ili poprečni žlebovi, koji uglavnom predstavljaju trag od početnih udaraca kojima se obeležava budući žleb. Ivice žleba su gotovo vertikalne u odnosu na kompaktnu kost, uglačane su i sa finim strijama (Christidou 2008).

Transverzalno deljenje dugih kostiju obično se izvodilo tako što se ukруг duž celog obima kosti napravi žleb, pomoću kremene ili metalne alatke, i produbljuje istom alatkom, pomoću abrazivnog konopca, ili kombinacijom ovih metoda. Kost tako može da se preseče u potpunosti ili većim delom a ostatak se potom otcepi ili odlomi, što na preseku ostav-



Slika VII/4. Fragment duge kosti sa tragovima započetog transverzalnog deljenja putem žlebljenja. Lokalitet Donja Branjevina, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).

lja otiske od kremene alatke, dok je otcepljeni deo iskrzan (Camps-Fabrer 1990b; Semenov 1976: 152) (sl. VII/4).

**Fleksija i torzija.** Razdvajanje komada sirovine može se izvesti i savijanjem, pomoću neke vrste poluge. Tako se odobijaju nepravilne ivice loma i rascepljene pločice, vidljivo iskrzane (Maingaud 2003: 60–61; Provenzano 2004: 30). Ova se tehnika obično primenjuje na kosti koje nemaju veliku debljinu zidova ili da se razdvoje delovi koji su već delimično presečeni ili pretesterisani.

**Testerisanje i sečenje.** Testerisanje ili sečenje se izvodi pokretom napred-nazad kremenom ili metalnom alatkom kako bi se stvorio kontinuirani urez ili žleb duž obima (Pascual Benito 1998: 25). Testerisanje ili sečenje nazubljenom alatkom stvara pravi žleb, koji je u vidu zatvorenog V u preseku kod rada kremenom alatkom, ili zatvorenog U u preseku ukoliko se radi metalnom alatkom. Nakon što se kost razdvoji, obe presečene ivice imaju kontinuirano prave, međusobno paralelne linije, poprečne u odnosu na plan testerisanja (Provenzano 2004: 32).

Testerisanje kremenim odbitkom ostavlja trag sličan sečenju – žlebove skoro pravougaonog preseka, manji broj linija koje su gušće i pravilnije raspoređene nego kod sečenja (Russell 1990: 522). Kod predmeta koji su presečeni na ovakav način i kasnije dodatno doterani, oko mesta reza često se mogu uočiti višestruki urezi koji su činili deo prvobitnog žleba, a koji su posledica odstupanja kremene ili metalne alatke tokom rada (Pascual Benito 1998: 25).

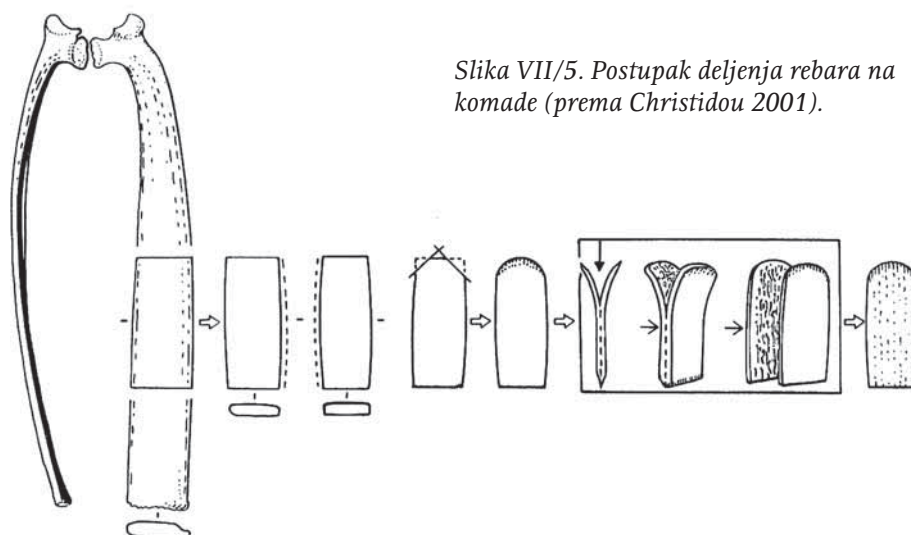
Transverzalni rezovi se ponekad uočavaju i na pljosnatim kostima, ali rebra su češće obrađivana nešto jednostavnije, tako što su fragmenti za dalju obradu izdvajani pretežno lo-

mljenjem i cepanjem. Alatke od punih segmentata rebara mogu se dobiti samo direktnom ili indirektnom perkusijom ili lomljenjem. Većina alatki pravljen je od jedne koštane pločice, odnosno od raskoljenih rebara. Rascepiti rebro zapravo nije lako, i samo rebra u svežem stanju mogu biti uspešno raskoljena (cf. Christidou 1999: 77–78; 2001: 42). Neophodno je bilo prethodno ukloniti barem jedan prirodni kraj, što se postizalo lomljenjem pomoću kamenog perkutera ili sekire. Potom se kost može pripremiti za lakše razdvajanje koštanih pločica tako što se sečenjem ili struganjem ukloni deo materijala duž bočnih ivica. Rebro se potom rascepi usmerenim udarcem pomoću kremenog sečiva i nekog perkutera (sl. VII/5). Ovakva tehnika pripreme rebara korišćena je čak i u moderno doba (cf. Klippel and Schroedl 1999: 226–227).

\* \* \*

Slično kao i kosti, rogovi se dele na komade upotrebom različitih tehnika – lomljenjem, odbijanjem, cepanjem, sečenjem, testerisanjem i tako dalje. Rog je znatno otporniji od kosti, tako da lomljenje i cepanje sekrom ili sličnom alatkom daje rezultate samo kod odvajanja manjih parožaka.

Da bi se iz roga ili segmenta roga dalje izdvojili komadi za obradu, korišćeno je nekoliko metoda.

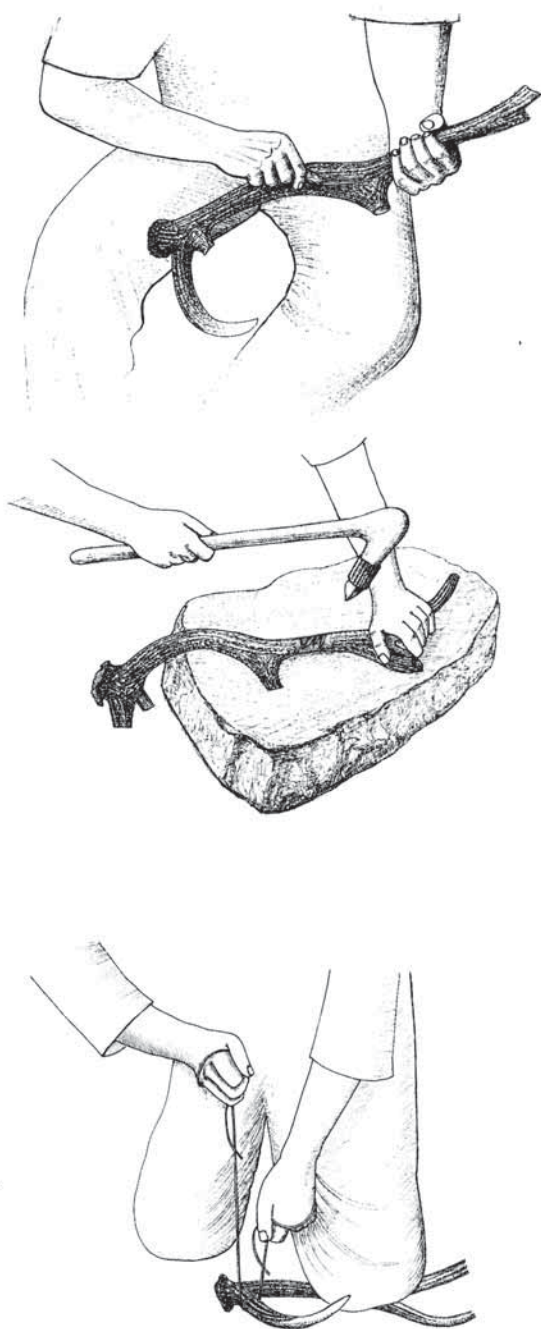


Slika VII/5. Postupak deljenja rebara na komade (prema Christidou 2001).

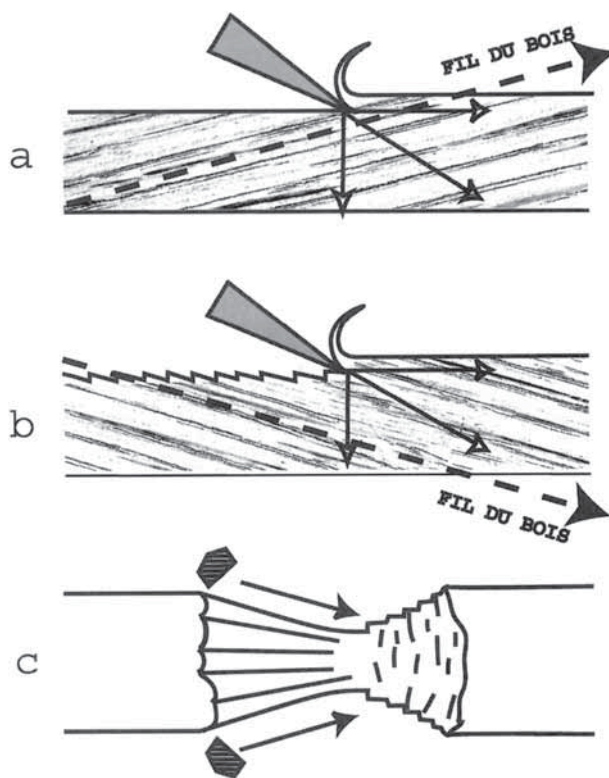
Deljenje putem izdvajanja segmenata (*débitage by segmentation/ débitage par tronçonnage*) podrazumeva izdvajanje polufabrikata transverzalnim deljenjem, uglavnom sečenjem, žlebljenjem i cepanjem (Averbouh 2000: 186, Averbouh & Pétilion 2011: 41). Većina rogova deljena je na komade kombinacijom tehnika – kompaktni sloj roga se stanji i

potom se spongiozno tkivo prelomi (*cut-and-break technique*). Da bi se rog uopšte polomio, neophodno je da žleb bude dovoljno dubok, odnosno da dostigne do spongiozne unutrašnje mase. Bez dubokog žleba bilo bi nemoguće ili veoma teško polomiti svež rog jele-  
na (Semenov 1976: 147 ff.; Beldiman 2005a; 2005b) (sl. VII/6).

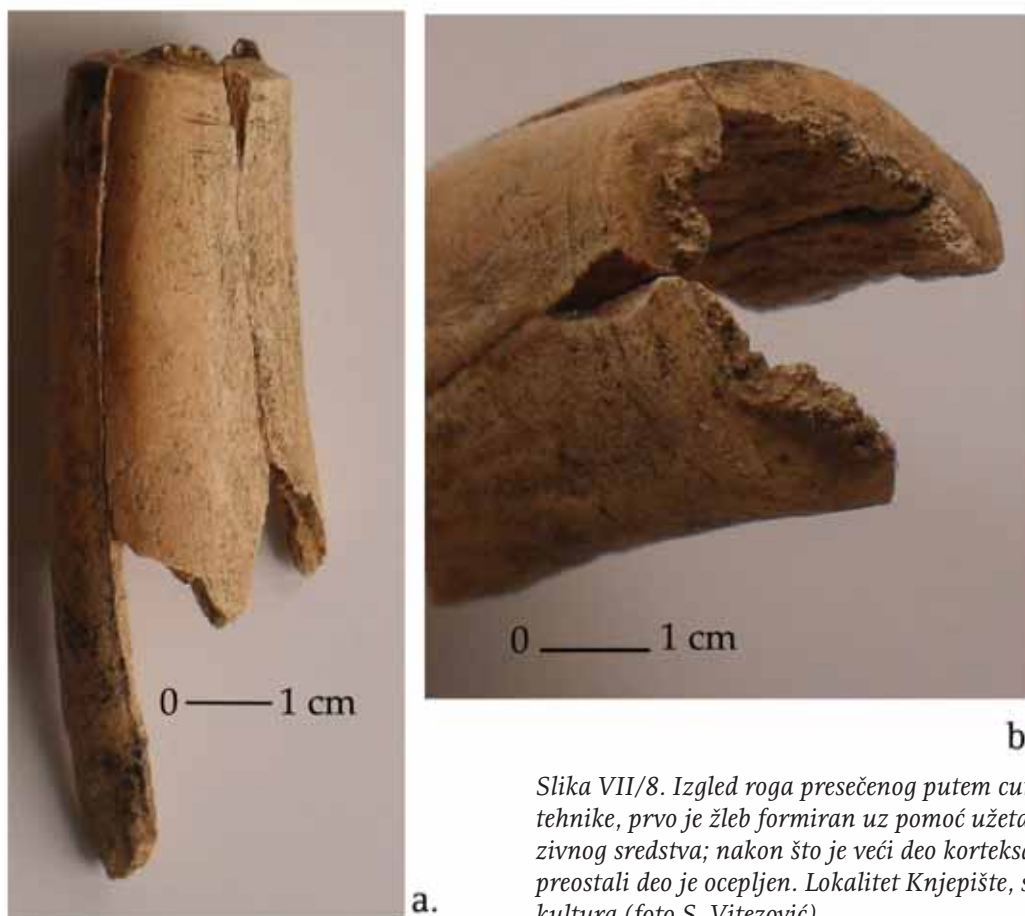
Ovo se može postići na nekoliko načina. Kompaktno tkivo roga se može stanjiti usecanjem žleba duž obima roga, pomoću kremene alatke ili užeta i abrazivnog sredstva, i takav žleb ima presek u vidu horizontalnog slova V (>) i uglačane ivice. Druga je mogućnost da se korteks stanji postepenim uklanjanjem viška materijala, odnosno ljuštenjem kraćih komada (fig VII/7). U oba slučaja preostalo spongiozno tkivo se potom otcepi sekirom ili nekom drugom alatkom. Osim toga, rog može prvo da se stanji putem udaraca sekirom ili nekom sličnom alatkom, što ostavlja duboke useke u blizini odvajanja, i potom se otcepi ili se razdvoji fleksijom (savijanjem) (Voruz 1984: 48;



Slika VII/6. Obrada roga: a) žlebljenje, b) cepanje sekirom, c) primena fleksije (prema Kokabi 1996).



Slika VII/7. Stanjivanje roga putem sečenja i ljuštenja (prema Rigaud 2004).



a.

b.

Slika VII/8. Izgled roga presečenog putem cut-and-break tehnike, prvo je žleb formiran uz pomoć užeta i abrazivnog sredstva; nakon što je veći deo korteksa stanjen, preostali deo je ocepljen. Lokalitet Knjepište, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).

Kokabi 1996: 19; Beldiman 2003a; 2005b; Rigaud 2004). Prva tehnika daje finiji izgled presečenog dela, i može biti i dodatno doterivan, sečenjem ili stuganjem (sl. VII/8, VII/9).

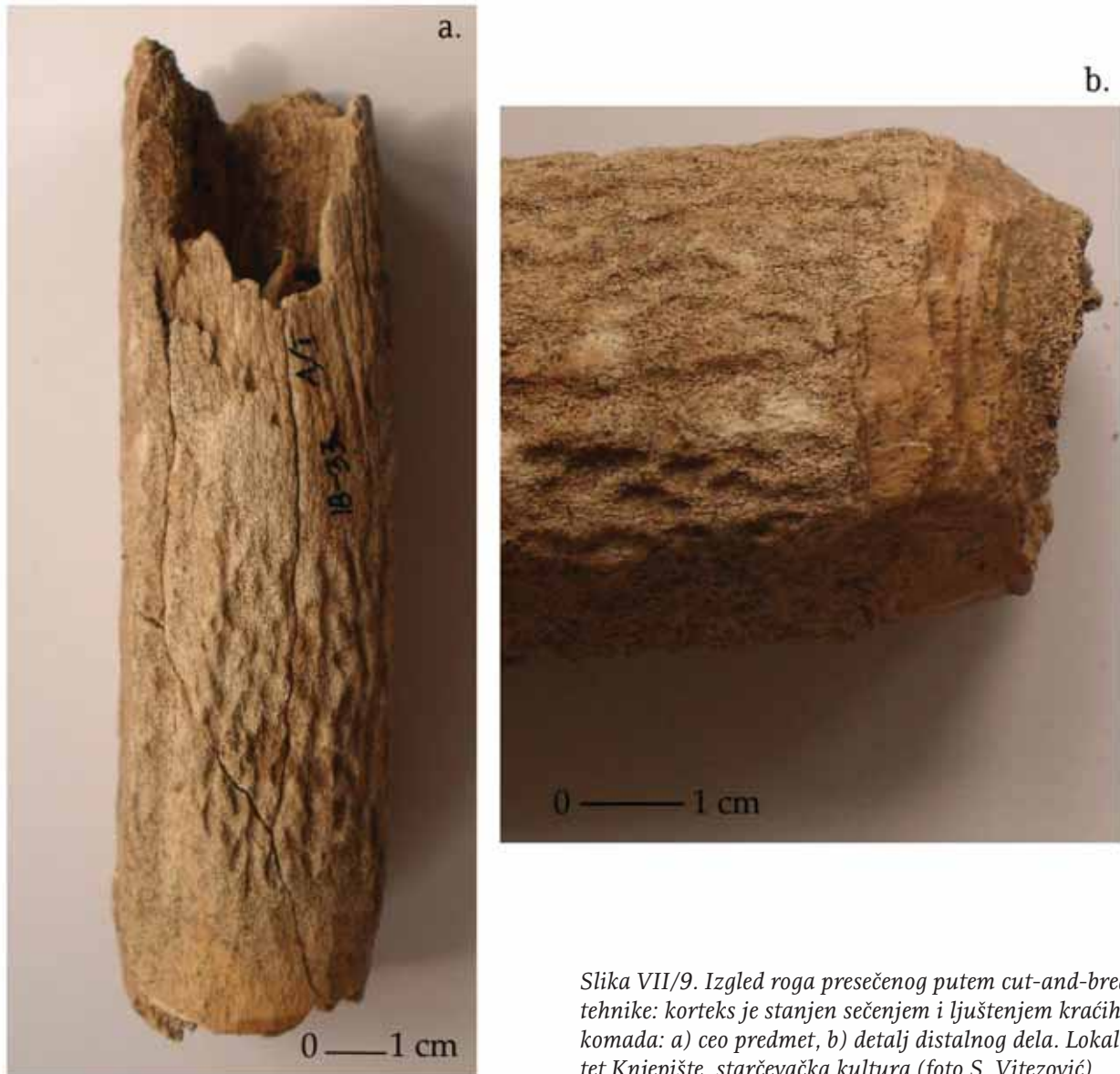
Drugi metod je deljenje ekstrakcijom (*débitage by extraction/ débitage par extraction*) i podrazumeva izdvajanje longitudinalnih komada iz spoljašnjeg dela roga. Oni su dobijani najčešće tako što se u rogu izdube dva podužna žleba, koja se mogu sastati na krajevima, i potom se pomoću klina izdvoje pločice ili štapići, koji se dalje doteruju (Voruz 1984: 48; Rigaud 2004: 80). Ovo se još naziva i *groove-and-splinter technique* (Clark & Thompson 1953; Averbouh 2000: 186; Goutas 2009; Averbouh & Pétillon 2011: 41). Ovako dobijeni komadi potom su oblikovani u najrazličitije predmete, kao što su projektili, perforirani štapovi (*bâtons percés*) ili bacači koplja (*spearthrowers*), kao i klinovi, dleta i tako dalje (Averbouh 2000: 186; Averbouh & Pétillon 2011: 41) (sl. VII/10).

Postoji i treći način, deljenje lomljenjem (*débitage by fracturation/ débitage par fracturation*), posebno karakterističan za badgulijen (Averbouh & Pétillon 2011; Pétillon & Averbouh 2012). Ovaj se metod sastoji od lomljenja komada roga, tačnije uklanjanja nepotrebnih delova putem neke vrste okresivanja, tako da se dobijaju otpaci nalik na odbitke od kremenja.

Metalnim alatom rog se može u potpunosti pretesterisati, čak i sam početak stabla, koji je obično i najširi segment. Najčešće se seče sa dve strane i potom se sama sredina može otpaciti (sl. VII/11).

Ponekad su za izradu predmeta korišćeni samo fragmenti izdvojeni iz koštanog omotača roga, čak i polomljeni komadi rogova ili otpaci.

Zubi, posebno kanini suida (divlje i domaće svinje), deljeni su na manje delove putem direktne i indirektno perkusije. Pravilno



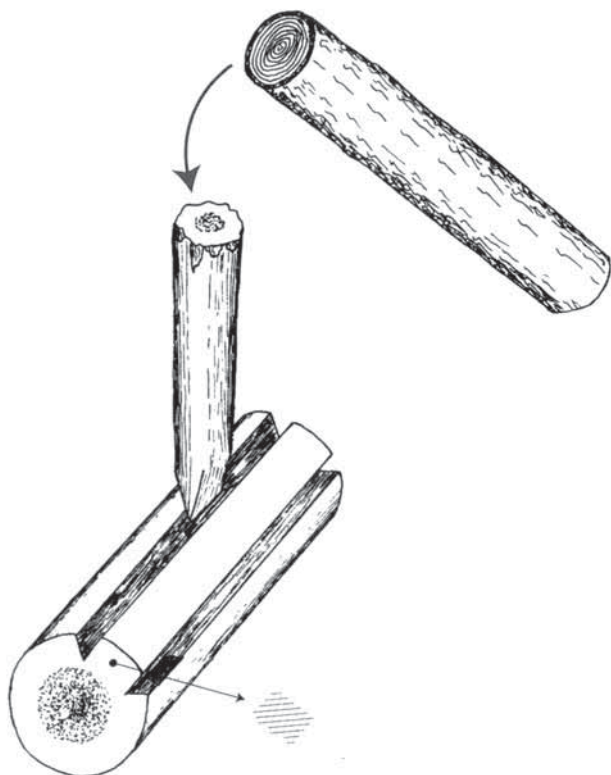
Slika VII/9. Izgled roga presečenog putem cut-and-break tehnike: korteks je stanjen sečenjem i ljuštenjem kraćih komada: a) ceo predmet, b) detalj distalnog dela. Lokali-tet Knjepište, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).

usmeren udarac obično je dovoljan da se zub izlomi na komade (Maigrot 2003: 77–78). Na pravilne, izdužene pločice može se rascepi-ti indirektnom perkusijom, tako što se klin postavi u zubnu šupljinu, ili se izdube jedan ili više podužnih žlebova, pa se pomoću kli-na i nekog perkutera izdvoje štapići (Maigrot 2003: 77–78; Chauvière 2004: 176).

Kljove mamuta i slona, koje su veoma otporne i pozamašnih dimenzija, deljene su transverzalno na sličan način kao rogovi – urezivanjem žleba ukrug da bi se kljova tanji-la sve dok ne bude mogla da se rascepi, se-kirom ili nekom drugom masivnom alatkom (Semenov 1976: 147 ff.).

Veoma otporni komadi velikih dimenzija, kao što su stabla rogova ili velike kljove, mogu se stanjiti i vatrom – spoljni omotač se nagori tako da se ostatak lakše odlomi ili otcepi. Me-đutim, teško je utvrditi sa sigurnošću prisu-stvo ove tehnike; tragovi mogu biti uklonjeni u kasnijim fazama obrade, a uz to na mestima slučajnog gorenja češće dolazi do loma.

Manje je podataka za oblikovanje školjki, međutim, kako se radi o dosta otpornim, ali i krtim materijalima, najveći deo polufabrikata dobijan je direktnom perkusijom. Manji ko-madi školjki za pravljenje pljosnatih kružnih perli, na primer, najčešće su dobijani lomlje-



Slika VII/10. Izdvajanje segmenta iz roga putem groove-and-splinter tehnike (prema Rigaud 2004).



Slika VII/11. Rog pretesterisan metalnom alatkom. Lokalitet Zók, kultura Vučedol-Zók (foto S. Vitezović).

njem a potom perforirani i glačani (cf. Ricou & Esnard 2000).

### OBLIKOVANJE (FAÇONNAGE)

Tehnike obrade polufabrikata u gotov predmet obuhvataju kao osnovne operacije sečenje, struganje i glačanje, pored već opisanih tehnika testerisanja i postepenog uklanjanja viška materijala odbijanjem ili pomoću oštrog sečiva (Pascual Benito 1998: 26 ff.; Provenzano 2004: 31).

Sečenje, struganje i testerisanje različitim kremenim alatkama stvara različite tragove, koji se kod bolje očuvanih predmeta mogu međusobno razlikovati. Opšte je, međutim, da svaka kremenata alatka (dlet, strugač, retuširano i neretuširano sečivo) stvara na kostima karakteristične otiske u vidu paralelnih, blago zatalasanih podužnih strija i linija, koje se mogu delom preklapati, kao i iskrzane površine, bilo da se alatka tokom rada kretala samo u jednom ili u dva pravca (Newcomer 1974a:

149; Stordeur 1988: pl. VIII; Legrand & Sidéra 2004: 53). Morfologija i jačina ovih otisaka zavise od načina rada, vrste alatke i veštine zanatlje. Svaki prekid rada, promena pravca, greška i slično, takođe ostavljaju karakteristične tragove na površini kosti (Newcomer 1974a: 149; Fritz *et al.* 1993: 416 i fig. 5).

**Sečenje** kremenim dletom ostavlja žlebove sa skoro pravougaonim presekom, manji broj rasutih tragova zareza, manji broj linija koje su raspoređene na većem odstojanju (Russell 1990: 522). Kod transverzalnog rada dletom stvaraju se strije koje odgovaraju po osi radu dleta; one su razdvojene transverzalnim žlebovima (D'Errico *et al.* 1984: 169–170).

Sečenje neretuširanim kremenim odbitkom daje žlebove sa grubim U ili V oblikovanim presekom, sa finim strijama na stranama (Russell 1990: 522). Sečenje neretuširanom kremenom alatkom ostavlja grubu površinu, pošto se ovakva ivica kremenata brzo ošteti i



Slika VII/12. Tragovi sečenja i struganja retuširanom kremenom alatkom. Lokalitet Donja Branjevina, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).

ostavlja duboke strije. Retuširana sečiva, sečiva sa transversalnim retušem i strugači uopšte, ostavljaju vrlo duboke linije na površini kosti; što je retuš koji formira njihovu radnu ivicu nepravilniji, to su tragovi naglašeniji. Ako su ivice kremene alatke pravilne, rezultat može biti vrlo fina površina. Ako se dleto redovno naoštava i kost se učestalo okreće u ruci da bi se izbeglo formiranje podužnih fasete, može se dobiti vrlo fina ivica na kosti ili rogu, koja na prvi pogled izgleda kao polirana površina. Isto tako, ukoliko su ivice kremene alatke pravilne, rezultat može biti vrlo fina površina (Newcomer 1974a: 149–150).

Struganje s kremenim strugačem stvara fine plitke strije, ali ne tako ujednačeno jednosmerne kao one proizvedene sečenjem i testerisanjem (tragovi od strugača su blago talasasti) (Russell 1990: 522). Kod struganja uopšte kremenim alatom površina kosti je pokrivena kontinuiranim strijama, neravnog dna; ponekad se uočavaju poprečni prekidi (Christidou 2004: 56) (sl. VII/12).

Struganje kremenim dletom stvara široke snopove (0,2 do 1,5 mm) dugih, kontinuiranih, strogo paralelnih strija, bez oštih pre-

laza između njih. Ovi snopovi su uglavnom paralelni sa osom predmeta (Peltier 1986: 5 i fig.1).

Sečenje metalnim nožem ostavlja kao trag vrlo tanke ureze, bez potencijalnih strija uočanih na ivicama reza (Russell 1990: 522). Struganje metalnim nožem ostavlja duge, prave, fine podužne strije, često organizovane u snopove, koje pokrivaju celu obrađenu površinu i ne preklapaju se; u odnosu na kremen, one su finije i gušće raspoređene (Cristiani & Alhaique 2005; Christidou 2008, posebno fig. 2, 3 i 4).

Sečenje, ljuštenje tankih traka materijala i struganje naročito su korišćene tehnike kod obrade predmeta od korteksa roga. Segmenti stabla i parožaka iskorišćeni kao drške morali su biti izdubljeni da bi se dobila šupljina za usađivanje alatke; to se postizalo isecanjem kremenom alatkom, ali verovatno u nekim slučajevima i primenom nekog abrazivnog sredstva.

**Abrazija.** Ovo je najčešće korišćena tehnika, većina predmeta dobijala je konačnu formu pomoću nekog abrazivnog sredstva. Struganje i glačanje dosta brzo i lako oblikuju kost u željeni oblik, tako da su ove tehnike primenjivane naročito kod nepravilno polomljenih komada kostiju ili otpadaka, zatim kod obrade rebara, ali i kod ispravljanja nepravilnosti prilikom izrade šiljatih predmeta. Abrazija se primenjuje na ceo predmet ili na njegov deo, a najčešće za samo formiranje ili doterivanje radnog vrha ili radne ivice. Struganje kremenom alatkom kao tehnika finalne obrade više je korišćeno tokom paleolitskog perioda, dok su mezolit i naročito neolit doneli u upotrebu veliki broj raznovrsnih abrazivnih kamenih alatki, pa se i šira upotreba abrazije uočava u mnogim ranoneolitskim koštanim industrijama (cf. Antonović & Vitezović 2014).

Vrlo često, praistorijski artefakti imaju tragove finalne obrade struganjem, glačanjem ili poliranjem, a neki i tragove dve ili čak sve tri tehnike, odnosno tragove korišćenja nekoliko abrazivnih sredstava različite finoće. Alatke se najčešće doteruju u konačni oblik



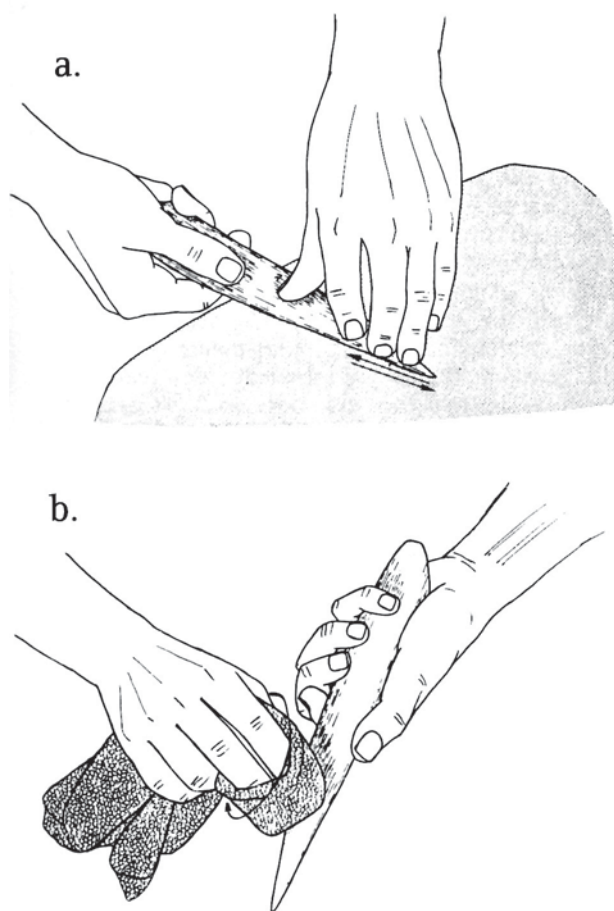
struganjem i/ili glačanjem i za to se koriste abrazivna sredstva različite finoće. Poneke alatke i ukrasni predmeti dodatno su polirani, ili peščarom ili drugim kamenom sasvim finog zrna, ili pomoću finog peska i tkanine.

Struganje i brušenje naročito su korišćene tehnike kako kod obrade samog radnog vrha šiljatih predmeta (igala, šila, udica), tako i kod popravljivanja/oštrenja. Poliranje kamenom finijeg zrna, prilikom završnog oblikovanja predmeta, ostavljalo je fine, pravilne linije (Newcomer 1974a: 150; Smith & Poggenpohl 1988: pl. 1, 2, 3). Za poliranje mogu biti korišćene različite stene: liskunasti škrljac, peščar, sileks i opsidijan (Christidou 2004: 56–7).

Brušenje i poliranje moglo se vršiti na statičnim glačalicama, tako što se pokreće predmet koji se polira, ili tako što se u jednoj ruci

drži abrazivno sredstvo (pesak i tkanina, na primer), a u drugoj predmet (d'Errico *et al.* 1984; d'Errico & Giacobini 1985: 468–9, posebno fig. 10. d, e). Moguće je i da se predmet postavi u udubljenje na žrvnju a zatim se gornja strana obrađuje tako da se istovremeno i donja površina kreće u udubljenju i uglašava na žrvnju (cf. Pascual Benito 1998: 26 ff.) (sl. VII/13).

Abadirane površine pokazuju naglašeniji reljef nego kod struganja, u zavisnosti od toga kakvo je abrazivno sredstvo upotrebjeno. Ako je u toku rada dodavan pesak, koštana površina postaje nepravilna. Pored linija čija su dna, ivice i granice nepravilni, uočavaju se i druga udubljenja, nelinearna i različitih dimenzija, obično iste teksture kao i linije (Christidou 2004: 56). Kada su rastresita abrazivna sredstva poput peska prisutna u manjoj meri ili potpuno odsutna, strije su pravilnije, a nelinearna udubljenja retka; na površini se često formiraju sjajne trake. Za



Slika VII/13. Brušenje i poliranje koštanih predmeta: a) na statičnim glačalicama i b) uz pomoć tkanine i abrazivnog sredstva (prema d'Errico & Giacobini 1985).



Slika VII/14. Koštano šilo i detalji tragova glačanja. Lokalitet Divostin, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).

brušenje mogu biti korišćene različite stene: liskunasti škrljac, peščar, sileks i opsidijan (Christidou 2004: 56–7).

Brušenje grubljim abrazivnim sredstvom ostavlja dijagonalne linije, organizovane u snopove različite širine i bez oštih prelaza, koje se presecaju pod neznatnim uglom. Poliranje kamenom finijeg zrna, prilikom završnog oblikovanja predmeta, ostavljalo je pravilne linije koje jedva da se presecaju (Semenov 1976: 160; Newcomer 1974a: 150; Peltier 1986: 5; izgled poliranih površina i površina obrađenih grubljim kamenom takođe i Smith & Poggenpoel 1988: pl. 1, 2, 3) (sl. VII/14, 15).

Pojedini predmeti, kao što su šila od manjih metapodijalnih kostiju, izrađivani su isključivo putem abrazije, naročito u ranoneolitskim kulturama (cf. Sidéra 2005; Vitezović 2011a; 2011c; 2013a). Metapodijalna kost se ravnomerno struže sa obe strane, tako da se prvo dobije sasvim pljosnat polufabrikat, ravnih površina, a potom se kost podužno razdeli na dva jednaka dela, koja se dalje oblikuju u finalne proizvode.

Alatke od rebara su većim delom obrađivane struganjem i glačanjem. Kada se dobije polufabrikat u vidu jedne koštane pločice (v. gore), šiljati radni vrh za šila, igle i dr., formira se struganjem i glačanjem. Kod obrade spatula i strugača dovoljno je bilo minimalno doterivanje oblika, a baze mogu biti ostavljene samo grubo otcepljene ili priglačane.

Parošci rogova imaju oblik dosta zgodan za korišćenje, tako je često dovoljna sasvim minimalna obrada da bi se dobio gotov proizvod. Tehnika žlebljenja i sečenja/cepanja, korišćena kod odvajanja parožaka od stabla, ponekad se koristi i za obradu distalnog, odnosno radnog dela, posebno kod manjih parožaka. Radni vrh se kod parožaka još može doterati i ljuštenjem, odnosno sečenjem traka materijala, što ostavlja otiske u negativu, ili samo grubim cepanjem, odnosno uklanjanjem jednog ili dva odbitka.

Kod pojedinih predmeta dodatno se doteruje baza, struganjem i glačanjem – zarad lakšeg držanja ili uglavljanja u dršku. Ovo

se posebno primećuje kod predmeta od dugih kostiju sa očuvanom epifizom na bazi, kao što su šila ili spatule-dleta (e. g., Vitezović 2013a). Uz to, na nekim koštanim predmetima se uočava struganje i glačanje cele spoljne površine – da bi se dobila potpuno glatka površina, ali i da bi se uklonili eventualni ostaci mekog tkiva, a kod alatki od roga takođe se primenjuje ovakva tehnika da bi se uklonile prirodne neravnine roga (e. g., Vitezović 2011b; 2014).

Radne ivice alatki za sečenje i glačanje, gde je bilo potrebno ukoso ukloniti veći komad roga ili epifizu duge kosti (u slučaju spatula-dleta od tibija ovce/koze, na primer), dobijane su ili abrazijom, ili tako što se otcepi jedan veći komad ili se iseku manji komadi materijala. Takva se ivica može naknadno doterati sečenjem ili struganjem finijom kremenom alatkom (cf. Billamboz 1977: 102; Beldiman 2005b: 38–9).

## ZAVRŠNA OBRADA

Završna obrada više ne menja osnovnu formu predmeta, već obuhvata akcije brušenja, poliranja i dodavanja različitih funkcionalnih ili ukrasnih elemenata, perforacija, zubaca, jamičastih udubljenja i slično.

**Perforisanje.** Perforacije se mogu dobiti na više načina: dubljenjem kosti ili roga, abrazijom, urezivanjem, direktnom ili indirektnom perkusijom, pritiskanjem ili svrdlanjem (cf. Pascual Benito 1998: 27).

Najjednostavniji način jeste isecanje ili dubljenje kosti, čime se stvaraju nepravilne ovalne ili čak četvrtaste, izdužene perforacije. Perforacija pritiskom ima za posledicu nepravilnu rupu, dok žlebljenje stvara bikonveksnu perforaciju (Stordeur 1990; Beldiman & Popușoi 2001).

Drugi način jeste kružnim ili polukružnim kontinuiranim pokretom, pomoću svrdla ili perforatera i uz dodavanje nekog abrazivnog sredstva. Ovako se dobija pravilnija perforacija; naizmeničnim kružnim pokretom od 360° dobija se srcolika rupa; naizmenični kružni pokret od 180° stvara dvokraku rupu. Ovalna rupa posledica je bilateralnog ili naizmenič-



Slika VII/15. Perforacija na šilu od duge kosti.  
Lokalitet Donja Branjevina, starčevačka kultura  
(foto S. Vitezović).

nog unilateralnog pokreta. U zavisnosti od toga da li je perforacija rađena s jedne ili sa obe strane, prečnik može biti veći na jednoj strani. Kada se perforacija radi sa obe strane, njen unutrašnji presek je nalik na peščani sat u negativu, odnosno ima određeno zadebljanje u centru. Ovakav metod stvara kružne strije na stranicama rupe (Stordeur 1990; Beldiman & Popușoi 2001; Russell 1990: 522).

Tokom praistorije, a posebno u neolitu, prisutna je još jedna tehnika za dobijanje većih perforacija, prečnika 1 do 2 cm, izvođena

pomoću peska ili nekog drugog abrazivnog sredstva, i šupljeg štapića od trske, drveta ili nekog drugog materijala. Od ovakvog metoda ostaju pravilni kružni otpaci, koji na svojim bočnim ivicama imaju vidljive tragove alata (cf. Vitezović 2013b).

Perforacija na rogovima češće se izvodi isecanjem, odnosno dubljenjem roga dok se ne dobije rupa. Korteks roga je ponekad prvo pripreman, stuganjem ili sečenjem, a potom je spongiozno tkivo izdubljeno (cf. Витезовић 2010). Ovakva rupa je obično pravilnog kruž-



Slika VII/16. Nedovršena perforacija na rogu. Lokalitet Jakovo-Kormadin, vinčanska kultura (foto S. Vitezović).

nog ili blago ovalnog prečnika, mada se isecanjem metalnim alatom mogu dobiti i rupe četvratste forme (Lyneis 1988: 304; Beldiman 2005b; Vitezović 2014).

Kod izrade perforacija na školjkama, moglo je biti korišćeno nekoliko metoda: dubljenje, struganje, brušenje svrdlom. Efikasnost ovih tehnika zavisi od vrste školjki, ali i od upotrebljene alatke (od kvarcita ili neke druge vrste kamena). Dubljenje ili pritiskanje primenjivano je samo kod ljuštura tanjih zidova; ove tehnike, kao i upotreba perkutera, ostavljaju nepravilne rupe, koje se ne mogu uvek razlikovati od slučajno napravljenih rupa na školjki. Kod ljuštura tvrdih zidova mogla je biti iskorišćena kombinovana tehnika – urezivanjem ili struganjem stvori se otvor, koji se potom produbi i dotera pomoću svrdla (Francis 1982; d'Errico et al. 1993).

**Dodavanje zubaca ili jamičastih udubljenja.** Zupci su izrađivani kratkim zasecanjem kremenim sečivom, odnosno započetim teseterisanjem, dok su jamičasta udubljenja pravljenjena nekom abrazivnom alatkom; u pitanju je mogao biti i neobrađeni fragment abrazivne stene male širine, mada obično pravilnost samih jamičastih udubljenja ukazuje da je u pitanju ipak bila alatka koliko-toliko pravilne forme.

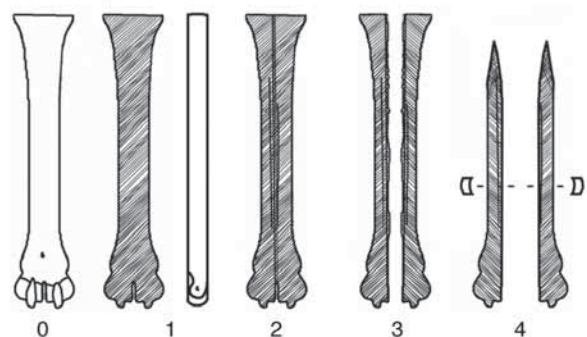
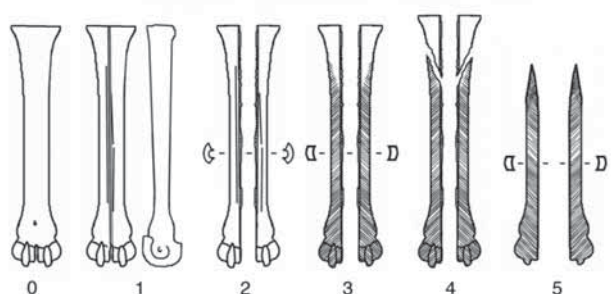
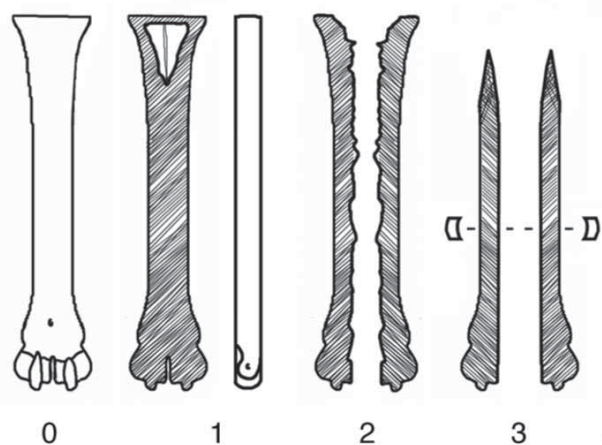
Među tehnike završne obrade spadaju i dodavanje ukrasa urezivanjem kremenim sečivom, utiskivanjem i tako dalje. Urezani ukras obično je izvođen oštrom kremenom alatkom (cf. Fritz *et al.* 1993), odnosno metalnom u kasnijim periodima.

#### REKONSTRUKCIJA TEHNIKE IZRADE POJEDINIH TIPOVA I PODTIPOVA PREDMETA

##### Izrada šila od dugih kostiju

Srednje jake zašiljene alatke od kostiju srednje veličine (šila) najčešća su i najbrojnija grupa nalaza na mnogim praistorijskim lokalitetima (cf. Camps-Fabrer ed. 1990).

Kada se radi o neolitu Balkana, uočeno je postojanje nekoliko srodnih metoda izrade, pri-



Slika VII/17. Metodi izrade šila od dugih kostiju:  
a) putem abrazije, b) putem sečenja i abrazije i c) primenom prvo abrazije i potom sečenja (prema Sidéra 2005).

menom kombinacije abrazije i sečenja i oblikovanje isključivo abrazijom (Sidéra 2005; Vitezović 2011a; 2011c; 2013a) (sl. VII/ a, b, c).

Najčešće se izrađuju tako što se podužno rascepi duga kost, obično metapodijalna kost sitnog preživara (ovca, koza, srndać). Prirodni žleb metapodijalne kosti, *sulcus*, produbi se u potpunosti, dok se kost ne podeli na dva jednaka dela, ili se produbi delimično, a kost se rascepi na dva dela putem indirek-

tne perkusije. Takve polovine se mogu deliti dalje na po dva segmenta obično direktnom ili indirektnom perkusijom. Osnovna forma alatke, sa ivicama koje su delom paralelne i u distalnom delu se sužavaju, dobija se potom sečenjem kremenom alatkom i glačanjem peščarom. Sam šiljak na distalnom kraju takođe se formira sečenjem i u mnogo većoj meri primenom abrazije (cf. Murray 1979; Sidéra 2005; Vitezović 2011a; 2013a) (sl. VII/17b).

Na taj način se dobija šilo pravilnog popluprstenastog preseka u baznom delu, koje se sužava u pravilan šiljak. Tragovi glačanja obično su očuvani na ivicama preseka kosti na donjoj površini, a ponekad i na ostalim delovima kosti. Često su u pitanju vrlo tanki predmeti, sa mezijalnim delom u vidu sasvim tankog štapića (e. g. Vitezović 2011a, 2011c). Sama epifiza najčešće je zadržana na bazi u svom prirodnom obliku kao drška – i ovakva se šila sreću na širokom geografskom području i u širokom hronološkom rasponu (cf. Camps-Fabrer ed. 1990).

Ovakav način izrade zastupljen je na mnogim neolitskim lokalitetima, od ranoneolitskih slojeva Nea Nikomedije (Stratouli 1998: taf. 14/1, 4; 15/1, 3) do neolitskih lokaliteta u Francuskoj (Sidéra 2004) i Švajcarskoj (Schibler 1981; Deschler-Erb *et al.* 2002). Poznati su još u Starčevo–Kereš–Kriš kulturnom kompleksu, između ostalog, sa Endreda u Mađarskoj (Endröd – Makkay 1990: abb. 10/1, 8), sa Gure Bačului u Rumuniji (Beldiman 2007: pl. 122B), sa Donje Branjevine, Starčeva i drugih lokaliteta u Srbiji (Vitezović 2011a; 2011c; 2013a). Takođe, ovakav je metod izrade dobro zastupljen u vinčanskoj kulturi, sreće se na Drenovcu, Motelu Slatina, Vitkovu i drugde (Vitezović 2007; Vitezović & Bulatović 2013).

Sličan rezultat se dobija i primenom prvo abrazije a potom sečenja (cf. Sidéra 2005). Obrada abrazijom ponegde se proteže na ceo predmet, što kao rezultat daje epifizu u manjoj ili većoj meri zaravnjenu na levoj i desnoj, ponekad i sa sve četiri strane (sl. VII/17c).

Sledeći način izrade jeste obrada kosti isključivo putem abrazije (sl. VII/17a), što za re-

zultat daje gotovo potpuno pljosnat predmet, sa sasvim malim i ravnim fragmentom epifize na bazi. Polufabrikati za ovakav metod se lako raspoznaju, u pitanju su metapodijalne kosti sa jednom ili obema stranama, ventralnom i dorsalnom, ostruganom i zaravnjenom.

Ovo je način izrade posebno karakterističan za stariji i srednji neolit, i poznat je na mnogim neolitskim lokalitetima. Sa Endreda, na primer, potiče i nekoliko celih predmeta i nekoliko polufabrikata (Makkay 1990: abb. 10/13 i 11/1–9), a nalaze se i u pećini Franti (Jacobsen 1973), na Ocaki Maguli i Nea Nikomediji (Stratouli 1998: taf. 4/7; 14/11). Jedan polufabrikat za ovakve predmete nađen je na Starčevu a ovakvi predmeti su nađeni na Donjoj Branjevini (Vitezović 2011a; 2011c; 2013a).

Kombinacija sečenja i abrazije i samo abrazija jesu najčešći metodi izrade šila od distalnog dela metapodijalne kosti. Kod primene sečenja i abrazije štediti se na materijalu, a kod primene samo abrazije ušteda je u vremenu i trudu. Prvi metod daje nešto jače, a drugi nešto tanje i finije šiljke. Razlika, dakle, može biti uslovljena time ko pravi šila – veštiji ili manje vešti majstori, ili time kakav je željeni konačni proizvod.

Postoji još jedan način obrade. Metapodijalna kost može biti transverzalno podeljena, samo lomljenjem, ili presečena tako što se prvo useče žleb. Deo sa celom distalnom epifizom potom je doteran u alatku, tako što se ukoso iseče komad na dijafizi da se dobije šiljak, a takva alatka ima na bazi očuvanu celu epifizom. Ovakvi se predmeti ne sreću često, ali su poznati i u ranom neolitu Grčke (Jacobsen 1973) i u kereškoj kulturi – nekoliko primera potiče sa Endreda Sarvaša (Endröd, Szarvas – Makkay 1990: abb. 9). Mali broj primera potiče i sa Donje Branjevine (Vitezović 2011c).

Šila sa fragmentom proksimalne epifize mogu se izrađivati na sličan način – od poprečno presečnih/polomljenih kostiju i od podužno rascepljenih kostiju. Od podužno rascepljenih kostiju daljim struganjem dobijaju se simetrični predmeti poluprstenastog pre-

seka u baznom delu, koji se pravilno sužavaju do oštrog šiljka.

Osim toga, šila se izrađuju i od izlomljenih segmenta dijafiza različitih dugih kostiju, koji mogu biti otpadak od proizvodnje ili prepravljani drugi predmeti, i u tom slučaju se uglavnom primenom abrazije ispravljaju sve nepravilnosti dobijene neusmerenim i nepravilnim lomom.

### Izrada harpuna

Harpuni su tip predmeta poznat još od gornjeg paleolita, sreću se i u kasnijim praistorijskim periodima, pa čak i među modernijim zajednicama lovaca, i postoji veliki broj podtipova i varijanti. Najkласičniji podtipovi, sa velikim brojem varijacija, jesu jednoredi i dvoredi harpuni izrađeni od rogova. Za ovo se bira segment stabla roga (jelena ili irvasa, zavisno od perioda i geografske regije), iz kog se izdvoje srazmerno pljosnati podužni komadi korteksa. Najčešće se polufabrikati dobijaju tehnikom deljenja ekstrakcijom (*débitage by extraction / débitage par extraction*). Na rogu se useku podužni žlebovi, koji se izdvajaju pomoću klina (Rigaud 2004: 80; Averbouh 2000: 186; Averbouh & Pétilon 2011: 41).

Sečenjem kremenom alatkom se potom oblikuje alatka a zupci se takođe formiraju sečenjem i u manjoj meri struganjem kremenom alatkom. Unutrašnja površina, na kojoj je ostalo spongiozno tkivo, može biti doterana struganjem kremenom alatkom ili abrazijom.

### Izrada pljosnatih perli od školjki

Ljuštore školjki su dosta velike tvrdoće, tako da su dosta otporne, ali i krte, te je dobijanje pravilnih polufabrikata veoma teško kod pojedinih vrsta. Lomljenje i direktna perkusija najčešći su metod za deljenje na komade, dok je primena različitih abrazivnih sredstava – od grubljih do finijih – neophodna tokom nekoliko faza oblikovanja predmeta.

Kružne perle, srazmerno pljosnate, odnosno debljine zavisne od same sirovine, čest su i široko rasprostranjen podtip ukrasnih

predmeta još od gornjeg paleolita pa praktično do današnjih dana. Metod izrade je dosta jednostavan i isto široko rasprostranjen, sa minimalnim varijacijama. Školjka se izlomi na manje komade, koji se potom perforiraju pomoću svrdla i ponegde dodavanjem peska.

Nizovi ovakvih polufabrikata zatim se naslažu na neku vrpču i dalje obrađuju abrazijom, tako što se njima struže o statičnu glačalicu. Na ovaj način se veoma brzo i odjednom dobijaju veće količine ukrasa (Miller 1995; Ricou & Esnard 2000).

## VIII. TIPOLOŠKA KLASIFIKACIJA

### KRITERIJUMI ZA TIPOLOŠKU KLASIFIKACIJU

Tipološka klasifikacija služi da se arheološki predmeti grupišu u tipove na osnovu određenih zajedničkih karakteristika, zarad lakšeg upoređivanja na širem geografskom i hronološkom planu, odnosno ima za svrhu da sistematizuje arheološku građu. Mada je cilj tipološke klasifikacije jasnije sagledavanje predmeta u kontekstu određenog nalazišta ili grupe nalazišta, neadekvatna tipologija često zamagljuje sliku o tome koji i kakvi su predmeti zastupljeni.

Jedan od suštinskih problema kod kreiranja tipologije jeste što je ona u osnovi statička predstava dinamičke situacije. Za osnovne kriterijume često se uzimaju isključivo morfološke odlike, što otežava druge vrste analize, pre svega one vezane za opšte obrasce proizvodnje, i stoga su za različite vrste alatki predlagane klasifikacije koje uzimaju u obzir vrste sirovina i pretpostavljenu funkciju predmeta.

Prve tipološke klasifikacije, ali i prvi pokušaji funkcionalnog opredeljenja koštanih artefakata vezuju se za početke istraživanja paleolita, pre svega u Francuskoj (e. g., Martin 1906; takođe cf. pregled kod Leroy-Prost 1975: 66 ff; Legrand 2007: 22–23, Scheinsohn 2010).

Velika raznovrsnost u koštanim predmetima, koji obuhvataju, osim brojnih alata, i oružje, nakit i drugo, dosta otežavaju kreiranje formalne tipologije. Neki se tipološki sistemi oslanjaju na tipologije kremenih alatki, međutim, standardizacija je znatno manje izražena čak i kod dosta razvijenih koštanih industrija, tako da su paralele sa kamenom industrijom moguće samo do izvesne mere. Same koštane sirovine s jedne strane nameću ograničenja, ali i daju širok dijapazon mogućnosti, osim toga, veliki izbor samih sirovina (veliki broj različitih skeletnih elemenata od

različitih životinja) i velike varijacije među njima u dimenzijama, formama i drugom (uključujući i varijacije u veličini jedne iste kosti u okviru vrste, na primer, između juvenilnih i odraslih jedinki) i njihova različita dostupnost doprinose šarolikosti. Stoga nije moguće napraviti listu tipova koja će biti univerzalno primenljiva.

Najčešći kriterijumi za tipološku shemu jesu morfologija i sirovina. Postoje čak tipološke klasifikacije koje predmete razvrstavaju isključivo na osnovu anatomskog porekla sirovine. Ne samo da razdvajaju i zasebno analiziraju predmete od kosti od onih od zuba ili roga već i kao osnovni tip imaju alatke od rebra, alatke od tarzalnih kostiju, itd. Ovakva je, na primer, klasifikacija M. Linis za koštanu industriju sa Divostina (Lyneis 1988). Postoje i klasifikacije koje kombinuju sirovinsko poreklo i način izrade – tako na primer A. Hiser (Hüser 2005) razlikuje šiljke od cepanih i necepanih metapodijalnih kostiju, šiljke od ulni, artefakta od podužno cepanih i od necepanih rebara, i tako dalje.

Ovakve tipologije vuku korene iz pristupa ka koštanim predmetima koji je više biološki nego kulturan; mada sama sirovina do izvesne mere utiče na oblike, ona nije presudna ni za formu ni za namenu predmeta. Glavni problem jeste u tome što ovakve podele ne uzimaju u obzir ni funkciju ni tehnologiju izrade predmeta, već se svi predmeti od jednog komada sirovine svrstavaju zajedno, bez obzira na različitu formu i namenu – na primer, svi predmeti od rebara, nezavisno od toga da li su u pitanju zašiljeni predmeti ili predmeti za glačanje, ili svi predmeti od segmenata stabla roga, nezavisno od toga da li su u pitanju alatke sa sečicom ili perkuteri. Pored toga, predmeti od različitih sirovina često imaju potpuno identične forme i funkcije (na primer, udice se mogu praviti i od rogova i od kostiju), tako da se kod ovakvih klasifikacija često identični predmeti svrstavaju u različite kategorije, a da jedna kategorija obuhvata



veći broj raznorodnih predmeta. Takva tipologija ne daje podatke o načinima iskorišćavanja pojedinih skeletnih elemenata, odnosno ne daje jasnu sliku da li je jedna vrsta sirovine (na primer, rebra, ili duge kosti) korišćena za veliki niz različitih predmeta ili samo za određene, i obratno, da li su za određene vrste predmeta uvek korišćene tačno određene sirovine ili postoje varijacije.

Potrebno je, međutim, da se u analiza- ma koštanih industrija obrati veća pažnja na funkciju alatke, pretpostavljenu na osnovu eksperimenata, kao i na tehnološke aspekte izrade jednog predmeta, odnosno da se pred- meti razvrstaju prema tome koliko je truda i vremena uloženo u njihovu izradu (Choyke 1997; Choyke 2001a; Choyke & Schibler 2007, v. gore).

Prvi analitički model za proučavanje pred- meta od koštanih tvorevina i prve principe klasifikacije postavila je Henrijeta Kan-Fabrer, na osnovu praistorijskih koštanih pred- meta sa teritorije Severne Afrike (Camps-Fabrer 1966: 39–50; dopunjeno u Camps-Fabrer 1979: 17–22). Predmeti su razvrstani na osnovu sledećih kriterijuma: morfologija distalnog dela, anatomsko poreklo sirovine i tehnika izrade; i ovakva je klasifikacija sadr- žala pet porodica predmeta:

1) predmeti za sečenje (*outils tranchants*) obuhvatali su sekire, noževe, dleta;

2) tupi predmeti (*outils mousses*) – ovde spadaju glačalice, strugači, spatule;

3) predmeti za bušenje (*objets perforants*) obuhvatali su alatke (igle, šila), i oružje za lov i ribolov (udice, harpuni, projektili);

4) različiti pomoćni predmeti (*objets in- termédiaires*), kao što su srpovi (pljosnati frag- menti kostiju u koje su se lateralno usađivali kremenim nožići);

5) ukrasni predmeti (*objets de parure*) – privesci, obrađeni komadi kornjačinog oklopa i slonovače, perle, i dr.

Pokušaj sistematske tehnološke tipologije predstavlja ona koju je predložio M. Devez, čije su osnovne kategorije: a) neobrađeni ko-

madi (*spécimens non débités et non aménagés, spécimens débités non aménagés*), b) cepani ili izdeljeni komadi sirovine (*débitages*), c) alatke (*outillage*) i d) neutilitarna artefakta (*apparement not utilitaires*). Ove se katego-rije dalje dele na tipove na osnovu morfološ-kih kriterijuma. Mada načelno dobra za prvo, grubo klasifikovanje koštanih artefakata, ova je tipologija dosta uopštena, a kako nije dobi- jena na osnovu analize neke određene košta- ne industrije, nije ni naišla na širu primenu (Dewez 1974).

Odlična očuvanost organskih materija- la na nizu neolitskih lokaliteta u Švajcarskoj omogućila je detaljno proučavanje i koštane industrije. Hiljade predmeta koji su otkrive- ni, za koje je bilo moguće i utvrditi precizni hronološki sled, najpre su analizirali Jerg Ši- bler (Jörg Schibler) i Peter Suter (Peter Suter) (Schibler 1981; Suter 1981), kasnije i drugi autori (e. g. Capitani *et al.* 2002). Tipologija koju su predložili stvorena je na osnovu slede- ćih kriterijuma: 1) veličina životinjske vrste, 2) skeletni element ili tip skeletnog elementa (duge spram pljosnatih kostiju, zubi, specifič- ni elementi), 3) forma radnog kraja alatke, 4) forma baznog dela alatke i 5) položaj rupe za uglavljanje drške u odnosu na osu baze i sta- bla kod alatki od roga. Dalje potpodele osla- njaju se na skeletni element, tragove obrade, tragove upotrebe i varijacije u dimenzijama u okviru jednog tipa. Predmeti od kosti i zuba zasebno su analizirani od onih od rogova.

Kao osnovne grupe predmeta od kosti i zuba, koje se dalje dele na tipove (*Artefakty- pen*) izdvajaju se:

1) šiljati predmeti (*Spitzen*),

2) dvojni šiljci (*Doppelspitzen*)

3) projektili (*Pfeilspitzen*)

4) predmeti sa transverzalnom radnom ivicom (*Geräte mit querstehender Arbeitskante*)

5) kombinovane alatke (*Kombinations- geräte*)

6) različiti predmeti, koji obuhvataju retu- šere, noževe, spatule, itd.

7) nakit (*Schmuk und Amulette*) (Schibler 1981: 21–69)

Ovakva se tipologija i dalje primenjuje na lokalitete u regionu (e. g. Capitani *et al.* 2002) i prihvaćena je u pojedinim centralnoevropskim zemljama (e. g. Choyke 2006; Choyke & Schibler 2007; Gál 2011). Za druge oblasti, primena ove tipologije je zapravo dosta ograničena. Kako je bazirana na izuzetno velikoj količini materijala, i bilo je moguće izdvojiti velik broj specifičnih varijanti među tipovima, ova je klasifikacija isuviše detaljna da bi se lako primenila i na druge oblasti i druge periode, odnosno povremeno zahteva da se predmeti koji se razlikuju u određenim karakteristikama na silu uklope u postojeće, čvrsto i detaljno definisane varijante.

Kao jedan od pokušaja klasifikacije na osnovu funkcije izdvaja se rad Nerise Rasel (Nerissa Russell). Ona je prvo ponudila klasifikaciju za koštanu industriju sa Selevca (Russell 1990), a kasnije slične kriterijume primenila na znatno većoj zbirci predmeta sa Čatal Hojuka (Russell 2006). U slučaju Selevca, međutim, zbog dosta ograničenih podataka o funkciji dobijena je šarolika i nesistematska lista tipova (Russell 1990: 524 *ff.*). S jedne strane, svi šiljati predmeti, koji čine oko 50% ukupne koštane industrije, grupisani su u jedan tip, sa potpodelama pre svega na osnovu dimenzija i na osnovu sirovine (*rib, metapodial, femur, ulna, long bone, pig's tusk* – cf. Russell 1990: 526–7), bez podataka o mogućoj upotrebi, mada se već po brojnosti vidi da se radi o dosta raznolikim predmetima. S druge strane, predmeti za glačanje su razbijeni u nekoliko grupa, ali tako da su posebno izdvojene glačalice za keramiku, a preostali predmeti za glačanje za koje je kontakt materijal nepouzdan grupisani u preostala dva tipa (*pottery polishers, possible hide burnishers, flaked rubbing tools*). Uz to, morfološki, verovatno i funkcionalno različiti predmeti koje nije bilo moguće bliže odrediti grupisani u jedan tip (e. g., *miscellaneous perforated tools*).

Istraživanje Čatal Hojuka od kraja 20. veka, koja su donela izuzetno velik broj predmeta, kao i razvoj proučavanja koštanih industrija, omogućila su N. Rasel da usavrši

ovu tipologiju, koja se oslanja na formu i na podatke o upotrebi koje pružaju mikrotrago- vi upotrebe (Russell 2006; 2012; Russell & Griffiths 2013). Lista tipova za Čatal Hojuka tako obuhvata sledeće: šiljke (*point*), zaobljene šiljke (*rounded point*), igle (*needle*), pijuke (*pick*), dleta (*chisel/gouge*), strugače (*scraper*), glačalice (*burnisher*), glačalice za keramiku (*pottery polisher*), alatke za gips (*plaster tool*), kašike/spatule (*spatula/spoon*), posude (*bowl/cup*), drške (*handle*), ukrase (*ornament*), priveske (*pendant*), perle (*bead*), prstenje (*ring*), kopče za pojas (*belt hook or eye*), udice (*fish-hook*), harpune (*harpoon*), retušere (*pressure flaker*), čekiće (*hammer/mallet*), udarače (*punch*), polufabrikate/otpatke (*preform/waste*) i neodređene artefakte (Russell 2006; 2012). Opet se, međutim, klasifikacija svodi samo na nabranje tipova, koje nije analitičko i koje ne omogućava grupisanje podataka u svrhu interpretacije. Kriterijum tragova upotrebe i dalje nije bilo moguće primeniti u veoma velikom broju slučajeva, tačnije, samo su glačalice za keramiku i gips bliže određene. Šiljci su korišćeni na mekim organskim materijalima, ali nije bilo moguće bliže ih opredeliti. Pokušaj primene ove tipologije na druge istovremene lokalitete u regionu bio je samo delimično uspešan (cf. Dekker 2014).

Klasifikacija na osnovu pretpostavljene funkcije sa sobom nosi problem tačne identifikacije predmeta (na primer, da li su alatke od rogova sa sećicom korišćene kao motike za rad na zemlji ili kao sekire za obradu drveta), a često se tačan kontakt materijal može odrediti samo za ograničen broj predmeta, pa veliki deo zbirke ostaje neopredeljen. Isto tako, problem opredeljivanja predstavljaju morfološki slični ili istovetni predmeti korišćeni u različite svrhe (na primer, morfološki identični strugači mogli su se koristiti za obradu keramike, za obradu kože ili za prerađivanje namirnica, pijuci su mogli biti i zemljoradničko i rudarsko oruđe, itd.), pa ukoliko distinktivni tragovi upotrebe nisu dovoljno očuvani, ne mogu se razlikovati; osim toga jedan je predmet mogao imati i više funkcija.

Najkrupniji nedostatak, međutim, jeste što se iz ovakve klasifikacije ne vidi da li se za određenu aktivnost (na primer, obradu drveta ili keramike) koriste raznovrsne alatke ili ne i koliko je uopšte zbirka alata (*tool kit*) brojna i složena.

Svaka je klasifikacija, međutim, subjektivna, i uopšte je iluzorno pokušati predstavljanje ili popisivanje svih tehničkih i morfoloških varijabli koje su moguće ili prisutne u koštanoj industriji jedne oblasti (cf. Otte 1974: 130; Rodanes Vicente 1987: 46). Pokušaji da se napravi opšta tipologija na osnovu merljivih i brojivih karakteristika, koja bi imala univerzalnu primenu, dosada se nisu pokazali uspešnim. Koštane industrije u različitim periodima i na različitim teritorijama isuviše su raznovrsne, pa, prema tome, i kriterijumi za klasifikaciju jesu arbitrarni, odnosno zavise kako od kulturnog konteksta, tako i od samog istraživača. Ako se to ima na umu, potrebno je stvoriti tipologiju sa nekoliko opštih grupa, u okviru kojih će se tipovi i podtipovi definisati u zavisnosti od specifične situacije i kulturnog konteksta. Jedino se tako može dobiti opšta slika o mestu koštane industrije u okvirima jednog naselja, regiona, perioda i/ili kulture i jedino bi se tako dobili rezultati koji se mogu međusobno poređivati.

Najrasprostranjenije tipološke klasifikacije jesu one koje polaze od principa koje je predložila A. Kan-Fabrer (v. gore), prilagođene na materijal koji se obrađuje, koje se među sobom manje ili više razlikuju u detaljima.

Tako, na primer, K. Prost za neolitski materijal iz pećine Kitsos u Grčkoj, u potpunosti preuzima ovu klasifikaciju i deli artefakte prema nameni na one za sečenje, glačanje i bušenje (Prost 1973: 525).

Danijel Storder je, analizirajući natufijski koštani materijal, primenila i dalje proširila ovu klasifikaciju, i na osnovu opšte forme aktivnog dela razvrstala predmete u velike morfo-tehničke porodice (Stordeur 1988: 3):

1) oruđa i oružja sa šiljkom (*outils et armes à partie pointue*);

2) predmeti korišćeni za glačanje i struganje (*outils utilisés par forttttement*) – ovde spadaju glačalice, strugači, spatule;

3) predmeti za udaranje i pritiskanje (*percussion et pression*);

4) predmeti sa ravnom radnom ivicom – ova grupa obuhvata dleta, sečiva i noževe.

Drške i ukrasni predmeti posebno su izdvojeni.

Klasifikacija koju primenjuje Antiklia Moundrea-Agrafioti (Moundrea-Agrafioti 2011) takođe obuhvata tri opšte kategorije: zašiljene (*pointed*) predmete, predmete sa sečicom (*cutting-edged*) i tupe (*blunted*) predmete, koje obuhvataju najčešće morfotehničke grupe, dok su preostali predmeti grupisani pod *varia*.

Tipologija koju je predložio Ignasio Barandijaran Maestu (Barandiarán Maestu 1967) takođe se zasniva na sličnim principima kao i kod A. Kan-Fabrer. Ova shema obuhvata pet porodica, koje obuhvataju 31 tipološku grupu sa ukupno 82 tipa, odnosno 186 sekundarnih tipova. Ovakva je klasifikacija otvorena, odnosno spisak tipova i sekundarnih tipova nije konačan, već je ostavljena mogućnost da se dodaju novi dobijeni prilikom budućih proučavanja.

Pet osnovnih porodica jesu sledeće:

1) zašiljene alatke (*apuntados*) – igle, različita šila (pljosnati šiljci, šiljci većih dimenzija), udice, vrhovi za koplja;

2) pljosnate alatke (*aplanados*) – spatule, glačalice;

3) nazubljene alatke (*dentados*) – harpuni, trozube kuke i udice, različiti nazubljeni projektili;

4) perforirani predmeti (*perforados*) – ukrasne igle, privesci, diskovi, frule; i

5) razni predmeti (*varios*) – različiti pomoćni predmeti, ritualni i umetnički predmeti.

Radovi o praistorijskim koštanim industrijama iz mlađih perioda sa Iberijskog poluostrva (Rodanés Vicente 1987; Pascual Benito 1998) koriste upravo ovu tipologiju, sa određenim dopunama.

Tipološka lista Paskvala Benita obuhvata sledeće (Pascual Benito 1998: 36 ff.):

- A. zašiljene alatke (*apuntados*) – šila, probojci, igle, dvojni šiljci, bodeži;
- B. tupe alatke (*romos*) – glačalice, spatule;
- C. alatke sa sečicom (*biselados*) – dleta, klinovi;
- D. nazubljene predmete (*dentados*) – češljevi, predmeti sa jamičastim udubljenjima, predmeti sa zupcima;
- E. recipijente (*receptores*) – drške, cevčice, kašike;
- F. razno (*diversos*) – retušeri, skapule sa zarezima;
- G. polufabrikate (*matrices*); i
- H. neodređene fragmente (*fragmentos indeterminados*).

Tipologija Izabel Sidera, primenjena na praistorijski koštani materijal iz Bugarske, razlikuje gotove predmete (*objet ou outil*), polufabrikate (*ébauche*) i otpatke od proizvodnje (*produit de débitage*) (Sidéra 1996: 125–127). Ove su grupe razvrstane u deset distinktivnih klasa:

- 1) zašiljene alatke ili alatke za bušenje;
- 2) alatke sa frontalnom sečicom;
- 3) alatke sa oštrom radnom ivicom korišćene za struganje;
- 4) alatke korišćene za struganje, sa frontalnim ili lateralnim aktivnim delom;
- 5) perkutere;
- 6) recipijente (drške, usadnici);
- 7) predmete sa perforacijom za vešanje;
- 8) aplikacije;
- 9) neodređene predmete; i
- 10) fragmente.

Ovakva tipološka shema kombinuje morfološke podatke sa tehnološkim, i ovakav tehnološki pristup uzima u obzir ne samo gotove, cele predmete već i otpatke i polufabrikate. Već je pokazano da kombinacija „klasične” tipologije i tehnološkog pristupa u analizi daje najpotpunije rezultate (Blaser *et al.* 2000). Tehnološki pristup smešta artefakte u kontekst celokupnog procesa nastanka finalnog proizvoda, odnosno stvara dinamični model

praistorijske ekonomije (Inizan *et al.* 1995, Blaser *et al.* 2000).

#### TIPOLOŠKA KLASIFIKACIJA KOŠTANE INDUSTRIJE U PRAISTORIJI JUGOISTOČNE EVROPE

Klasifikacija Kornelija Beldimana (Corneliu Beldiman), oblikovana na osnovu rezultata analize praistorijske koštane industrije sa teritorije Rumunije, takođe se zasniva na vezi oblika i funkcije (Beldiman 2007). Ona obuhvata pet velikih kategorija, dalje razvrstanih na grupe, tipove, podtipove i varijante:

**I. Alatke.** Ova kategorija obuhvata grupe: I A šiljke, I B glačalice, I C perkutere, I D dleta, I E retušere, I F kašike-spatule, I G alatke sa sečicom, I H strugače-noževе. Tipovi i podtipovi definisani su na osnovu sirovine, morfoloških kriterijuma i tehnika izrade, pa tako, na primer, podgrupa šiljaka (I A) obuhvata šiljke od podužno cepanih metapodijalnih kostiju ovikaprina (distalni ili proksimalni segment), od podužno cepanih metapodijalnih kostiju krupnih herbivora (opet, sa dva podtipa, od distalnog ili proksimalnog segmenta), zatim šiljke od ulni, od očnjaka vepra, od fragmenta duge kosti (delimično ili potpuno obrađeno), i tako dalje.

**II. Kategorija oružja** obuhvata: II A projekte, II B strelice, II C bodeže, II D sekire-čekiće i II E harpune. Tipovi i podtipovi takođe su definisani uglavnom na osnovu morfoloških kriterijuma.

**III. Kategorija nakita** obuhvata III A perforirane zube, III B priveske, III C perforirane školjke, III D perle, III E kružne ukrase, III F prstenje, III G narukvice, III H ukrasne igle i III I dugmad. Sirovina i morfologija glavni su kriterijumi za dalje raščlanjavanje.

Preostale dve kategorije obuhvataju: **IV recipijente** (drške, usadnici), kao i razne dekorisane neutilitarne predmete i **V razne tehničke komade** (komadi sirovine, otpaci od kostiju, otpaci od segmenata rogova, itd.) (Beldiman 2007: 71 ff).

Za teritoriju Srbije, prva analitička tipološka klasifikacija jeste ona koju je predložio A. Bačkalov (1979) i koja se takođe zasniva na ovim opštim principima francuske škole. Predmeti su podeljeni na porodice, grupe i primarne tipove (sl. VIII/1). Porodica oštrih predmeta obuhvata grupe predmeta za bušenje i sečenje, a od primarnih tipova šila, igle, svrdla, probojce, projekte, harpune, udice, dleta, sekire i druge. Porodica tupih predmeta obuhvata grupe predmeta za glačanje i udaranje – spatule, strugače, batine, maljeve. Posebno su izdvojeni predmeti posebne namene – različit nakit, predmeti kulturnog karaktera i razni predmeti nepoznate namene. Primarni tipovi mogu biti dalje raščlanjeni na sekundarne tipove. Ovaj je tipološki sistem napravljen na osnovu predneolitskog i neo-

litskog materijala sa teritorije Srbije i zamišljen je tako da se sa proširenjem geografskih i hronoloških okvira podela na primarne i sekundarne tipove proširi, ali da osnovni okvir ostane isti (Bačkalov 1979: 31 ff). Uspešno je primenjen i na koštani materijal sa praistorijskih lokaliteta u okolini Beograda (Perišić 1984).

Na osnovu većih zbirki koštanih predmeta sa više lokaliteta u Srbiji iz mezolitskog perioda, starčevačke i vinčanske kulture (Kula, Velesnica, Starčevo, Donja Branjevina, Drenovac, Slatina–Paraćin, Divostin, Grivac, Vitkovo, Stragari, Jakovo-Kormadin i dr.), predložila sam dopunjenu i prilagođenu klasifikaciju A. Bačkalova (Vitezović 2007, 2011a, 2013b), adaptiranu pre svega prema *Fiches typologiques* (Camps-Fabrer ed. 1988; 1990;

**TIPOLOŠKA SISTEMATIZACIJA PREDMETA OD KOSTI I ROGA**

PORODICA	GRUPA	PRIMARNI TIP
OŠTRI PREDMETI	I. PREDMETI ZA BUŠENJE	1. Šila 1A. Igle za šivenje 1B. Igle za tkanje 2. Svrdla 3. Probojci 4. Bodeži 5. Pijuci 6. Projektili 7. Harpuni 8. Udice
	II. PREDMETI ZA SEČENJE	9. Dleta 10. Sekire 11. Motike
TUPI PREDMETI	III. PREDMETI ZA GLAČANJE	12. Spatule 13. Strugači
	IV. PREDMETI ZA UDARANJE	14. Maljevi 15. Batine
PREDMETI POSEBNE NAMENE	V. NAKIT	16. Privesci i ostali nakit 17. Delovi odeće
	VI. OBLICI NE- POZNATE FUNKCIJE	18. Predmeti kulturnog karaktera 19. Predmeti profanog karaktera
	VII. OBLICI PO- SEBNE NAMENE	20. Ostali predmeti posebne namene

Slika VIII/1. Tipološka shema A. Bačkalova (1979).

1991; 1993; 1998), Paskval Benitu (Pascual Benito 1998) i radovima I. Sidera (Sidéra 1996) i K. Beldimana (2007). Ovakva je klasifikacija kasnije uspešno primenjena i na materijal iz susednih oblasti, posebno neolit na tlu Bugarske, kao i na mlađe praistorijske periode.

Predmeti su na osnovu namene radnog dela podeljeni na nekoliko grupa, koje se dalje granaju na tipove, podtipove i varijante. Tipovi su definisani na osnovu forme i funkcije aktivnog dela, dok je podela na podtipove i varijante izvršena na osnovu upotrebljene sirovine, tehnike izrade i celokupne forme predmeta. Podtipovi i varijante obično su i kulturno-hronološki specifični, odnosno posebno karakteristični za jedan period ili kulturu. Ovakva stepenasta klasifikacija uz to dozvoljava definisanje novih tipova, podtipova i varijanti za različite lokalitete i za različite periode, dok se zadržava osnovna podela na grupe, te se time olakšava i upoređivanje koštanih industrija iz različitih perioda i iz različitih oblasti.

Definicije tipova prate publikacije *Fiches typologiques* (Camps-Fabrer ed. 1988; 1990; 1991; 1993; 1998), Aleksandra Bačkalova (1979) i Alin Averbu (Averbouh 2000). U odnosu na druge klasifikacije predložene za jugoistočnu Evropu razlikuje se samo u detaljima (cf. Sidéra 1996; Beldiman 2007; v. gore) i obuhvata sledeće grupe:

- I. zašiljeni predmeti
- II. predmeti za sečenje
- III. predmeti za glačanje
- IV. predmeti za udaranje
- V. predmeti posebne namene
- VI. ukrasni predmeti
- VII. neutilitarni predmeti
- VIII. tehnički komadi i nekompletni predmeti.

(tabela 3)

**I. Grupa zašiljenih predmeta** obuhvata oruđa i oružje sa šiljkom kao aktivnim radnim delom. Alatke sa šiljkom mogu se razvrstati na fine, srednje i grube šiljke, odnosno na igle, šila i probojce, a u ovu grupu spadaju

i više specijalizovane alatke, poput perforatera (svrdla), kao i oružje (udice, projektili, harpuni) (sl. VIII/2). Oružje je definisano na osnovu forme i tragova upotrebe, i nije razdvojeno od oruđa jer pojedino oružje može imati više istovremenih ili sukcesivnih funkcija (projektili se, na primer, mogu iskoristiti i kao probojci). Pored toga, tragovi upotrebe (odnosno njihovo odsustvo) nisu uvek očuvani u dovoljnoj meri da bi bili pouzdano merilo, pa su zbog toga šiljate alatke i oružje ista grupa, samo različit tip (kod K. Beldimana su razdvojeni u dve kategorije – cf. Beldiman 2007; v. gore).

N. Rasel je predložila podelu zašiljenih alatki prema formi i uglu koji zahvata radni vrh (Russell 1990, 2006). Ugao radnog vrha je, mada indikativan za sam način upotrebe, istovremeno problematičan jer su ovakve alatke često popravljane u toku svog radnog veka. Kod veće serije sličnih alatki, međutim, ovaj se kriterijum može iskoristiti za finije potpodele i za rekonstrukciju načina korišćenja.

Podela alatki na fine, srednje i jake šiljke nema oštre granice, već se ovi tipovi dodiruju i delom se mogu preklapati.

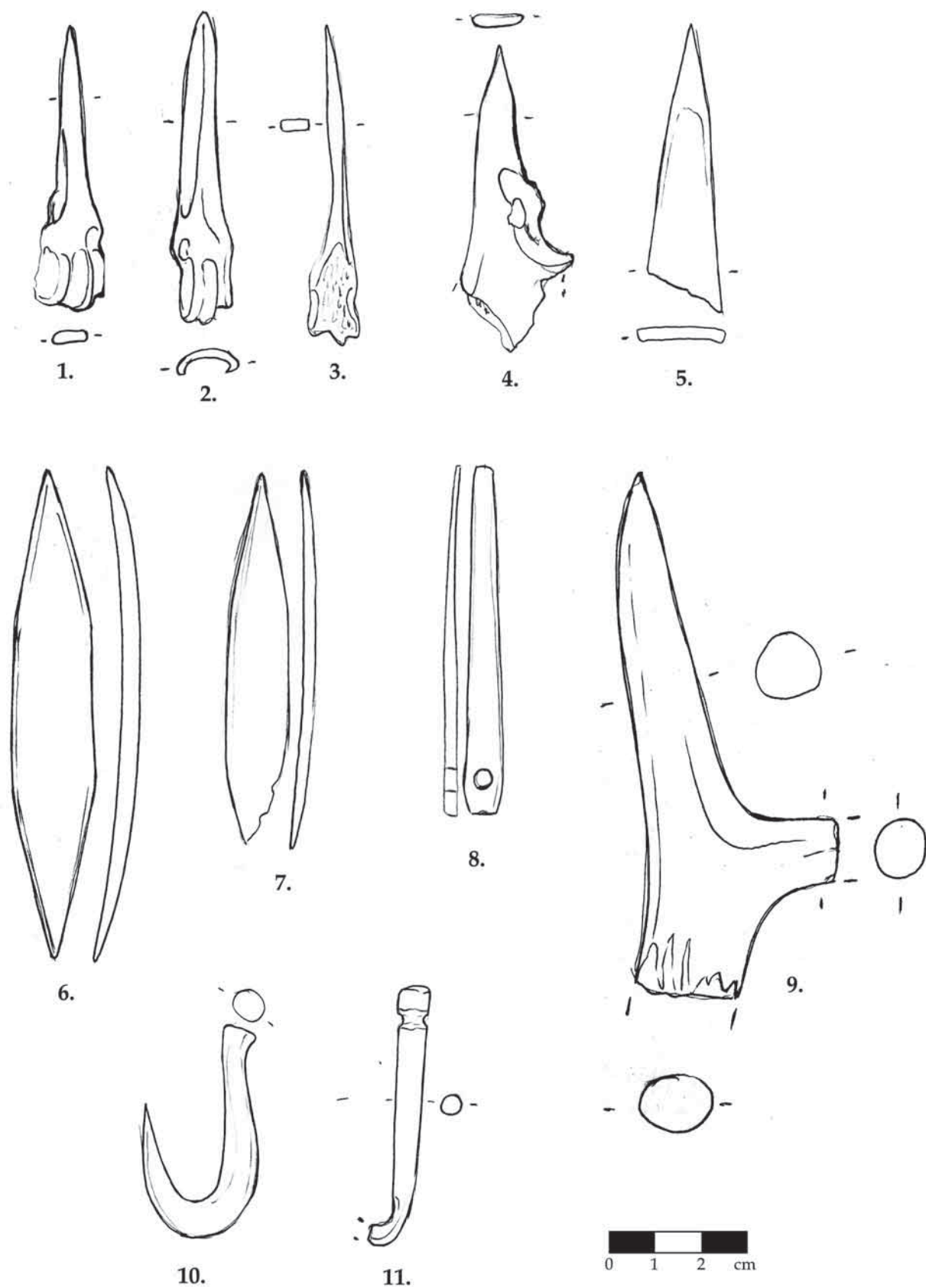
I 1. Šila su srednje jaki šiljci, korišćeni za obradu kože, biljnih vlakana, u korparstvu, pa i za obradu keramike. Obično su i najčešći zašiljeni predmeti i najbrojniji predmeti uopšte na velikom broju praistorijskih lokaliteta (cf. Russell 1990, 2006). U većem broju kultura jasno se izdvajaju tri tipa, sa podtipovima i varijantama (Vitezović 2007; 2011a; 2013e):

I 1 A. Šila od dugih kostiju, bilo podužno cepanih ili ne, prstenastog ili poluprstenastog preseka, valjkastog, oštrog šiljka na distalnom delu. Kao varijante i podvarijante javljaju se šila od metapodijalnih kostiju sa očuvanom epifizom na bazi, šila od ulni, šila od izlomljenih segmenata dijafiza dugih kostiju (sl. VIII/3).

I 1 B. Šila od pljosnatih kostiju, najčešće rebara, koja imaju pljosnat presek i tanji šiljak na distalnom delu. Kao posebna varijanta izdvajaju se dvojna šila.

I	1	A	1	
GRUPA	TIP	podtip	varijanta	podvarijanta
I. GRUPA ZAŠILJENIH PREDMETA				
1. Šila				
2. Probojci				
3. Igle				
4. Svrkla				
5. Udice				
6. Projektili				
7. Harpuni				
II. GRUPA PREDMETA ZA SEČENJE				
1. Dleta				
2. Klinovi				
3. Sekire				
4. Noževi				
III. GRUPA PREDMETA ZA GLAČANJE				
1. Spatule				
2. Strugači				
3. Šila-spatule				
4. Dleta-spatule				
IV. GRUPA PREDMETA ZA UDARANJE				
1. Udarači				
2. Retušeri				
3. Čekići				
4. Pijuci				
V. GRUPA PREDMETA POSEBNE NAMENE				
1. Drške i usadnici				
2. Radne površine				
3. Recipijenti				
4. Upotrebljeni astragali				
5. Koštani štapići				
6. Nazubljeni predmeti				
VI. GRUPA UKRASNIH PREDMETA				
1. Privesci				
2. Perle				
3. Narukvice				
4. Prstenje i diskovi				
5. Kopče				
VII. GRUPA NEUTILITARNIH PREDMETA				
1. Muzički instrumenti				
2. Figurine				
VIII. GRUPA NEKOMPLETNIH PREDMETA				
1. Artefakti sa tragovima obrade				
2. Artefakti sa tragovima upotrebe				
3. Artefakti sa tragovima obrade i upotrebe				

Tabela 3. Tipološka klasifikacija (prema Vitezović 2011a).



Slika VIII/2. Grupa zašiljenih predmeta (I): 1-4, različite varijante podtipa šila od dugih kostiju, 5 varijanta jednostranih šila od pljosnatih kostiju, 6-7 varijanta dvostranih šila od pljosnatih kostiju, 8 probojac od duge kosti, 9 igla sa perforacijom na bazi, 10-11 udice. Lokalitet Donja Branjevina, starčevačka kultura (crteži A. Kapuran; prema Vitezović 2011a).





Slika VIII/3. Različita šila od dugih kostiju. Lokalitet Gomolava, vinčanska kultura (foto S. Vitezović).

I 1 C. Šila od parožaka rogova, najčešće srndaća, obično masivnijeg šiljka na distalnom delu.

I 2. Probojci su masivni zašiljeni predmeti korišćeni za otporne materijale, recimo za rascepljivanje drveta, i slično; izrađivani obično od većih dugih kostiju ili od parožaka rogova (sl. VIII/4).

I 3. Igle su fini šiljci, najčešće od manjih segmenata različitih kostiju, koji su mogli biti prave igle za šivenje, sa perforacijom na bazi, ali i igle za tkanje, pletenje i slično. Igle sa Čatal Hojuka, mada perforirane,

dosta su široke i nisu korišćene za šivenje već više za tkanje i pravljenje predmeta od rogozine, trske i slično (Russell 2006: 345). Na neolitskim lokalitetima u Švajcarskoj otkriveni su fini šiljci uvezani u neku vrstu češlja i korišćeni za obradu biljnih vlakana (Schibler 2013).

I 4. Perforateri ili svrdla obično se morfološki ne razlikuju od šila, ali imaju karakteristične tragove upotrebe u vidu paralelnih naglašenih linija i ureza, poprečnih u odnosu na osu predmeta, koncentrisanih u distalnom delu.



Slika VIII/4. Probojci od dugih kostiju. Lokalitet Gomolava, vinčanska kultura (foto S. Vitezović).

I 5. Udice su predmeti sa zakrivljenim šiljatim delom, u formi kuke, za koje se pretpostavlja da su služili za ribolov.

I 6. U projekte je svrstano oružje koje se moglo uglaviti na vrh manjeg ili većeg koplja ili strele. Često su varijante i podvarijante kulturno i hronološki specifične.

I 7. Harpuni su specifična vrsta oružja, čija je glavna odlika da su *povratni*, odnosno vezani su za užu koje omogućava da se plen privuče. Obično se vezuju za ribolov i lov vodenih životinja, mada ima podataka da su korišćeni i za krupne kopnene životinje. Nekoliko podtipova je poznato, nazubljeni harpuni, koji mogu biti dvoredi ili jednoredi, i kao i konusni harpuni, koji nemaju zupce, ali imaju perforaciju kroz koju se provlači užu (sl. I/6). Paleolitski harpuni posebno su tipološki raznovrsni (cf. Baumann 2006, Villaverde

& Román 2005/6, Román & Villaverde 2011, Thompson 1956)

**II. Grupa predmeta za sečenje** podrazumeva predmete sa sečicom kao aktivnim radnim delom (dleta, klinove, sekire, tesle), definisane na osnovu morfoloških kriterijuma.

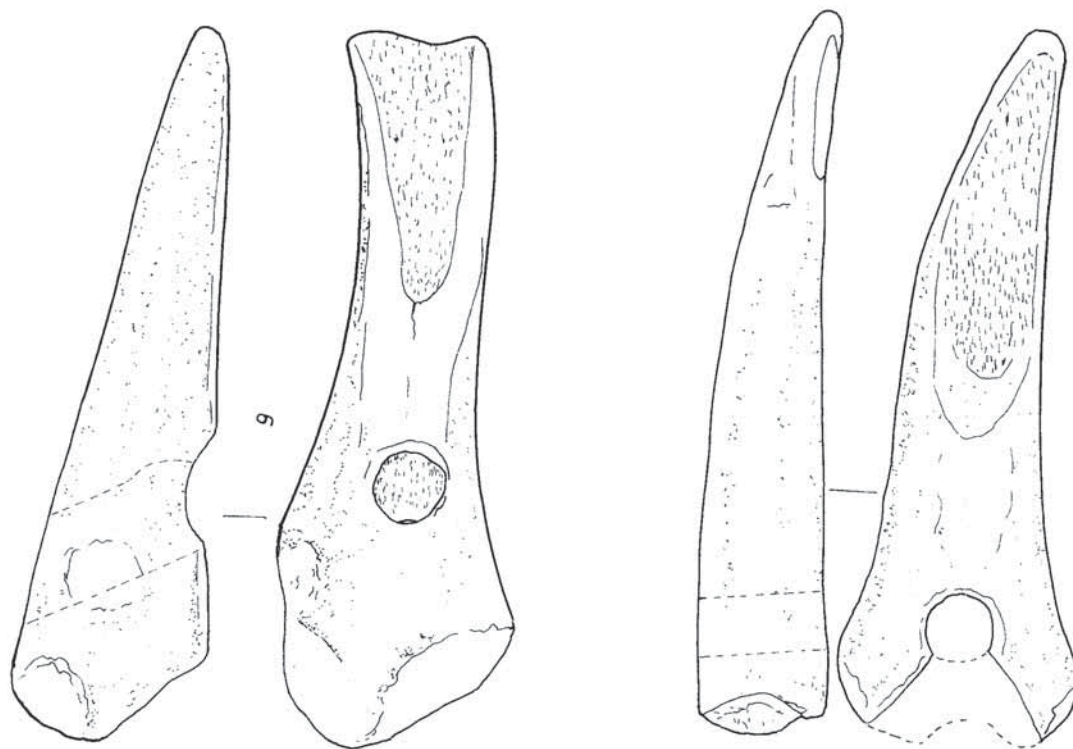
II 1. Dleta su manje alatke sa sečicom, korišćene direktno ili indirektno za sečenje i cepanje materijala. Njihova glavna odlika je sečica na distalnom delu, koja je u osi sa telom predmeta. Baza može, ali ne mora biti veća površina i sa tragovima upotrebe (sl. VIII/5).

II 2. Klinovi su predmeti nepravilne ose i manje sečice, korišćeni za sečenje putem direktne perkusije, za rascepljivanje drveta, i drugo.

III 3. Masivne alatke za sečenje obuhvataju sekire i tesle, koje se međusobno razlikuju



Slika VIII/5. Dleta od roga. Lokalitet Kula, mezolitski period (foto S. Vitezović).



Slika VIII/6. Masivne alatke za sečenje (sekire i tesle), sa lokaliteta Vinča-Belo Brdo (vinčanska kultura) (prema Bačkalov 1979).

po položaju sečice u odnosu na osu predmeta. Ponekad imaju perforaciju za drvenu dršku. U ovaj tip spadaju i predmeti koji se ponekad u literaturi označavaju kao motike, međutim, nema nedvosmislenih indicija da su korišćeni za obradu zemlje, te se preporučuje korišćenje sasvim neutralnog termina „masivna alatka za sečenje” ili sekira, što je isto neutralnije, jer podrazumeva alatku koja je mogla služiti za deljenje na komade i sečenje različitih materijala (drveta, na primer), ali i tranžiranje ubijenih životinja (sl. VIII/6).

III 4. Noževi su alatke različite forme sa lateralnom oštrom ivicom, korišćeni kao srpovi, odnosno za sečenje biljaka, obradu hrane, ali i obradu keramike, i drugo.

III 5. Formalno manje pravilne, više *ad hoc* alatke za sečenje, kao što su čoperi (chopping tools) svrstani su u zaseban tip.

**III. Grupa predmeta za glačanje** obuhvata predmete korišćene za struganje, glačanje, poliranje (sl. VIII/7).

III 1. Spatule ili glačalice su alatke korišćene uglavnom u obradi kože i tekstila, po-

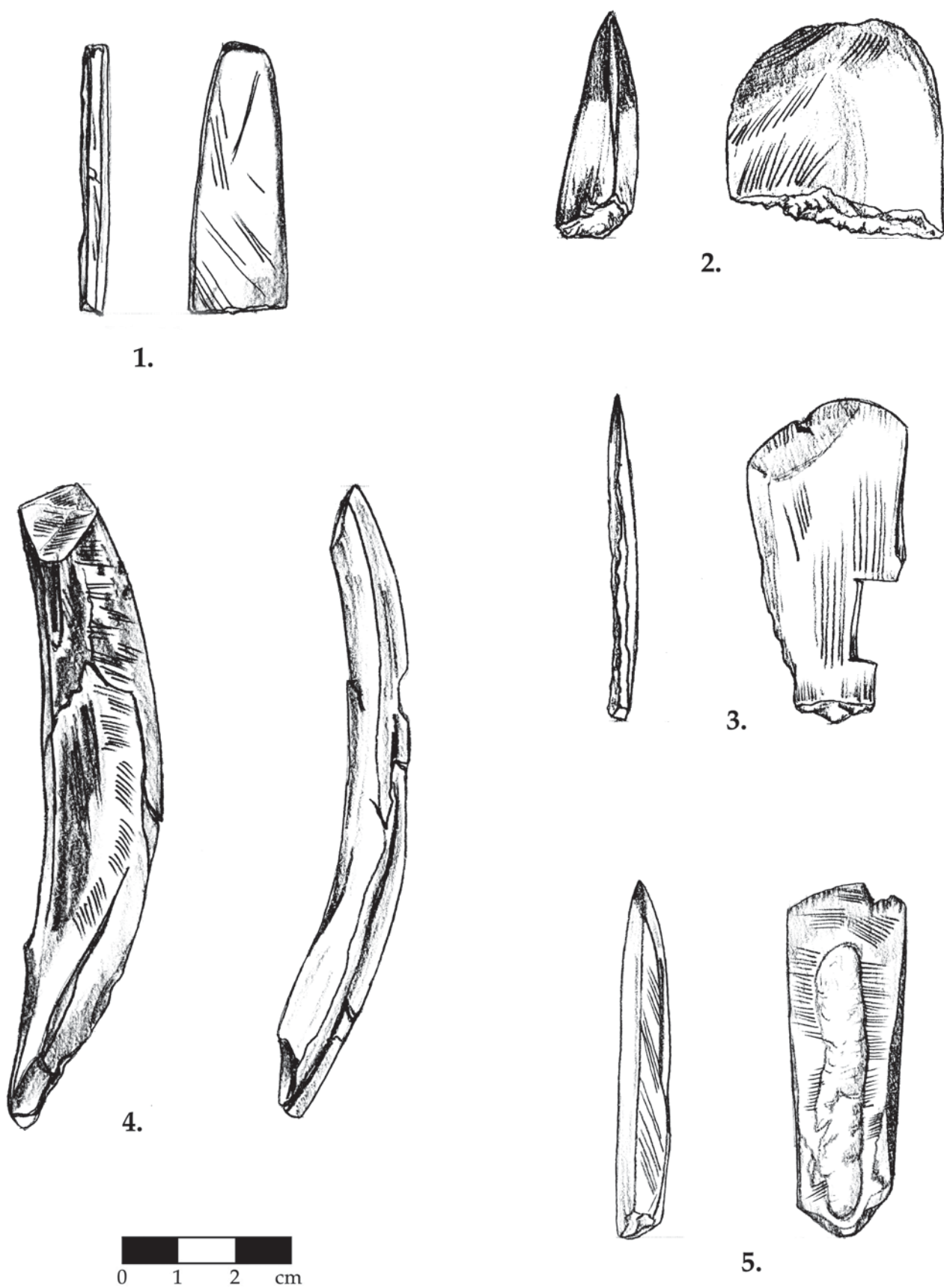
negde i gline, za glačanje, poliranje i ponekad istovremeno i za nanošenje neke supstance, poput pigmenta; radna ivica im je najčešće lučna, uglačana i imaju tragove upotrebe po većem delu površine. Često se može izdvojiti više podtipova i varijanti.

III 2. Strugači su srodne alatke, obično sa oštrijom radnom ivicom i naglašenijim tragovima upotrebe.

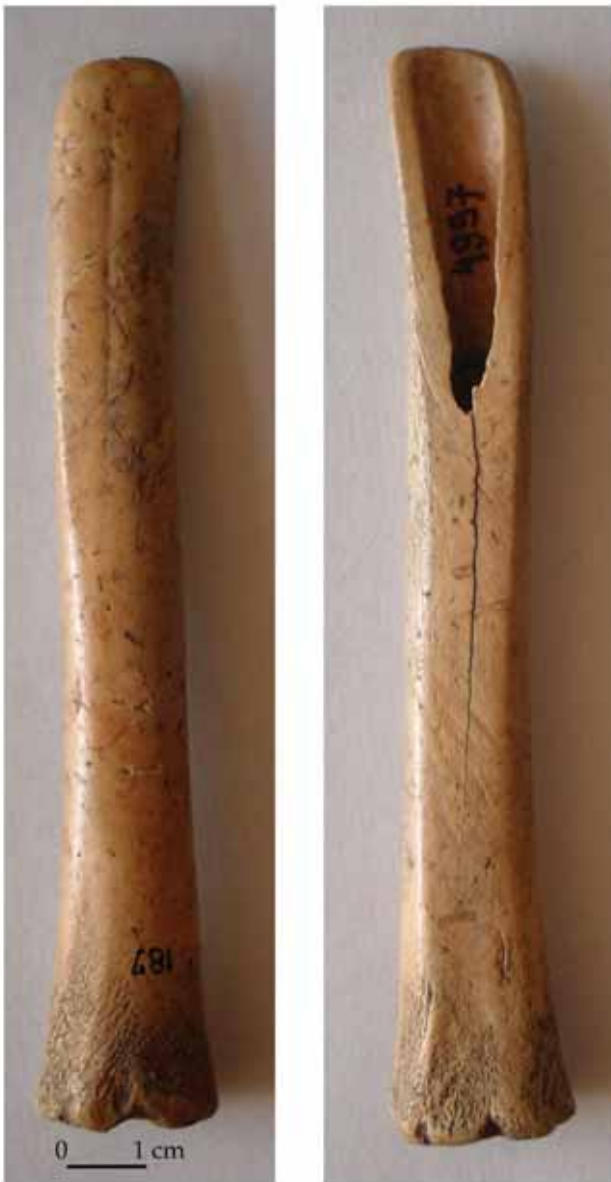
Ovde se u predmete za glačanje mogu svrstati i neki prelazni i kombinovani tipovi alata:

III 3. Spatule-šila, odnosno alatke koje imaju jedan kraj doteran u šilo, dok je drugi korišćen kao glačalica ili strugač.

III 4. Spatule-dleta su alatke sa srazmerno oštrom, kratkom radnom ivicom, korišćene za aktivnosti, odnosno pokrete koji su između glačanja i sečenja; nisu dovoljno oštre ni jake da bi bile klasifikovane kao dleta, ali im je radna ivica oštija nego kod strugača. Kao kulturno-hronološki podtip izdvajaju se spatule-dleta od gotovo celih tibija ovikaprina, česta u ranom neolitu jugoistočne Evrope (sl. VIII/8).



Slika VIII/7. Grupa predmeta za glačanje (III): 1-2, spatule-glačalice, 3, strugač, 4, podtip strugača od zuba vepra, 5, spatula-dleto. Lokalitet Velesnica, starčevačka kultura (crteži Ž. Utvar, prema Vitezović 2011a).



Slika VIII/8. Spatula-dleto od tibije ovce/koze. Lokalitet Divostin, starčevački period (foto S. Vitezović).

I. Sidera je razdvojila alatke korišćene za struganje sa oštrom radnom ivicom od onih koje imaju frontalni ili lateralni radni deo (Sidéra 1996; v. gore); taj je kriterijum ovde iskorišćen za izdvajanje podtipova (gde je to bilo moguće, zavisno od očuvanosti predmeta).

**IV. Grupa predmeta za udaranje** podrazumeva predmete korišćene za perkusiju: manje perkutere (udarače), masivnije perkutere (čekiće), kao i specijalizovane alatke, poput retušera, i kombinovane alatke (čekići-sekire i dr.) (sl. 7).



Slika VIII/9. Udarač od paroška roga. Lokalitet Jakovo-Kormadin, vinčanska kultura (foto S. Vitezović).

IV 1. Udarači su manji predmeti sa malom, obično kružnom ili ovalnom radnom površinom, najčešće parošci rogova, korišćeni da obrade neku sirovinu putem perkusije ili pritiska, kao neka vrsta tučka za avan, za raz-

bijanje koštunjavih plodova, i tako dalje (sl. VIII/9).

IV 2. Retušeri su zapravo različite alatke korišćene za obradu kremen – retušeri u užem smislu (retouching tools), alatke korišćene da putem presije obrade kremen (pressure flakers), potom nakovnji, i drugo. Izdvajaju se po veoma karakterističnim tragovima upotrebe (cf. Mallye *et al.* 2012), međutim, često se radi o *ad hoc* predmetima ili fragmentovanim predmetima, tako da finija kategorizacija podtipova nije uvek moguća. U starčevačkoj kulturi najčešće se radi o modifikovanim parošcima rogova (cf. Vitezović 2013d).

IV 3. Masivni perkuteri, sa širokom, ovalnom ili kružnom radnom površinom, jesu čekići, korišćeni na različitim materijalima – drvetu, kostima, rogu, i tako dalje. Ponekad mogu biti kompozitne alatke, najčešće imaju na jednom kraju radni, aktivni deo perkutera,

a na drugom otvor za usađivanje druge alatke kao što je sekira ili tesla, često i sa perforacijom za drvenu dršku po sredini (sl. VIII/10).

IV 4. Pijuci su alatke korišćene pri obradi zemlje ili za kopanje rude ili kremen u rudniku.

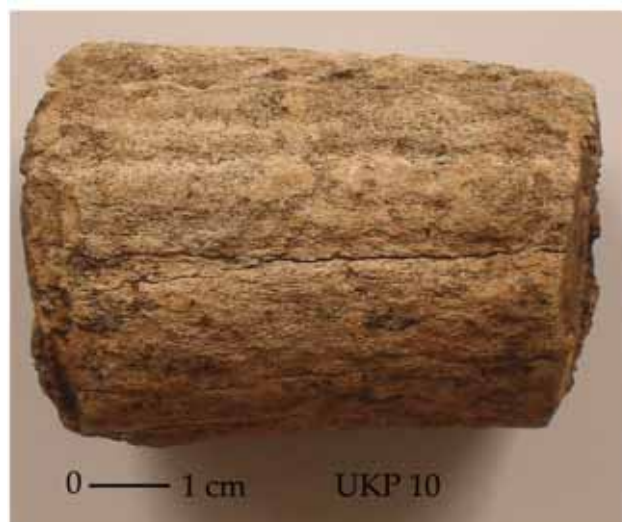
IV 5. Ponekad se javljaju i kombinovani perkuteri, odnosno predmeti koji su, osim jedne radne površine, imali i još neku funkciju – na primer, rogovci koji su na bazi iskorišćeni kao čekići a drugi kraj je zašiljen u pijuk, oblikovan u dleto, zatim manji udarači sa sećicom na drugom kraju, itd.

V. U grupu **predmeta posebne namene** spadaju različiti upotrebni pomoćni predmeti, ali koji sami nemaju aktivni, radni deo. To su različite drške, usadnici i sl., i druge vrste recipijenata (kašike), zatim radne površine, kao i pomoćni predmeti poput upotrebljenih astragala i dr (sl. 8).

V 1. Drške ili usadnici su predmeti u koje je uglavljivana alatka od druge ili iste sirovine. Mogu biti jednostavni cilindri, od roga ili samo upotrebljene duge kosti, ili kompozitni usadnici (sl. VIII/11). Posebno su brojni i raznovrsni usadnici, takozvani mufovi, *sleeves*, karakteristični za neolit u alpskoj oblasti, koji su s jedne strane imali uglavljenu kamenu alatku, a s druge dugačku drvenu dršku. Nji-



Slika VIII/10. Čekić od segmenta baze i stabla roga. Lokalitet Divostin, vinčanska kultura (foto S. Vitezović).



Slika VIII/11. Cilindrična drška od roga. Lokalitet Ušće Kameničkog Potoka, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).

hova je funkcija bila da budu *shock absorber*, odnosno da štite kamenu sekiru od loma (Schibler 2013). Još se kao kulturno i hronološki specifičan podtip mogu izdvojiti srpovi, rasprostranjeni u neolitu (posebno ranom) u Anadoliji i jugoistočnoj Evropi, pravljeni od parožaka velikih rogova sa lateralno izdubljenim žlebom u koji su se usađivale kremene alatke (e. g., Russell 2006: fig.16.10).

V 2. Radne površine. Različite vrste podmetača ili nakovanja svrstane su u ovu grupu; obično se radi o nepravilnim, neobrađenim ili minimalno obrađenim segmentima kostiju ili rogova, sa intenzivnim tragovima upotrebe, ali bez jasne aktivne radne ivice ili radnog vrha. Ovde spadaju i *thong-stretchers*, podloge preko kojih su obrađivane trake od kože (cf. Russell 1990).

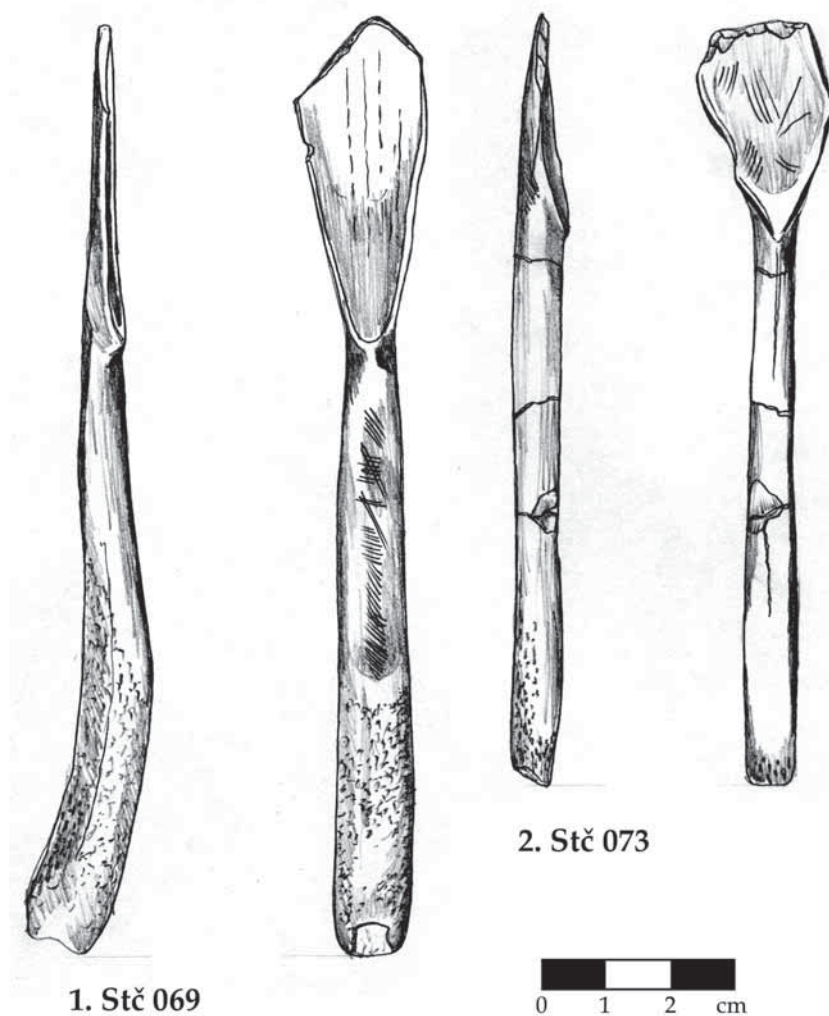
V 3. Recipijenti. Najspecifičniji podtip jesu kašike-spatule, izrađivane od metapodijalnih kostiju, sa izduženom drškom i recipijentom listolike, trougaone ili ovalne forme, karakteristične za rani neolit jugoistočne Evrope (sl. VIII/12). Osim toga, manje posude ili zdele izrađuju se i od drugih skeletnih elemenata, na primer, posude od kornjačinog oklopa registrovane su na Čatal Hojuku (Russell 2006).

V 4. Upotrebijene kratke kosti. Prisustvo astragala sa različitim tragovima upotrebe, a ponekad i obrade, naročito perforacijama, uočeno je na velikom broju neolitskih i eneolitskih lokaliteta u Evropi; osim toga, povremeno se sreću i falange. Njihova namena nije još uvek sasvim jasna, uprkos pokušajima eksperimentalnih rekonstrukcija (cf. Maier 2013); moguće da su korišćeni za poslove koji uključuju i akcije glačanja, ali i druge.

V 5. Koštani štapići podrazumevaju duguljaste predmete od kosti sa naglašenim tragovima upotrebe, ali bez jasno definisane aktivne radne ivice ili radnog vrha. Moguće da su neki korišćeni kao vretena.

V 6. Nazubljeni predmeti, odnosno predmeti sa jednim ili više nizova zubaca ili jamičastih udubljenja, takođe su još uvek nepoznate funkcije. Moguće da se radi o pomoćnim predmetima za nanošenje ukrasa.

**VI. Ukrasni predmeti** – u ovu su grupu svrstani različiti neutilitarni predmeti za koje se pretpostavlja da su služili kao nakit ili kao delovi odeće. Na tipove su razvrstani na osnovu morfologije i mogućeg načina nošenja, mada su svi mogli biti korišćeni na više različitih načina – kao samostalni ukrasni predmeti, kombinovano, prišiveni za



Slika VIII/12. Kašike-spatule. Lokalitet Starčevo, starčevačka kultura (crtež Ž. Utvar).



Slika VIII/13. Upotrebljeni astragali. Lokalitet Pavlovac-Kovačke Njive, vinčanska kultura (foto S. Vitezović).

odeću ili neki drugi predmet, i tako dalje (sl. VIII/14) (Vitezović 2012a; 2013c).

VI 1. Privesci su predmeti različitih formi koji imaju perforaciju tako postavljenu u gornjem delu da omogućava da slobodno vise. Mogli su biti prišiveni na odeću ili kombinovani u ogrlice i narukvice. Mogu imati geometrijske forme – ovalni, pravougaoni, četvrtasti oblik, ali i manje pravilne oblike, ili čak biti zubi i ljuštore mekušaca u prirodnoj formi, samo sa perforacijom.

VI 2. Perle su manji predmeti koji imaju perforaciju tako postavljenu da mogu biti nanižani na vrpce ili konac. Mogli su biti prišiveni na odeću (recimo, na pojas, na oglavlje, itd.) ili kombinovani u ogrlice i narukvice. Obično se kao podtipovi i varijante izdvajaju

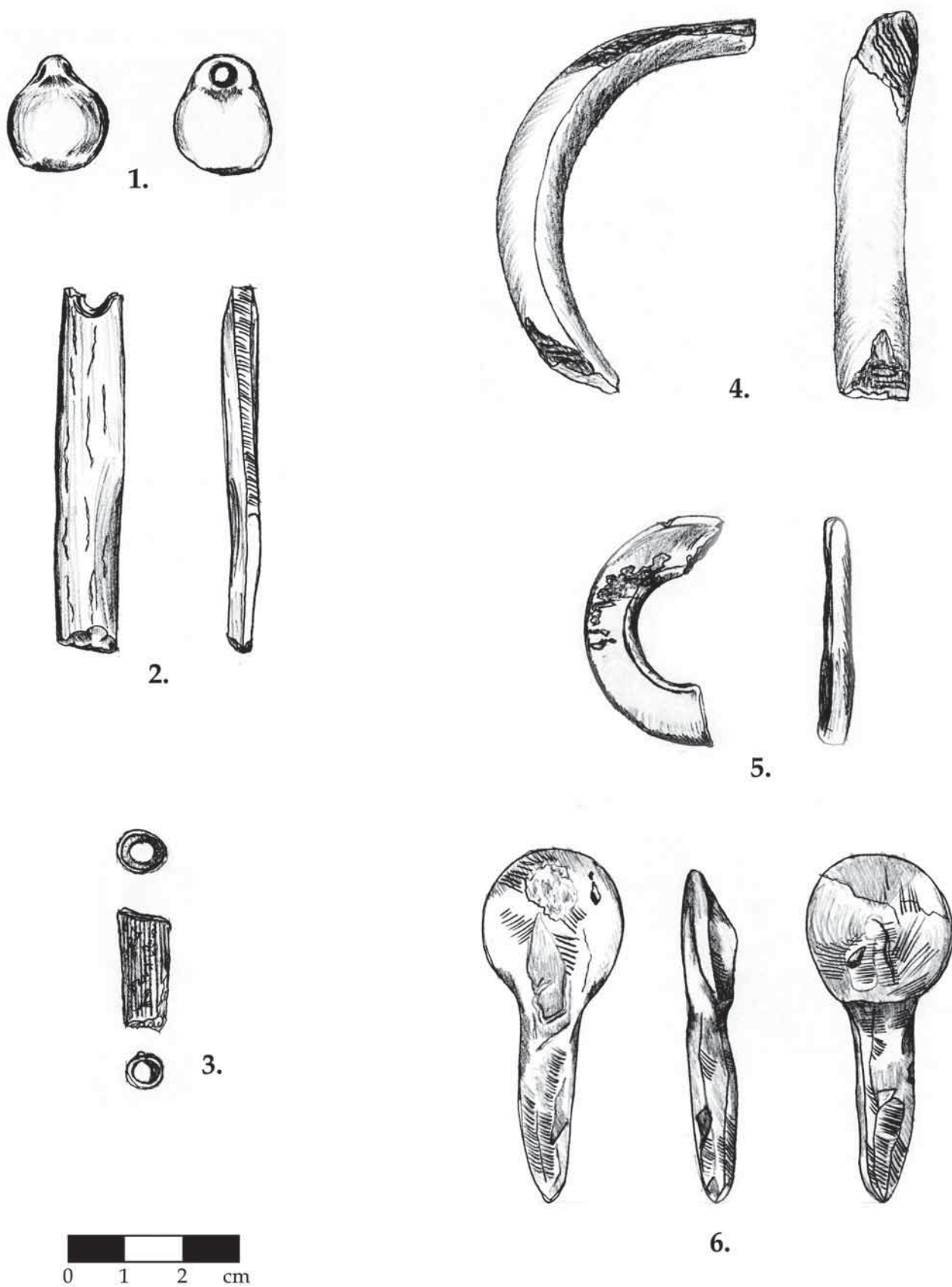
pljosnate, kružne perle, duguljaste cilindrične i bikonične perle.

VI 3. Narukvice su predmeti u formi zatvorenog ili otvorenog obruča, koji su po dimenzijama mogli biti nošeni na ruci, ali i na druge načine.

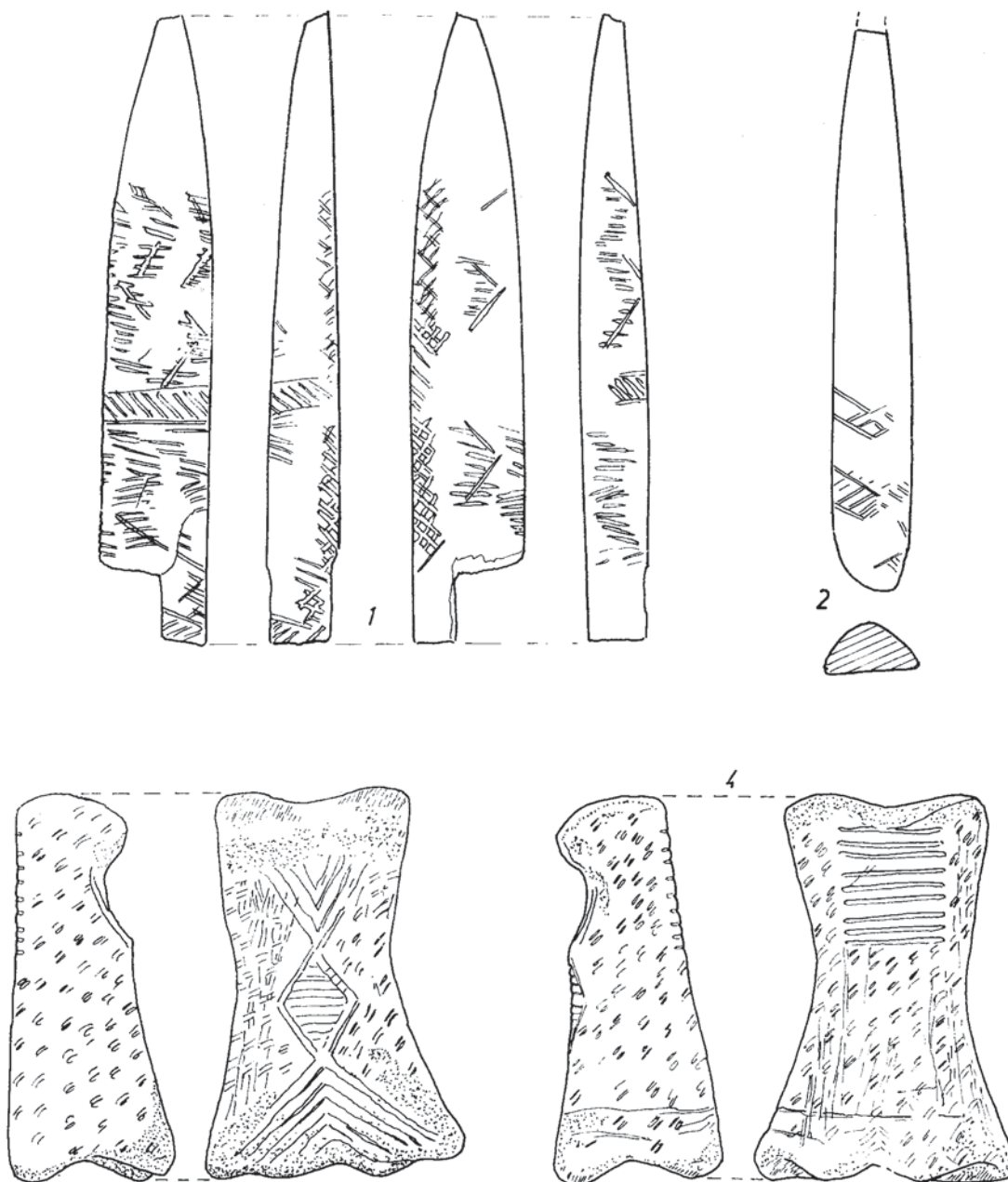
VI 4. Prstenjem se obično obeležavaju manji zatvoreni obruči, koji mogu zaista po formi i dimenzijama biti nošeni na prstima ruke, ali ovde spadaju i srodne forme, diskovi ili ovalne pločice sa velikom rupom u središnjem delu.

VI 5. Različite kopče korišćene da pričvrste i/ili ukrase odeću, obuću, na pojasu, i tako dalje, grupisani su u ovaj tip; morfološki su dosta raznovrsni, ali se u pojedinim periodima i kulturama mogu izdvojiti karakteristični podtipovi.





Slika VIII/14. Ukasni predmeti (VI): 1, loptasti privezak, 2, duguljasti privezak, 3, izdužena perla od dentalijuma, 4, narukivca, 5, disk, 6, kopča. Lokalitet Starčevo, starčevačka kultura (crteži Ž. Utvar, prema Vitezović 2011a, 2012a).



Slika VIII/15. Grupa neutilitarnih predmeta (VII): ukrašeni predmeti, moguće sakralnog karaktera. Mezolit Đerdapa. (prema Bačkalov 1979).

VI 6. Aplikacije i dugmad su isto grupa raznorodnih predmeta kojima je zajedničko postojanje više perforacija koje omogućavaju da budu prišiveni ili pričvršćeni na odeću, obuću, ukrase za glavu, i drugo.

VI 7. Ukrasne igle su dugački, tanki, oštri predmeti koji su korišćeni u dekorativne svrhe, za pričvršćivanje odeće, frizure, i drugo. U pojedinim periodima i kulturama mogu se izdvojiti brojni hronološki i kulturno osetljivi podtipovi i varijante.

Granice između tipova, opet, nisu oštre, nego se preklapaju. N. Rasel je, na primer, podvukla razliku između privesaka i perli tako što je pod priveske svrstala predmete sa tragovima koji pokazuju da su nošeni obešeni, verovatno samostalno ili kao centralni deo ogrlice, dok su perle nošene u grupi ili nanizane na ogrlici, narukvici, i slično (Russell 2006: 350).

**VII. Grupa neutilitarnih predmeta** obuhvata:

VII 1. muzičke instrumente (fig. I/3),

VII 2. figurine (fig. I/7),

kao i druge predmete za koje se pretpostavlja neutilitarni karakter (sakralni, religijski predmeti).

**VIII. Grupa nekompletnih predmeta** obuhvata tehničke komade – otpatke od proizvodnje, komade sirovine i polufabrikate, kao i predmete nedovoljno očuvane da bi se svrstali u neku drugu grupu. Grubo se mogu razvrstati na:

VIII 1. artefakte sa tragovima obrade (koji mogu biti fragmentovane alatke, ali i otpaci od proizvodnje ili polufabrikati) (sl. VIII/16, cf. i sl. VII/11, VII/16),

VIII 2. artefakte sa tragovima upotrebe (fragmentovane alatke, najčešće *ad hoc*) i

VIII 3. artefakte sa tragovima i obrade i upotrebe (alatke isuviše fragmentovane da bi se bliže opredelile).

U pojedinim slučajevima, u zavisnosti od same zbirke, mogu se izdvojiti različiti podtipovi i varijante otpadaka od proizvodnje (na primer, kružni otpaci od pravljenja perforacija, ili neupotrebljeni segmenti rogova od kojih su odvojeni komadi za dalju obradu).

Mada na prvi pogled raznorodne grupe predmeta, zapravo se u praksi često ne mogu razlikovati, pa su zato i grupisani zajedno.

Podtipovi i varijante se u okvirima svake grupe dalje mogu izdvajati na osnovu različiti-



Slika VIII/16. Segment baze, stabla i paroška roga jelena sa tragovima sečenja i započete perforacije. Lokalitet Pavlovac-Kovačke Njive, vinčanska kultura (foto S. Vitezović).

tih tehnoloških odlika. Na primer, odabir sirovine i sa tim povezanog načina izrade (ili obratno) uzeti su za kriterijum za izdvajanje podtipova šila. Tako se prvi podtip šila od dugih kostiju, obično sa očuvanom epifizom na baznom delu, izrađuju kombinacijom sečenja i abrazije ili samo abrazijom, i imaju poluprstenast presek. Drugi podtip predstavljaju šila od pljosnatih kostiju, podužno cepanih, tako da se alatka formira od jedne koštane pločice; ova su šila doterana uglavnom abrazijom, i imaju pljosnat ili polukružan pun presek. Sirovina može diktirati i formu i metričke vrednosti, pa su tako cilindrične drške izrađene od dugih kostiju manjih dimenzija i namenjene uglavljanju manjih alatki, dok se drške za veće alatke prave od izdubljenih segmenata stabala rogova.

## IX. UPOTREBA KOŠTANIH PREDMETA

Predmeti od koštanih sirovina korišćeni su u najrazličitije svrhe – kao alati za izradu svakodnevnih predmeta, kao ukrasi, ali i kao muzički, ritualni i umetnički predmeti.

Rekonstruisanje funkcije i tačnog načina upotrebe kombinuje različite metode – formu i morfologiju predmeta i posebno radnog vrha, arheološki kontekst, analogije, kao i makro i mikro tragove upotrebe. Morfologija i analogije su u ranim fazama razvoja arheologije bili osnovni metodi za interpretaciju tragova, dok se u savremenoj arheologiji uveliko koriste traseološke analize bazirane na eksperimentima i etnoarheologiji. Analiza forme predmeta i radnog vrha, analogija i konteksta danas su tek početni koraci u proučavanju načina korišćenja. Oni ukazuju na moguće načine korišćenja – posebno je forma radnog vrha bitna, da li se radi o zašiljenoj alatki, alatki sa sećicom, i slično.

U izuzetnim slučajevima, kontekst jasno i nedvosmisleno ukazuje na upotrebu – na primer, nakit pronađen *in situ* na skeletu, drška sa drugom alatkom još uvek uglavljenom, i slično. U velikom broju slučajeva, međutim, neophodno je kombinovati sve raspoložive podatke, no čak i tada način korišćenja se ne može uvek pouzdano i detaljno rekonstruisati.

Forma alatke se svakako prva razmatra kod procenjivanja moguće upotrebe neke alatke (Campana 1989: 3 ff.). Neka alatka može biti jedinstvene forme, ali najčešće predstavlja jedan primer među brojnim sličnim ili istovetnim predmetima u zbirci. Proučavanje tragova upotrebe na jednom predmetu ne doprinosi mnogo rekonstrukciji upotrebe, već se mnogo jasnija slika može dobiti ukoliko proučavamo raspon funkcija kod svih ili većine alatki istog tipa. Tragovi upotrebe mogu biti u različitoj meri izraženi i/ili očuvani na pojedinačnim primerima. Ovo podrazumeva i pretpostavku da su predmeti slične forme imali i slične funkcije – takva je pretpostavka

neophodna da bi se dobili određeni rezultati, ali se svakako mora uzeti i sa određenom rezervom, odnosno, prema Daglasu Kampani, „Pretpostavka o sličnoj funkciji kod predmeta sličnog oblika postaje neophodna ukoliko se želi da se konstruiše inkluzivna funkcionalna klasifikacija – to jest ona u koju su uključeni svi ili gotovo svi predmeti u datoj zbirci (Campana 1989: 4).”<sup>1</sup>

### MAKRO I MIKRO TRAGOVI UPOTREBE I INTERPRETACIJA FUNKCIJE

Na alatkama od koštanih sirovina tragovi upotrebe razvijaju se dosta brzo; već od samog početka korišćenja nekog predmeta primećuju se strije, uglačanost, promene u boji, oštećenja, u zavisnosti od toga koja vrsta aktivnosti je u pitanju. Kasnije u toku rada, na alatkama se javlja zatupljenost, koja se postepeno širi na veće površine predmeta i deformiše oblik, posebno radne ivice (Sidéra & Legrand 2006: 295).

Tragovi upotrebe na predmetima od kremenja najčešće su ograničeni na zonu neposredno uz radnu ivicu, pa zbog toga korišćenje velikih uvećanja kod analize može dati dosta dobre rezultate, mada je povremeno teško analizirati primerke većih dimenzija. Kod koštanih alatki, međutim, tragovi upotrebe često se prostiru po većim površinama, te stoga, mada su velika uvećanja korisna u nekim slučajevima, često nije moguće zabeležiti sve obrasce istrošenosti koji postoje na jednom predmetu (cf. Campana 1989: 7–8). Položaj tragova upotrebe na predmetu, stepen intenziteta na različitim delovima predmeta, kao i međusobni odnos uočenih tragova naročito su značajni za dalje pravce istraživanja (cf. Campana 1989; Semenov 1976).

<sup>1</sup> “The assumption of similar function for implements of similar form becomes necessary if one wishes to construct an inclusive functional classification – that is, one in which all or nearly all of the implements in a given assemblage are included. (Campana 1989:4)”

Duga rasprava oko davanja prednosti manjim ili većim uvećanjima danas je u nauci uglavnom okončana, i priznata neophodnost primene i kombinacije oba metoda (za opšte probleme u vezi sa traseologijom cf. Plisson & van Gijn 1989).

Mikrotragovi upotrebe, iako se proučavaju već više od nekoliko decenija i metodologija se neprekidno usavršava, još uvek nisu dovoljno istraženi i neophodno je dalje razvijanje metodologije. Problemi u vezi sa eksperimentalnim rekonstrukcijama veoma su brojni; u pitanju su dugoročni i skupi projekti čija je uspešnost neizvesna, a i sama organizacija je dosta složena – da bi se što vernije rekonstruisali ne samo alatke koje su korišćene nego i sirovine na kojima su korišćene, uslovi rada i što vernije preslikao postupak, uključujući i gestove, potrebni su vešti i iskusni pojedinci. Čak i tada, poneki tragovi upotrebe naprosto još uvek nisu eksperimentalno

dobijeni. Iskrsavaju i dodatni problemi, kao što je ekvifinalnost, odnosno mogućnost da nekoliko različitih akcija ostavljaju istovetan trag na alatkama.

U idealnim uslovima, analiza tragova upotrebe počinje od makrotragova, koji se posmatraju golim okom i sa manjim uvećanjima, pomoću ručne lupe i drugih optičkih sredstava, obično uvećanja 5 do 20 puta. Analiza se dalje proširuje i nastavlja pomoću optičkih sredstava većeg uvećanja, 50, 100, 200, pa i više puta, u zavisnosti od potrebe, vrste traga, očuvanosti, kao i tehničkih mogućnosti (cf. e. g., primenjene metode kod Campana 1989; Cilli & Lo Vetro 2003; d'Errico 1993b; Russell 1990, *inter alii*).

Praktični problemi – transport materijala, osetljivost pojedinih nalaza, loša očuvanost površina, nedostupnost skupe opreme i slično – zahtevaju određeni stepen kompromisa. Stoga je preporučljivo da se sav materijal pregleda pod manjim uvećanjima (do 20 puta), i napravi selekcija bolje očuvanih primeraka sa jasnijim i intenzivnijim tragovima koji će se dodatno analizirati.

Tragovi prouzrokovani prilikom upotrebe najintenzivniji su na samoj radnoj ivici predmeta, ali se često protežu na većem delu ili čak celoj površini predmeta. Proksimalni kraj može pokazivati uglačanost od držanja u ruci ili uopšte tragove od kontakta sa drškom.

Kod zašiljenih predmeta, radni vrh je često uglačan i zatupljen, ponekad sa manjim oštećenjima i lomom na samom šiljku (sl. IX/1, IX/2, IX/3, IX/4).

Kod predmeta za sečenje radna ivica može biti uglačana ili iskrzana i sa oštećenjima. Kod alatki-posrednika (kao što su dleta i klinovi) sečiva su oštećena, istrošena, koštana vlakna su iskrzana, a mogu se ponekad uočiti



Slika IX/1. Šilo od duge kosti, detalj tragova upotrebe u vidu uglačanosti, ispoliranosti i sitnih strija – obrada organskih materijala. Lokalitet Divoštin, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).



Slika IX/2. Šilo od duge kosti, detalj tragova upotrebe u vidu fine uglačanosti i blagih strija – obrada organskih materijala. Lokalitet Divostin, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).



Slika IX/3. Šilo od duge kosti, detalj tragova upotrebe u vidu uglačanosti, ispoliranosti i dubljih, raznosmernih linija – obrada organskih materijala. Lokalitet Divostin, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).



Slika IX/4. Šilo od rebra, uočava se abradiranost spongioznog tkiva na unutrašnjoj površini, posebno u distalnom delu, i stine strije od upotrebe oko samog radnog vrha. Lokalitet Golokut, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).

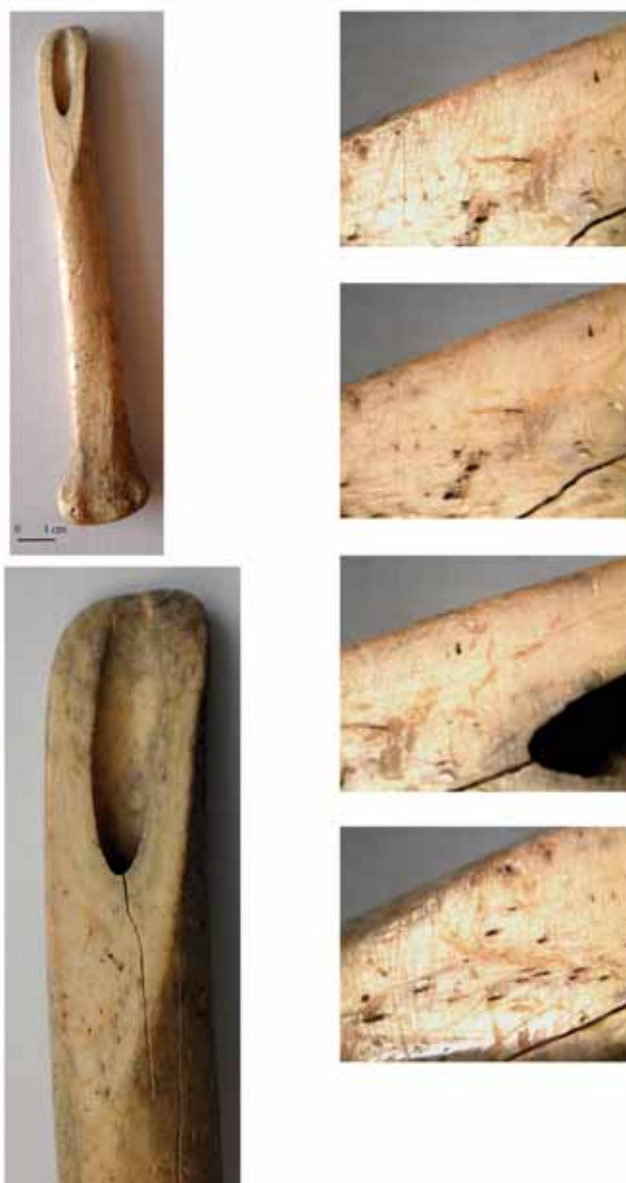
i sitni urezi, linije od upotrebe i slično; dok se na proksimalnim krajevima opažaju uglačanost, i ponekad lomovi i oštećenja (Goutas 2004: 65).

Predmeti koji su služili za struganje i glačanje imaju intenzivnu istrošenost i abradiranost ne samo radne ivice nego i velikih delova površina (Averbouh & Buisson 1996: 45–46) (sl. IX/5, IX/6, IX/7).

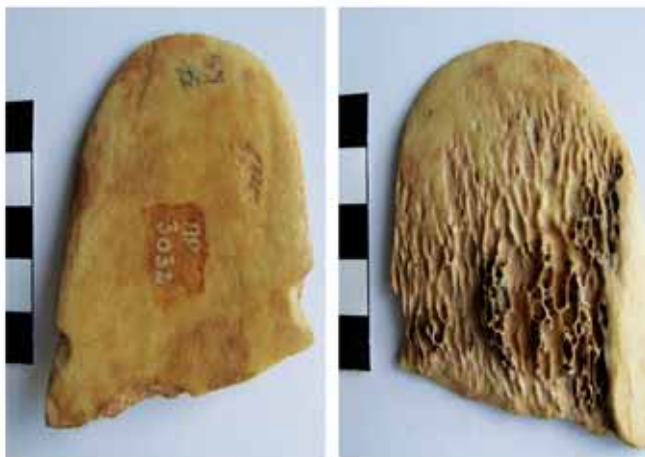
Kod perkutera, na aktivnoj radnoj površini od upotrebe ostaju tragovi u vidu sitnih otisaka od udaranja, manji odbici, urezi, oštećenja, često nepravilnog rasporeda, ali i sjaj, odnosno uglačanost, bez obzira na to da li je predmet iskorišćen tako da zadaje usmerene, učestale udarce, ili je usled pritiskanja trebalo da smrvi materiju koja je obrađivana (Camps–Fabrer & Ramseyer 1998: 42; David 2002: 133) (sl. IX/8, IX/9).

Perforacije na iglama za šivenje često su izlomljene ili imaju uglačane ivice (Stordeur 1990). Perforacije na predmetima korišćenim kod tkanja takođe su izlizane i mogu imati strije i linije kao posledicu kontakta sa vlaknima (Meneses Fernández 1993: 320–321).

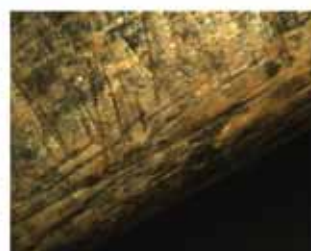
Sličnu istrošenost imaju i perforacije na privescima koji su bili obešeni (sl. IX/10). Koncentrični krugovi koje je ostavilo svrdlo unutar perforacije postaju zaravnjeni, a



Slika IX/5. Šilo-spatula od rebra sa tragovima upotrebe u vidu istrošenih površina i gustih, naglašenih strija i linija; moguće korišćen za obradu gline. Lokalitet Veleznica, starčevačka kultura (foto Ž. Utvar).



Slika IX/6. Spatula od rebra; uočava se upotreba istrošenost spongioznog tkiva u distalnom delu na unutrašnjoj površini i iskrzanost i istrošenost same radne ivice. Lokalitet Golokut, starčevačka kultura (foto Ž. Utvar).



Vls 23

Slika IX/7. Spatula-dleto, detalji tragova upotrebe na radnom delu u vidu fine uglačanosti i blagih strija – obrada organskih materijala. Lokalitet Divostin, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).





Slika IX/8. Kompozitni čekić od roga i detalj radne površine – baze roga: uočavaju se istrošenost, različita oštećenja na centralnom delu i uglučanost po ivicama. Lokalitet Starčevo, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).



Slika IX/9. Retušer od manjeg paroška i detalj tragova upotrebe. Lokalitet Starčevo, starčevačka kultura (foto S. Vitezović).



Slika 10. Perforirani zubi i detalji istrošenosti perforacije. Lokalizet Ostojićevo, bronzano doba (foto S. Vitezović).

mogu se pojaviti i poprečne, kratke linije. Manja zona izvan perforacije takođe postaje uglačana, tragovi obrade manje su izraženi i mogu se pojaviti fine pojedinačne ili grupisane strije orijentisane prema centru perforacije, vidljive pod uvećanjem (d'Errico 1993b: 182; Cilli & Lo Vetro 2003: 351, fig. 7).

Tragovi na proksimalnom i mezijalnom delu predmeta u vidu linija, strija i abraderanosti mogu biti stvoreni slučajno prilikom uglavljanja predmeta u dršku, ili je predmet namerno ogrubljen tako da se bolje namesti (Stordeur 1988: 29).

Uopšte, svako manipulisanje koštanim predmetima ostavlja izvestan trag; blaga uglačanost ostaje već od kraćeg kontakta prstiju s predmetima, dok tokom dužeg kontakta ostavlja uglačanost, zaobljene ivice i sasvim sitne strije, vidljive pod uvećanjem (d'Errico 1993b: 179).

Različite akcije na istom materijalu daju kao rezultat sličnu šemu linija i tragova. Elastični i/ili abrazivni materijali (npr. koža i zemlja) stvaraju već posle kraće upotrebe modifikacije u reljefu predmeta. Mineralne materije često dovode do značajnih izmena na kostima, i mikrotragovi koji proističu iz kontakta s tvrdim, neorganskim supstancama, kao što su kamen, metal i glina, mogu se uglavnom odmah identifikovati. Mekši organski materijali uvek ostavljaju ispoliranost i uglačanost (Christodou 2004: 56; Russell 1990: 522–3). Svi meki materijali ostavljaju kao trag intenzivnu ispoliranost, često bez strija, i teško ih je međusobno razlikovati (Russell 1990: 523).

#### Korišćenje koštanih predmeta na pojedinim materijalima

Predmeti od koštanih sirovina najčešće su korišćeni na organskim materijalima – za obradu drveta, kože, krzna, biljnih vlakana, kao i za preradu biljaka u ishrani. U manjoj meri, korišćeni su na neorganskim materijalima – za obradu kremenja, ekstrakciju kamena, izradu predmeta od gline ili rad na zemlji.

Tragovi upotrebe očuvani na koštanim predmetima variraju u zavisnosti od materijala koji je obrađivan i, u određenim slučajevima, od stanja sirovine. Linije koje pokazuju pravce kretanja jesu najvažniji znak. Dodir kostiju čak i sa materijalom kao što je koža stvara linije, u vidu blagih ogrebotina ili čak jasno vidljivih brazdi, koje ukazuju na pravac kretanja (Semenov 1976: 16).

**Obrada organskih materijala.** Kože i krzna koriste se od najranijih perioda za proizvodnju velikog broja različitih predmeta, za ličnu upotrebu (odeća, obuća), opremanje i ukrašavanje ambijenta (za šatore, prekrivače,

podne prostirke), predmete za čuvanje različitih materija (vreće i slično). Različiti etnografski i eksperimentalni podaci o tehnologiji pomažu nam da rekonstruišemo osnovne procese u obradi koža i krzna u gotove proizvode. Prvi korak u obradi jeste da se sa koža/krzna uklone mehaničke nečistoće. Dalji tretman mogao je obuhvatati dimljenje, utrljavanje masnoće ili obradu nekom drugom smesom, ponovno struganje, potapanje u čistoj, slanoj vodi ili vodi sa određenim dodacima, u toku nekoliko dana ili nedelja, i tako dalje. Najznačajniji proces obrade kože jeste štavljenje, koje ima trajno, ireverzibilno dejstvo, za razliku od tretmana dimom ili masnoćom, čije dejstvo nije trajno, odnosno može se ukloniti ili poništiti. Obrada krzna razlikuje se pre svega po tome što se štavljenje ovde ne primenjuje. Nakon što je odvojeno i očišćeno, krzno je moglo biti potapano u slanu vodu ili tretirano na neki drugi način, i potom sušeno. Da krzno ne bi postalo previše kruto, takođe je utrljavana masnoća (Hodges 1981: 148–151; Beyries 2008).

Pored obrade kože, sledeća aktivnost koja je morala biti dobro zastupljena na velikom broju praistorijskih lokaliteta, a o kojoj gotovo da nemamo nikakvih podataka, jeste prerada biljnih sirovina. Različite biljke, kao što su konoplja, lan, trska, korišćene su za čitav niz predmeta – različite odevne predmete, užad, mreže, vreće, i tako dalje, pa sve do arhitektonskih i elemenata za enterijer, kao što su prostirke za pod, prekrivači, ili krovovi od slame, trske, i slično. Obrada drveta podrazumeva operacije od obaranja drveća, cepanje i sečenje krupnih komada drveta, koji su mogli služiti kao drvo za ogrev, pa sve do obrade drveta u različite arhitektonske elemente (daske i slično) i manje predmete (različite posude) (cf. Hodges 1981). Izrada tekstila od biljnih sirovina podrazumevala je niz operacija, od pripreme samih biljaka, preko izdvajanja vlakana do konačne izrade predmeta. Konoplja i lan, biljke koje su verovatno korišćene u neolitu, da bi se obradile u vlakna, prvo su potapane u vodu na duže vreme, a zatim su biljke obrađivane tako što su prvo lomljene pomoću

nekeg perkutera na ravnoj površini, zatim je bilo potrebno ukloniti ostatke stabljika udaranjem nožem; i na kraju su izdvajana vlakna (Wild 2003: 22).

Prilikom obrade kože na koštanim predmetima ostaju tragovi koji variraju u zavisnosti od njene vlažnosti, ali je zajedničko to što se mikroispoliranost od kontakta sa kožom razvija vrlo brzo i pokriva velik deo površine. Sama radna površina predmeta uvek je veoma istrošena i izlizana, profil distalnog kraja je zakrivljen ili zaobljen, i površina cele alatke koja je bila u kontaktu sa kožom potpuno je istrošena i abradirana, čak i ako nije direktno učestvovala u obradi (Peltier 1986: 6; Semenov 1976: 175, 189–191; Maigrot 2003: 139 ff.).

Struganje na suvoj koži stvara na kostima blagu ispoliranost, sa brojnim udubljenjima i velikim brojem dubokih i uskih linija. Brojne, izukrštane i fine strije kod strugača smeštene su pod pravim uglom u odnosu na radnu ivicu. Kod obrade umereno vlažne kože ispoliranost je veća, a linije su finije. Posle rada na potpuno očišćenoj koži, koja je namočena ili prekrivena masnoćom, površina kosti je istrošena, ujednačeno uglačana, čak ispolirana, a strije sasvim retke (Peltier 1986: 6 i fig. 4–6; Maigrot 1997: 209; Christodou 2004: 57; sa ilustr.; Christodou & Legrand 2005).

Bušenje suve kože rotirajućim pokretom ostavlja ukrug po telu predmeta ukrštene poprečne i okomite linije (Peltier 1986: 7 i fig. 8; Beugnier & Maigrot 2005: 339; Sidéra & Legrand 2006: fig. 10).

Dleta i klinovi korišćeni za različite poslove u vezi s obradom kože, za sečenje ostataka mesa i slično, imaju vrlo istrošene distalne krajeve i, u zavisnosti od stepena vlažnosti kože, okrnjene ivice i mikrostrije. Intenzivna ispoliranost i sjaj prekrivaju radni deo; površine mogu imati ukrštene linije (usled upotrebe abrazivnih sredstava) i ispoliranost (Provenzano 1998b: 21; Maigrot 1997).

Čak i kontakt neutilitarnih predmeta sa obrađenom kožom (delovima odeće, na primer) ostavlja izvestan trag, uglavnom u vidu uglačanosti i finih strija, vidljivih pod uveća-

njem. Te su strije nešto kraće na ivicama, a duže na ravnim površinama, i različite morfologije, u zavisnosti od toga kako je koža tretirana – da li je štavljena i sl. (d'Errico 1993b: 180).

Kontakt sa biljnim materijalima ostavlja na kostima uglačanost i ispoliranost, ne samo na radnoj ivici, već i velikim delovima površine predmeta (Maigrot 1997: 206 ff.). Rad sa biljnim vlaknima ostavlja tragove naglašene uglačanosti, ispoliranosti i sjaja, često sa sitnim, nepravilnim, kratkim strijama i plitkim linijama, gusto, ali nasumično raspoređenim, i to ne samo na aktivnom delu alatke, već i na većem delu površine. Ove je tragove često teško razlikovati od tragova koje ostavlja kontakt sa kožom (Peltier 1986; Maigrot 2003; Christidou 2005; Legrand & Sidéra 2004; Sidéra & Legrand 2006; Legrand 2007) (sl. IX/1, IX/2, IX/3).

Prilikom obrade drveta, tvrđe i otpornije sirovine, ostaju nešto drukčiji tragovi od onih nastalih u radu sa ostalim vrstama biljnih sirovina. Rad sa drvetom ostavlja ujednačenu, ali naglašenu ispoliranost i sjaj varirajućeg intenziteta, te stvara podužne i poprečne strije. Eksperimentalno ljuštenje kore javorovog drveta ostavilo je kao trag na upotrebljenoj kosti ispolirane površine, prekrivene brojnim strijama, širokim i dubokim (Peltier 1986: 6 i fig. 3). Linije koje na kostima stvara ljuštenje kore drveta, kod strugača su smeštene pod pravim uglom u odnosu na radnu ivicu, dok su kod noževa paralelne. Slične tragove imaju i noževi iskorišćeni za sečenje raznog bilja (trave i sl.) (Maigrot 1997: 208).

Dleta, klinovi i sekire koji su služili za cepanje i dalju obradu drveta i noževi koji su korišćeni za ljuštenje kore drveta imaju oštećene, istrošene radne ivice, a ponekad i sitne odbitke na gornjoj površini. Sečivo je istrošeno i uglačano, sa podužnim i poprečnim strijama, a donja ivica same radne ivice obično je primetno izmenjena i stanjena (Provenzano 1998a: 14; 1998b: 21; takođe i Maigrot 1997). Izukrštane linije slične morfologije uočavaju se na alatkama od kostiju i rogova korišćenim

za grubo tesanje drveta (Beugnier & Maigrot 2005: 341 i fig. 14).

**Obrada kamena i kremena.** Kao rezultat korišćenja kostiju za retuširanje kamena obično ostaju duboke, kratke, gusto raspoređene brazde, sa presekom u obliku slova V (Chase 1990: 443; Feustel 1973: 178 ff; t. 73; Karavanić & Šokec 2003: 6; Mallye *et al.* 2012: 1131; Schwab 2003). Za razliku od tragova sečenja kostiju pomoću kamene alatke, brazde se ne sužavaju prema površini, već se često naglo pojavljuju, bez prelaza, a od tragova zuba karnivora razlikuju po tome što su tragovi od žvakanja kružnog preseka.

Na retušerima od kostiju, korišćenim da obrade sileks putem pritiska, obično ostaju kosi, dosta duboki urezi na distalnim krajevima; česta su i veća oštećenja, pa i fasete i udubljenja od odbijenih komada na kostima (Stordeur 1988: 31, 39). Ovi duboki urezi obično su međusobno paralelni, i u odnosu na osu predmeta oni su poprečni ili blago iskošeni. Takođe su brojni i često se preklapaju jedan preko drugog, stvarajući tako manje, ograničene površine oštećenja na kostima (Valensi 2002: 88; cf. i Averbouh 2000: 195–6, 198; Гуадели 2009: 55–56; Karavanić & Šokec 2003: 6; Leonardi 1979; Mallye *et al.* 2012: 1131, Schwab 2003; Patou-Mathis & Schwab 2002: 11) (sl. IX/9).

Na rogovima se uočavaju slični tragovi, pored opšte istrošenosti aktivne površine, na njoj se nalaze i karakteristični tragovi u vidu dubokih useka i ureza, koji su iskošeni u odnosu na ravnu površinu (Averbouh 1999: 500–502; Poplin 1979).

Okresivanje opsidijana pritiskom (*pressure-flaking*) ostavilo je na kosti mala udubljenja, uglavnom orijentisana u jednom pravcu, sa ponekim udubljenjima koja vode od njih (Russell 1990: 523).

**Obrada gline i zemlje.** U zavisnosti od sastava tla i same vrste posla, rad na zemlji ostavlja različite tragove. Motike koje su služile za kopanje imaju od tragova upotrebe iskrzane ivice, iscepana koštana vlakna, oštre

i duboke, gusto raspoređene linije na radnoj ivici ukoliko su korišćene na zemljištu koje sadrži šljunak ili krupni pesak, dok lesno i fino zrnno tlo ostavlja finije i blaže linije (Semenov 1976: 181–3; Campana 1997: 187). Rastresita glinovita zemlja ostavlja brojne, naglašene linije, dok su od rada sa suvom glinovitom zemljom linije još dublje, duže i često izukršane (Maigrot 1997: 210).

Prilikom izrade keramike, odnosno kontakta sa glinom sa primesama na kostima se stvara istrošenost i ispoliranost kao posledica

kontakta sa samom glinom, i linije od prime- sa, koje variraju u veličini, dubini i rasporedu u zavisnosti od stepena grubosti primesa (Russell 1990: 523; 531). Grublje čestice iz prime- sa u glini, posebno pesak i šljunak, ostavljaju na kostima neujednačene cikcak linije, pa i ogrebotine i udubljenja (Choyke 1984: 61; Semenov 1976: 183–4). Kontakt s glinom bez primesa daje ispoliranost i plitke, fine strije, gusto raspoređene (Russell 1990: 523) (cf. i sl. IX/7).

## X. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Koštana industrija spada u najslabije proučene aspekte praistorijske tehnologije, koja, međutim, ima velik potencijal. U poslednje dve-tri decenije ova se situacija donekle promenila, tako da studije koštanih tehnologija polako dobijaju sve veći značaj, uz studije litike i keramike, međutim, još uvek ima dosta otvorenih metodoloških i teorijskih pitanja, kao i perioda i oblasti koje su malo ili nimalo proučene.

Posebno veliki doprinos proučavanju koštanih tehnologija u budućim istraživanjima mogao bi biti u analizama nabavke, iskorišćavanja i uopšte strategije raspolaganja sirovinama, pošto se na osnovu faunalnih ostataka može dobiti dobar uvid u dostupnost pojedinih sirovina. Tako se mogu analizirati izbori i ne-izbori, odnosno davanje prednosti i zaobilaženje pojedinačnih skeletnih elemenata, koji pokazuju kako nivo tehnološkog znanja, tako i određeni kulturni odnos prema pojedinim sirovinama. Nadalje, koštana industrija pruža podatke o onim aktivnostima o kojima inače ima malo ili nimalo traga, kao što su obrada kože, biljnih vlakana i drveta. Takođe, daje indirektno podatke značajne za kamenu i kremenju industriju – tragovi obrade svedoče o korišćenju pojedinih kamenih i kremenih alatki (sekira, dleta, retuširanih i neretuširanih sečiva), dok retušeri od koštanih sirovina pomažu u rekonstrukciji načina izrade i popravke kremenih alatki, a određeni podatke može pružiti i prisustvo drški i usadnika.

Metodologija analize koštanih industrija menjala se i usložnjavala s vremenom, i danas se, umesto isključivo tipološkog, primenjuje i tehnološki metod, koji omogućava rekonstrukciju niza tehnoloških faktora.

U savremenoj arheologiji postavlja se pitanje ima li uopšte svrhe praviti tipološke klasifikacije, koje su statične, regionalno ograničene, i ne pružaju adekvatne odgovore na pitanja kao što su uzroci postojanja razlika (regionalnih ili hronoloških). S druge strane, tipologija omogućava definisanje, prepozna-

vanje i klasifikovanje arheoloških nalaza. Tehnološki pristup, mada doprinosi sagledavanju artefakata u kontekstu proizvodnje i upotrebe, često je regionalno ograničen, ne odgovara svim vrstama sirovina i svim tehnologijama, i nepouzdan je kod kulturno-hronoloških opredeljenja (Blaser *et al.* 2000). Stoga je kombinacija tehnološkog i tipološkog pristupa najpotpuniji metod u analizi, što se najbolje vidi na analizama kremenih industrija (Blaser *et al.* 2000: 369).

Za najpotpuniju analizu različitih tehnoloških aspekata pokazala se upravo tipologija zasnovana na kombinovanim morfološko-funkcionalnim kriterijumima, kakvu i zastupa sve veći broj autora (e. g. Sidéra 1998; Beldiman 2007, v. gore). Na taj način se može steći uvid u opšti karakter koštane industrije (na primer, pretežno ukrasni predmeti, ili pretežno finije alatke za različite zanatske aktivnosti), analiza sirovina po tipovima omogućava pregled iskorišćenosti pojedinih skeletnih elemenata (više *ad hoc* ili striktno određena upotreba), dok grupisanje različitih artefakata korišćenih za obradu iste sirovine (kože, keramike, itd.) omogućava rekonstrukciju „tool-kit“-a, odnosno zbirke alata, i samim tim omogućava rekonstrukciju postupaka u proizvodnji i značaj određene aktivnosti (na primer, mogu se naći alatke korišćene za obradu kože od početne obrade sirovine do izrade finalnog proizvoda – strugači, noževi, šila, igle i fine glačalice, ili, brojne alatke korišćene prilikom različitih etapa u obradi drveta od masivnih sekira i probojaca do manjih, finih dleta).

Detaljne analize praistorijskih koštanih industrija tek treba da se kombinuju sa rezultatima analiza kremenih, kamenih i drugih industrija u analizama višestrukih tehnologija i njihovog smeštaja u širi društveni i kulturni kontekst određenih praistorijskih zajednica. Dijahronijske promene, odnos tradicije i inovacije, jesu bitna pitanja koja je potrebno proučavati u praistorijskim kulturama, kako

na planu jedne tehnologije, tako i na širem planu, odnosno na koji način promene u sirovinama, tehnikama i finalnim proizvodima u okvirima jedne tehnologije utiču na druge – na primer, kako promene u litici utiču na koštanu industriju i obrnuto, i tako dalje.

Posebno velik potencijal u proučavanju koštanih tehnologija ima traseologija, koja se još uvek razvija i usavršava. Buduća istraživanja, prikupljanje veće količine raspoloživog materijala za analizu i veće količine podataka pružiće, očekujemo, značajne podatke o na-

činu korišćenja pojedinih koštanih predmeta, kao i podatke o korišćenju različitih resursa biljnog i životinjskog porekla (u ishrani, za izradu predmeta od biljni vlakana, drveta, koža, itd.), kao i resursa neorganskog porekla.

Uključivanje podataka dobijenih na osnovu analize koštanih industrija u šire studije u prošlosti možda bi omogućilo analize svakodnevnog života, dnevnih aktivnosti, načina privređivanja, ali i simboličkih aspekata, odnosa prema neposrednom okruženju, i tako dalje.

## METHODOLOGY FOR STUDYING PREHISTORIC OSSEOUS INDUSTRIES SUMMARY

**Introduction.** Bone industry is one of the least studied aspects of prehistoric technologies. Despite their importance and abundance, bone industries were long neglected and less explored than stone or ceramic artefacts. This situation is changing in the past few decades and studies of osseous industries are increasing and becoming more diverse. There are, however, important methodological and theoretical questions still open, as well as periods and regions that are insufficiently studied.

Osseous raw materials are generally easily available and can be relatively simply transformed into efficient tools. They were an important raw material, along with stone and wood, throughout prehistory, and kept their importance even after metals were introduced. Their physical, chemical and mechanical properties make them adequate for a large range of objects and therefore it is no surprise that they were widespread in practically all the corners of the world since the early prehistory up to modern times. In fact, their origin from live animals often gives them symbolic value and meaning. Bone tools appear very early in the history of humankind; they were very important since the Upper Palaeolithic period and new evidence for even earlier uses, in the Middle and even Lower Palaeolithic, are coming to light as methodology of excavations and faunal analyses is advancing. In particular, osseous tools used for retouching lithic materials are now known from a large number of sites in Europe and the Near East (Blasco *et al.* 2013; Daujeard *et al.* 2014; Martin 1906; 1907; Malerba & Giacobini 2002; Moigne *et al.* 2015; Mallye *et al.* 2012; Rosell *et al.* 2011; Valensi 2002a; 2002b, *inter alii*). Over this long time span, the mode of use of osseous raw materials changed considerably, but abundant bone, antler and even ivory in-

dustries are encountered in the Roman times, Middle Ages, pre-Modern and even Modern period, up to today (Ashby 2006; Kokabi *et al.* eds. 1996; Kovač 2010; 2012; MacGregor 1985; Petković 1995; Riddler ed. 2003; Schibler 2007; Stordeur ed. 1980; Rijkelijhuizen 2013; Moreno-García *et al.* 2010, *inter alii*).

**History of research.** Particularly important work in the study of prehistoric osseous industries, especially in advances of methodology, was initiated by French researchers. Some of the first studies of bone tools in the Palaeolithic were done by Henri Martin at the beginning of the 20<sup>th</sup> century (Martin 1906; 1907; 1908a; 1908b; 1910). In the second half of the 20<sup>th</sup> century, the most important researcher was Henriette Camps-Fabrer. She offered the first analytical typological classification, based on the link between the form and the function, gave suggestions for uniform nomenclature of types, their parts and orientation, and initiated important work on systematization of data and improving of methodology, visible mainly in the series of publications *Fiches typologiques* (Camps-Fabrer ed. 1988; 1990; 1991; 1993; 1998).

Regarding prehistoric bone industries in the central Balkans, the first one to pay special attention to the bone items was Miloje Vasić, the excavator of the eponymous site of the Vinča culture, Vinča-Belo Brdo. The material from excavations carried out in the period 1906–1934 was published in several articles and four books. His attention was focused on more specific items, such as antler hooks and harpoons, rather numerous on the site, and nicely made spatulae, with decorated handles, for which he suspected that they might have also been idols (Vasić 1932; 1936a; 1936b; 1936c). M. Vasić gave detailed description of these artefacts, including



the information on the raw material (antler or bone) and also some information on the method of manufacture (split bones, etc.).

Rich bone industry from this site was later published by D. Srežović and B. Jovanović in a short article in *Starinar* (Срејовић & Јовановић 1959). This analysis was a part of the study of portable artefacts from the Vinča site, preceded by an article on stone industry. S. Srežović and Jovanović offered the first typological classification, as well as an interpretation of functions (although speculative) and chronological changes in the presence/absence of certain types. The most important work was done by A. Bačkalov (1979), who offered the first analytical comprehensive study of the bone industries from the Mesolithic and Neolithic periods from several sites.

#### Basic methodology and terminology.

The term *osseous raw materials* or *bone materials* is used to encompass diverse animal hard tissue – vertebrate bones and teeth, cervid antlers, bovid horns, mollusc shells, egg and tortoise shells (Averbouh 2000: 187; Poplin 2004: 11). The study of osseous industry should include all artefacts made from these raw materials – finished, used tools, preforms, manufacture waste, as well as non-utilitarian and objects of art (Averbouh 2000: 187; Pascual Benito 1998: 19).

After Rabett, 'tool' status is accorded to a skeletal element or fragment that has been modified subsequent to its isolation from the carcass. Such anthropic adaptation may be deliberate (e.g., through manufacture) and/or appear as a result of utilization, and is granted in instances where these details cannot otherwise be ascribed to alternative nonanthropic causes (Rabett 2008: 931–2).

We may distinguish three zones on an artefact: the *proximal* part, the base of the tool which is held by hand or is inserted into the handle, the *mesial* part and the *distal* part, the working end or the working tip, the active part of a tool. Recommended way of representing artefacts is by placing the proximal

end in the lower part of the illustration and the distal end in the upper part (Camps-Fabrer 1966: 49; 1971; 1977; Camps-Fabrer & Stordeur 1979; Pascual Benito 1998; Voruz 1984).

First steps in the analysis of osseous tools include separating all the fragments from the faunal material that have traces of deliberate modification and use, and the cooperation with zooarchaeologist is very important, as well as careful collection and examination of all the faunal material.

**Theoretical and methodological framework.** Within theoretical frameworks two important concepts should be outlined – the concept of operational chain (*chaîne opératoire*) and the concept of manufacturing continuum.

French archaeologist André Leroi-Gourhan created the concept of operational chain (*chaîne opératoire*) originally for the studies of flint industries (Leroi-Gourhan 1964; 1965; 1971). The main idea is to reconstruct the way in which an artefact was made, used and discarded – from raw material acquiring, choice of manufacturing technique, final form, up to use (which includes possible episodes of repair, etc.) and final discard. The concept enables to structure a man's use of raw materials, with the main goal of reconstructing the organisation of a given technological system, and of describing and understanding the cultural transformation of a certain raw material. The concept also includes the question of technological choices, i.e., it is not important just which technique or raw materials were used, but which were not; the concept is not just about the material culture and technological knowledge, but also about individual and social behaviour. Today, this concept is applied to diverse classes of raw materials (cf. Inizan *et al.* 1995: 14; Sellet 1993), including osseous industries.

The second is the concept of the *manufacturing continuum* or *continuum of quality*, created by Alice Choyke (Choyke 1997; Choyke 2001a; Choyke & Schibler 2007). A continu-

um of quality reflects cultural attitudes towards bone objects themselves and, possibly, attitudes toward the tasks they were used in. Objects can be grouped into *class I*, carefully made, planned artefacts, or into the *class II*, expedient, *ad hoc* artefacts, according to following criteria: 1) regularity in raw material choice used in their manufacture; 2) number of stages used in their manufacture; 3) if they were repaired; and 4) their exploitation index – the degree of working relative to the degree of use.

A very important advance in methodology was the introduction of experimental and microscopic research of traces of manufacture and use. The most important early traceological studies are those made by Russian archaeologist Sergei A. Semenov (1976), who applied experiments and high magnifications in the studies of both lithic and osseous artefacts. Experimental and traceological work bears many difficulties, related to the preservation of the material, but also problems in interpretation related to equifinality, etc. The methodology is constantly changing and advancing (cf. e. g. Longo & Skakun eds. 2008) and includes a wide range of methods and means, such as scanning electron microscopes, CT scans, and many more. The best results can be obtained by a combination of different methods, depending on the mark itself and the preservation of the artefact in question.

**Osseous raw materials and their properties.** Osseous raw materials are composite materials, consisting of organic and inorganic components – cca 30% of organic and up to 70% of inorganic components. Such a combination gives the osseous materials unique physical and mechanical properties; they are stronger than wood but more elastic than stone – the inorganic material provides them with strength, while organic material makes them elastic and resilient (Auguste 1994a: 11–12, Reitz & Wing 2000: 40, Christensen 2004: 17–20, Janković & Popović 1988: 16).

Bones may be classified into: long bones – *ossa longa* (tibia, humerus, ulna, metapodia,

etc.), flat bones – *ossa plana* (costae, pelvis, etc.), short bones (astragali, phalanges) and irregular bones (such as vertebrae). Long bones consist of epiphyses at both ends and a mesial part, labelled diaphysis. Epiphyses contain spongy tissue, covered by compact bone, and the diaphysis is a cylinder made of compact bone tissue, filled with bone marrow in fresh bones. Flat bones consist of spongy tissue covered by a layer of compact bone (Cornwall 1968: 131; Christensen 2004: 18, Janković & Popović 1988: 10).

Antlers are specific skeletal outgrowths of *Cervidae*, which are predominantly male characteristic. They grow annually and are shed when the mating season is over. They consist of outer compact tissue and are filled with spongy tissue. Antlers may be used from a killed animal (*bois du massacre*) or collected when shed (*bois du chute*). The most important raw material in prehistoric Europe are antlers from red deer (*Cervus elaphus*), followed by roe deer (*Capreolus capreolus*). In some parts of Europe and during some periods antlers from elk (*Alces alces*), reindeer (*Rangifer tarandus*) and fallow deer (*Dama dama*) were also used (Billamboz 1979: 101; Clutton-Brock 1984: 16–17; MacGregor 1985).

Teeth are the most compact and also the hardest skeletal tissue. Some animals have specific teeth, consisting mainly of dentine, usually labelled as *ivory*, that were particularly valued as raw material – upper incisors in mammoth, elephants and other *Proboscidea* animals, upper canines in walrus, etc. (Reitz & Wing 2000: 57; MacGregor 1985: 14–19; Christensen 2004).

Shell is an exoskeleton for the *Mollusca* animals, which serves to support and protect their bodies. They are particularly strong and resilient due to low organic component. The most important *Mollusca* classes for archaeology are *Gastropoda*, *Bivalvia* or *Lamelibranchia* and *Scaphopoda* (cf. Reitz & Wing 2008). In European prehistory, they were predominantly used for ornaments, although in some parts of the world shells also served as tools, containers, money, musical instru-

ments, etc. (e. g., Becker 1996; Bar Yosef Meyer 2013; cf. also Claassen 1998: 175–196; Taborin 1993: 321–328, Trubitt 2003).

Generally, osseous raw materials are primary raw materials, i. e., in most cases it is necessary to kill an animal to obtain it. Skeletal elements may be obtained from animals killed for food or may be gathered (from discovered carcasses, shed antlers, or mollusc shells from the shores). The choice of skeletal element and species depends on a variety of factors, which may be grouped into natural and cultural ones. Natural factors include mechanical and physical properties, and also the availability of a certain animal in a given environment. Cultural factors that influence the choice are tradition, the importance of the activity for which a certain tool is intended, as well as economic systems and a cultural attitude towards the animals in the environment in general (cf. Choyke 1998: 233, Scheinsohn 2010: 12).

**Taphonomic traces on bones.** Identification and interpretation of diverse marks that may be found on bones in the first and the most important part of the analysis of faunal remains and is also very important for the bone tool studies as well.

From the moment of discard, during the depositional processes, up to the moment of excavations, diverse forces affect the archaeological bone, organic and inorganic ones, that damage the bone and may even cause its complete decay (Reitz & Wing 2000; Lyman 2001). Taphonomic processes may be on macro and micro plan, i. e., may influence directly the quantity of preserved faunal material, or they may cause the creation of different traces or influence the preservation of certain bone parts (Thiébaud *et al.* 2010). Furthermore, taphonomic processes may be divided into ones caused by natural forces, those created by living creatures, plants and animals, and those created by humans, that may be intentional or unintentional. Natural taphonomic processes include mechanical damages, damage by fire, by water, by soil pH

values, while processes caused by animals include trampling, gnawing, etc. (Reitz & Wing 2000; Lyman 2001).

**Manufacturing techniques.** Manufacturing techniques for working osseous materials may be grouped into *débitage* and *façonage*. The first stage includes dividing skeletal elements into smaller pieces and extracting the blanks. This was usually done by breaking, direct or indirect percussion or by a combination of techniques, that included grooving, thinning, etc., for obtaining more regular preforms. Second stage was giving form to the artefacts and included operations such as scraping, burnishing and polishing. Final stages included adding perforations or decorations, which do not alter the tool's functionality.

**Typological classification.** Diverse typological systems have been developed for different assemblages of bone artefacts, using different criteria for classification. The most common criteria were formal morphologies, raw materials, method of manufacture or the reconstructed function. However, a large diversity of osseous industries does not allow the creation of a unique, widely applicable typological system. Classifications should be used as an analytical tool and not just for pure description of artefacts.

The typological system offered by H. Camps-Fabrer used the supposed function and form of the active part of objects, and created several groups: 1) cutting tools (*outils tranchants*), 2) blunt objects (*outils mousses*), 3) pointed tools (*objets perforants*), 4) diverse intermediary artefacts (*objets intermédiaires*), and 5) decorative items (*objets de parure*). This typology, with variations, is accepted not just in France, but in most studies of European and Near-Eastern prehistoric tool assemblages, as well as in some studies outside this area.

The typological classification offered by A. Bačkalov was based on the principles outlined by the French school (especially in the work of Henriette Camps-Fabrer – Camps-Fabrer

1966). The classification also contained several levels, which facilitates the comparison between assemblages with different preservation or from a different region or period, and it is also helpful in general analyses of the significance and the role of the bone industry.

The typological classification by C. Beldiman (2007) is similar, based on the prehistoric industries from Romania. It includes:

I tools: I A points, I B burnishing tools, I C percussion tools, I D chisels, I E retouching tools, I F spoon-spatulae I G cutting tools, I H scraper-knives; II weapons, III ornaments, IV containers and V technical pieces.

After the analysis of several prehistoric bone industries from the Balkans, I suggested the typological system that is based on the above-mentioned criteria of the French tradition and *Fiches typologiques*, and which is also relying on previous work of A. Bačkalov and C. Beldiman for the South-Eastern Europe. This typological system encompasses several groups that can be further divided into types, subtypes and variants, depending on site and culture in question.

I. The group of pointed artefacts encompasses tools – fine, medium and heavy points (needles, awls, points), as well as some specialized tools (e.g., borers), and weapons – projectile points, harpoons and fishhooks.

II. The group of cutting tools includes tools with a sharp cutting edge – chisels, wedges, axes, adzes.

III. The group of burnishing tools includes all the artefacts used for scraping, burnishing and polishing – spatulae, scrapers, spatulae-awls, spatulae-chisels.

IV. The group of punching tools includes tool types like punches, retouching tools, hammers, as well as combined tools such as hammer-axes.

V. Into the group of objects of special use are classified those artefacts that do not have their own active part – hafts, handles and sleeves, spoons, working surfaces and other intermediary or auxiliary items.

VI. Decorative objects include both jew-

ellery and clothing pieces, such as pendants, beads, bracelets, buckles, appliqués, decorative pins, etc.

VII. Non-utilitarian artefacts include objects like figurines, musical instruments, or other items for which a sacral, religious character is assumed.

VIII. The final, group of incomplete objects includes manufacture debris, semi-finished tools, and also those items too fragmented to be determined.

**The use of osseous artefacts.** The use of osseous artefacts is the most challenging and the most difficult segment of the study, for which the methodology is still developing. Previously, the interpretation of the function relied mainly on formal analogies. Today, these studies are more complex and include the analysis of the tool's formal characteristics, in particular the shape of the working end, analogies, context, and the traces of usewear. Usewear traces should be analysed with low magnification and, whenever possible, also with high magnification, and attention should be paid on the following characteristics – intensity of usewear, morphology of traces, position of traces on the tool itself (distal, proximal end), relations between diverse traces.

Experimental work, ethnoarchaeological studies, residue analyses, etc. have given certain results related to the interpretation of the function for certain artefacts so far, however, they are still improving and advancing (Peltier 1986; Maigrot 2003; Christidou 2005; Legrand & Sidéra 2004; Sidéra & Legrand 2006; Legrand 2007, *inter alii*). Contact with organic materials, for example, usually leaves polish, but it is difficult to differentiate the use on leather from the use on plant fibres. Inorganic materials leave more prominent traces, such as deep striations and damage, and especially retouching leaves characteristic marks – zones covered with grooves, incisions and scars (cf. Maigrot 2003; Christidou 2005; Legrand 2007).

I	1	A	1	
GROUP	TYPE	subtype	variant	<i>subvariant</i>
I. GROUP OF POINTED ARTEFACTS				
1. awls				
2. heavy points				
3. needles				
4. borers				
5. hooks				
6. projectile points				
7. harpoons				
II. CUTTING TOOLS				
1. chisels				
2. wedges				
3. axes				
4. knives				
III. BURNISHING TOOLS				
1. spatulae				
2. scrapers				
3. spatulae-awls				
4. spatulae-chisels				
IV. PUNCHING TOOLS				
1. punches				
2. retouching tools				
3. hammers				
4. picks				
V. OBJECTS OF SPECIAL USE				
1. hafts and sleeves				
2. working surfaces				
3. containers and spoons				
4. used astragals				
5. bone rods				
6. denticulated items				
VI. DECORATIVE ITEMS				
1. pendants				
2. beads				
3. bracelets				
4. rings and discs				
5. buckles				
VII. NON-UTILITARIAN ITEMS				
1. musical instruments				
2. figurines				
VIII. INCOMPLETE OBJECTS				
1. artefacts with traces of manufacture				
2. artefacts with traces of use				
3. artefacts with traces of manufacture and use				

Tabela 4: Typological classification (after Vitezović 2011a).

Detailed analyses of prehistoric bone industries are yet to be combined with results obtained by analyses of lithic and other industries into multiple technology analyses and studies of their place in a wider social and cultural context. Diachronic changes, relations between traditions and innovations, are important questions to be studied in prehistoric cultures, on the level of a single industry but also in a wider context, i. e., how changes in raw materials, techniques and final prod-

ucts within one technology influence changes in other – for example, how changes in lithic industries influence bone industries and vice versa, etc.

The inclusion of the data obtained from the analyses of bone industries into wider studies of the past may improve the analyses of daily lives, daily activities, economy and subsistence, but also symbolic aspects, relations with the immediate environment, etc.



## BIBLIOGRAFIJA

### A

ABRAMS ET AL. 2014: Abrams G., Bello S. M., Di Modica K., Pirson S., Bonjean D., 2014. When Neanderthals used cave bear (*Ursus spelaeus*) remains: Bone retouchers from unit 5 of Scladina Cave (Belgium). *Quaternary International* 326–327: 274–287.

AGUIRRE & PATOU EDS. 1985: Aguirre E. & Patou M. (eds.) 1985. *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés*. Éditions du Centre d'études et de documentation archéologiques, Artefacts 1, Viroinval.

AGUIRRE & PATOU EDS. 1986: Aguirre E. & Patou M. (eds.) 1985. *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés II*. Éditions du Centre d'études et de documentation archéologiques, Artefacts 3, Viroinval.

AGUIRRE 2005: Aguirre E. 2005. La industria ósea primitiva de Torralba. *Munibe (Antropología - Arkeologia)* 57/2: 19-52.

ALBERTI 2008: Alberti M. E. 2008. Murex shells as raw materials: purple industry and its by-products. *Interpreting the archaeological record*. *Kaskal* 5: 73–90.

ALLENTUCK 2013: Allentuck A. 2013. Raw Material Availability and Technological Choice: Modified *Metapodia* from an Early Bronze Age Site in Central Israel. *International Journal of Osteoarchaeology* 23 (4): 379-394. doi:10.1002/oa.1258

ALTAMIRANO GARCÍA 2009: Altamirano García M. 2009. Arqueológico de la edad del Bronce: la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real). *@rqueología y Territorio* 6: 39-55.

ALTAMIRANO GARCÍA 2011: Altamirano García M. 2011. Bone industry from the Bronze Age in Central Iberia. The Settlement of La Motilla Del Azuer. In: Baron J. & Kufel-Diakowska B. (eds.): *Written in Bones*. Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains. Uniwersytet Wrocławski, Instytut Archeologii, Wrocław: 273-284.

ALTAMIRANO GARCÍA 2013: Altamirano García M. 2013. Bronze Age Bone and Antler Working: the Osseous Assemblage from Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real, Spain). *Revista de Prehistoria de Andalucía* 4: 173-185.

ALTAMIRANO GARCÍA et al. 2013: Altamirano García M., Nájera Colino T., Molina González F. 2013. Bronze Age Osseous Projectile Points from the Archaeological Site of La Motilla del Azuer. In: Lang F. (ed.): *The Sound of Bones*. Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg 2011. *Archaeo Plus*. Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg 5, Salzburg: 9-24.

ÁLVAREZ FERNÁNDEZ & JÖRIS 2008: Álvarez Fernández E., Jöris O. 2008. Personal Ornaments in the Early Upper Paleolithic of Western Eurasia: an Evaluation of the Record. In Jöris O., Adler D.S. (eds.): *Dating the Middle to Upper Palaeolithic Boundary across Eurasia*. Proceedings of Session C57, 15th UISPP, Lisbon, Portugal, September 2006. *Eurasian Prehistory* 5 (2): 31–44.

ÁLVAREZ FERNÁNDEZ 2006: Álvarez Fernández E. 2006. *Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico Superior y del Mesolítico en la Cornisa Cantábrica y en el Valle del Ebro: una visión europea*. PhD thesis, Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca.

ÁLVAREZ FERNÁNDEZ 2009: Álvarez Fernández E. 2009. Magdalenian Personal Ornaments on the Move: a Review of the Current Evidence in Central Europe. *Zephyrus* LXIII (1): 45–59.

ÁLVAREZ FERNÁNDEZ 2010: Álvarez Fernández E. 2010. Personal ornaments in Europe during the Solutrean: evidences from Cantabrian Spain. *Sautuola XVI –XVII*: 45–5.

ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ & CARVAJAL-CONTRERAS EDS. 2010: Álvarez-Fernández E. & Carvajal-Contreras D. R. (eds.) 2010. Not only Food. Marine, Terrestrial and Freshwater Molluscs in Archaeological Sites. Proceedings of the 2nd Meeting of the ICAZ Archaeomalocology Working Group (Santander, February 19th-22nd 2008), *Suplemento 31*, Sociedad de Ciencias Aranzadi, San Sebastián, Munibe.

ANDERSON ET AL. EDS. 1993: Anderson P., Beyries S., Otte M., Plisson H. (eds.) 1993. *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Études et recherches archéologiques de l'Université de Liège n. 50, Université de Liège, Liège.

ANDREESCU 2002: Andreescu, R. R. 2002. *Plastica antropomorfă Gumelnițeană*, Muzeul Național de istorie a României, București.



- ANDREFSKY 2005: Andrefsky, W. 2005. *Lithics. Macroscopic Approaches to Analysis* (2nd ed.). Cambridge University Press, Cambridge.
- ANDREWS & COOK 1985: Andrews P. & Cook J. 1985. Natural modifications to bones in a temperate setting. *Man* (N.S.) 20: 675–691.
- АНГЕЛОВ 1961: Ангелов 1961. Работилница за плоски костени идоли в селищната могила при с. Хотница, Търновско, Археология III (2): 34–38.
- ANTONOVIC 2014: Antonović D. 2014. Examination methodology for ground stone artefacts. In: Vitezović S. & Antonović D. (eds.): *Archaeotechnology: studying technology from prehistory to the Middle Ages*. Srpsko arheološko društvo, Beograd: 13-28.
- ANTONOVIC & VITEZOVIĆ 2014: Antonović D. & Vitezović S. 2014. Stones and bones: stone tools used in manufacturing of bone. Poster presented at 10th Meeting of the WBRG, Belgrade.
- ARNDT & NEWCOMER 1986: Arndt S. & Newcomer M. H. 1986. Breakage patterns on prehistoric bone points. In: Roe D. A. (ed.): *Studies in the Upper Palaeolithic of Britain and Northwest Europe*. Archaeopress, BAR International Series, 296, Oxford: 165-173.
- ASHBY 2005: Ashby S. P. 2005. Bone and antler combs: Towards a methodology for the understanding of trade and identity in Viking Age England and Scotland. In: Luik H., Choyke A. M., Batey C., Lõugas L. (eds.): *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present*. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 255-262.
- ASHBY 2006: Ashby S. P. 2006. *Time, Trade and Identity: Bone and Antler Combs in Early Medieval Northern Britain*. PhD thesis, Dept of Archaeology, University of York.
- ASHBY 2011: Ashby S. P. 2011. *The Language of the Combmaker: interpreting complexity in Viking-Age Industry*. In: Baron J. & Kufel-Diakowska B. (eds.): *Written in Bones*. Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains. Uniwersytet Wrocławski, Instytut Archeologii, Wrocław: 9-23.
- ASHBY 2013: Ashby S. P. 2013. Some Comments on the Identification of Cervid Species in Worked Antler. In: Choyke A. M. & O'Connor S. (eds.): *From These Bare Bones: Raw Materials and the Study of Worked Osseous Objects*, Oxford: 208-222.
- ASHBY 2014: Ashby S. P. 2014. *A Viking Way of Life. Combs and Communities in Britain and Scandinavia, c. AD 800-1100*. Amberley publishing, Stroud.
- AUGUSTE 1994A: Auguste P. 1994. Introduction générale: la fossilisation. In: Patou-Mathis M. (ed.), *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés IV: taphonomie/ bone modification (artefacts 9)*. Éditions CEDARC, Paris: 11–14.
- AUGUSTE 1994B: Auguste P. 1994. Synthèse générale. In: Patou-Mathis M. (ed.), *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés IV: taphonomie/ bone modification (artefacts 9)*. Éditions CEDARC, Paris: 17-27.
- AUGUSTE 2002: Auguste P. 2002. Fiche éclats diaphysaires du Paléolithique moyen Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais) et Kulna (Moravie, République Tchèque). In: Patou-Mathis M. (ed.): *Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os à impressions et éraillures. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier X*. Paris: CNRS: 39-58.
- AVERBOUH 2000. Averbouh A. 2000. *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications palethnologiques*. Thèse de doctorat, Université de Paris I.
- AVERBOUH ED. 2010: Averbouh A. (ed.). 2010. *Multilingual Lexicon of Bone Industry, version 1, part 1 (Français-Anglais-Italien-Espagnol)*. GDRE Prehistos Archaeological Studies I. [www.gdre-prehistos.cnrs.fr](http://www.gdre-prehistos.cnrs.fr)
- AVERBOUH & BODU 2002: Averbouh A. & Bodu P. 2002. Fiche percuteur sur partie basilaire de bois de cervidé. In: Patou-Mathis M. (ed.): *Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os à impressions et éraillures. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier X*. Paris: CNRS: 117-131.
- AVERBOUH & BUISSON 1996: Averbouh A. & Buisson D. 1996. Approche morpho-fonctionnelle des objets nommés "lissoirs": proposition d'une fiche analytique théorique. *Antiquités Nationales* 28: 41-46.

VERBOUH & PÉTILLON 2011: Averbouh A. & Pétillon J.-M. 2011. Identification of “debitage by fracturation” n reindeer antler: case study of the Badegoulian levels at the Cuzoul de Vers (Lot, France). In: Baron J. & Kufel-Diakowska B. (eds.): *Written in Bones. Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains*. Uniwersytet Wrocławski, Instytut Archeologii, Wrocław: 41-51.

VERBOUH & PROVENZANO 1998/9: Averbouh A. & Provenzano N. 1998/9. Proposition d'une terminologie du travail préhistorique des matières osseuses : I – Les techniques. *Préhistoire Anthropologie méditerranéenne* 7: 7-25.

VERBOUH & ZIDAROV 2014: Averbouh A. & Zidarov P. 2014. The production of bone figurines in the Balkan Chalcolithic and the use of debitage by extraction. In: M. Mărgarit, G. Le Dosseur & A. Averbouh (eds.): *An overview of the exploitation of hard animal materials during the Neolithic and Chalcolithic*. Editura Cetatea de Scaun, Târgoviște: 183–200.

## **В**

БАБОВИЋ 1984А: Бабовић Љ. 1984. Оруђе и оружје од кости и рожине. У: Винча у праисторији и средњем веку. Galerija SANU, Beograd: 117-120.

БАБОВИЋ 1984В: Бабовић Љ. 1984. Култни предмети и накит. У: Винча у праисторији и средњем веку. Galerija SANU, Beograd: 120–128.

ВАЌКАЛОВ 1979: Ваќкалов А. 1979. Предмети од кости и рога у преднеолиту и неолиту Србије. Savez arheoloških društava Jugoslavije, Beograd.

BACKWELL & D'ERRICO 2001: Backwell L. & d'Errico F. 2001. Evidence of termite foraging by Swartkrans early hominids. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98/4: 1358–1363.

BARANDIARÁN MAESTU 1967: Barandiarán Maestu I. 1967. El Paleomesolítico del Pirineo occidental. Bases para una sistematización tipológica del instrumental óseo paleolítico. *Monografías arqueológicas III*. Zaragoza.

BARHAM ET AL. 2002: Barham L. S., Pinto Llona A. C. & Stringer C. B. 2002. Bone tools from Broken Hill (Kabwe) cave, Zambia, and their evolutionary significance. *Before farming* 2002/2 (3).

BARON & KUFEL-DIAKOWSKA EDS. 2011: Baron J. & Kufel-Diakowska B. (eds.): *Written in Bones. Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains*. Uniwersytet Wrocławski, Instytut Archeologii, Wrocław.

BAR-YOSEF & VAN PEER 2009: Bar-Yosef O. & Van Peer P. 2009. The Chaîne Operatoire. Approach in Middle Paleolithic archaeology. *Current Anthropology* 50 (1): 103-131.

BAR-YOSEF MAYER 2005: Bar-Yosef Mayer D. 2005. The Exploitation of Shells as Beads in the Palaeolithic and Neolithic of the Levant. *Paléorient*, 31/1: 176–185.

BAR-YOSEF MAYER 2013: Bar-Yosef Mayer D. 2013. Mollusc Exploitation at Çatalhöyük. In: Hodder I. (ed.): *Humans and Landscapes of Çatalhöyük, Reports from the 2000–2008 Seasons, Çatalhöyük Research Project Series Volume 8*, British Institute at Ankara, BIAA Monograph No. 47, Monumenta Archaeologica 29, Cotsen Institute of Archaeology Press: 329–338.

BARGE-MAHIEU & TABORIN 1991: Barge-Mahieu H. & Taborin Y. 1991. Fiche canines résiduelles de cerf (appelées craches). In: Camps-Fabrer H. (ed.): *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier IV. Objets de parure*. Université de Provence, Aix-en-Provence.

BAUMANN & MAURY 2013: Baumann M. & Maury S. 2013. Ideas no longer written in antler. *Journal of Archaeological Science* 40: 601-614.

BAUMANN 2006: Baumann M. 2006. Étude typo-technologique de l'industrie en matières dures animales du site magdalénien d'Aurensan (Grotte inférieure, Hautes-Pyrénées). Master thesis. Université de Paris I – Panthéon – Sorbonne, U.F.R. d'Histoire de l'Art et d'Archéologie.

BECKER 2003: Becker C. 2003. Bone artefacts and man – an attempt at a cultural synthesis. in: Grupe G. & Peters J. (eds.): *Decyphering Ancient Bones – The Research Potential of Bioarchaeological Collections*. Documenta Archaeobiologiae 1, Rahden (Westfalen): 83-124.

BEHRENSMEYER 1978: Behrensmeyer A. K. 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Palaeobiology* 4: 150-162.

BEHRENSMEYER 1983: Behrensmeyer A. K. 1983. Patterns of natural bone distribution on recent land surfaces: implications for archaeological site formation. In: Clutton-Brock J. & Grigson C. (eds.):

Animals and archaeology I: Hunters and their prey. Archaeopress, BAR International Series 163, Oxford: 93-106.

BEHRENSMEYER ET AL. 1986: Behrensmeyer A.K., Gordon K.D., Yanagi, G.T., 1986. Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature* 319:768–771.

BEHRENSMEYER & HILL EDS. 1980. Behrensmeyer A. K. & Hill A. P. (eds.): *Fossils in the making: Vertebrate taphonomy and palaeoecology*. University of Chicago press, Chicago.

BEJEGA GARCÍA ET AL. 2010: Bejega García, V. González Gómez De Agüero E. & Fernández Rodríguez C. 2010. La Arqueomalacología: una introducción al estudio de los restos de moluscos recuperados en yacimientos arqueológicos. *Iberus*, 28 (1): 1–10.

BELDIMAN 2005A: Beldiman, C. 2005. Bone and antler industry in the Upper Palaeolithic of Romania. In: Luik H., Choyke A. M., Batey C. & Lõugas L. (eds.): *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present*. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 15-32.

BELDIMAN 2005B: Beldiman, C. 2005. Paleotechnology of antler working in the Mesolithic of the Iron Gates, Romania. In: Luik H., Choyke A. M., Batey C. & Lõugas L. (eds.): *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present*. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 33-46.

BELDIMAN 2007: Beldiman C. 2007. Industria materiilor dure animale în preistoria României. Resurse naturale, comunități umane și tehnologie din paleoliticul superior până în neoliticul timpuriu, București: Asociația Română de Arheologie, Studii de Preistorie, Supplementum 2, Editura Pro Universitaria. Beldiman & Popușoi 2001.

BELDIMAN & POPUȘOI 2001: Beldiman C. & Popușoi E. 2001. Industria materiilor dure animale în așezarea neolitică timpurie (Starčevo-Criș) de la Trestiana, jud. Vaslui: ace de cusut. *Memoria Antiquitatis* 22: 21-62.

BELDIMAN & SZTANCZ 2011: Beldiman C., & Sztancz D.-M., 2011. Technology of skeletal materials of the Starčevo-Criș Culture in Romania. In: S. A. Luca & Suciuc C. (eds.): *The First Neolithic Sites in Central/South-East European Transect*, vol II: Early Neolithic (Starčevo-Criș) Sites on the Territory of Romania. Archaeopress, BAR International Series 2188, Oxford: 57-70.

BELDIMAN ET AL. 2012: Beldiman C., Sztancz D.-M., Ilie C. 2012. Artefacte din materii dure animale în colecția Muzeului de Istorie Galați. Osseous materials in the collection of History Museum of Galați. Aeneolithic. Galați, Romania.

BEUGNIER & MAIGROT 2005: Beugnier V. & Maigrot Y. 2005. La fonction des outillages en matières dures animales et en silex au Néolithique final. Le cas de sites littoraux des lacs de Chalain et Clairvaux (Jura, France) au 30e siècle avant notre ère. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 102/2: 335–344.

BEYRIES 2008: Beyries S. 2008. Modélisation du travail du cuir en ethnologie: proposition d'un système ouvert à l'archéologie. *Anthropozoologica* 43 (1), 2008: 9-42

BIEL 1996: Biel J. 1996. Bronze- und Eisenzeit. In: Kokabi M., Schlenker B. & Wahl J. 1996: *Knochenarbeit – Artefakte aus tierischen Rohstoffen im Wandel der Zeit*, Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg 27, Stuttgart: 57-70.

BILLAMBOZ 1977: Billamboz A. 1977. L'Industrie du bois du cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'Age du Bronze. *Gallia Préhistoire* 20/1: 91-176.

BINFORD 1981: Binford L. 1981. *Bones: Ancient men and modern myths*. Academic Press Inc., London.

BINFORD 1983: Binford L. 1983. *In pursuit of the past*. Thames and Hudson, New York.

BINFORD & BERTRAM 1977: Binford L. R. & Bertram J. (1977). Bone frequencies and attritional processes. In Binford L. R. (ed.): *For theory building in archaeology*. Academic Press, New York: 77-156.

BÍRÓ 2003: Bíró M. 2003. Recycling Worked Bone in Pannonia. Data on the curation of workshop debitage and worn/damaged objects in the Roman bone manufacturing industry. In: Riddler, Ian D. (ed.): *Materials of Manufacture. The choice of materials in the working of bone and antler in northern*

and central Europe during the first millennium AD, *British Archaeological Reports International Series* 1193, Oxford: 19-24.

BLASCO ET AL. 2013: Blasco R., Rosell J., Cuartero F., Fernández Peris J., Gopher A. & Barkai R. 2013. Using Bones to Shape Stones: MIS 9 Bone Retouchers at Both Edges of the Mediterranean Sea. *PLoS ONE* 8, 10. e76780, doi:10.1371/journal.pone.0076780.

BLASER ET AL. 2000: Blaser F., Videka-Blaser R. & Karavanić I. 2000. Tipologija i tehnologija, dva suprotna ili usporedna metodološka pristupa? *Opuscula Archaeologica* 23–24: 363–371.

BLUMENSCHINE ET AL. 1996: Blumenschine R. J., Marean C. W. & Capaldo S. D. 1996. Blind Tests of Inter-analyst Correspondence and Accuracy in the identification of cut marks, percussion marks, and carnivore tooth marks on bone surfaces. *Journal of Archaeological Science* 23: 493–507.

BONNICHSEN & SORG 1989: Bonnichsen R. & M. Sorg 1989. Bone Modification. *Peopling of the Americas*. Publications, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, University of Maine.

BONSALL & SMITH 1990: Bonsall C. & Smith C. Bone and antler technology in the British Late Upper Palaeolithic and Mesolithic: the impact of accelerator dating. *Contributions to the mesolithic in Europe*. In: Vermeersch P. M. & Van Peer P. (eds.): *The Mesolithic in Europe*. Leuven University Press, Leuven: 139-151.

BORIĆ ET AL. 2014: Borić D., French C. A. I., Stefanović S., Dimitrijević V., Cristiani E., Gurova M., Antonović D., Allué E. & Filipović D. 2014. Late Mesolithic lifeways and deathways at Vlasac (Serbia). *Journal of Field Archaeology*, 39/1: 4–31.

BORONENANȚ 1969: Boronenanț V. 1969. Découverte d'objets d'art épipaléolithique dans la zone des Portes-de-Fer du Danube, *Rivista di scienze preistoriche* XXIV (2), 283-298.

BORONENANȚ 1970: Boronenanț V. 1970. La période épipaléolithique sur la rive roumaine des Portes de Fer du Danube. *Praehistorische Zeitschrift* 45 (1): 1-25.

BORRELLO & MICHELI 2004: Borrello M. & Micheli R. 2004. *Spondylus gaederopus*, gioiello dell'Europa preistorica. *Preistoria Alpina* suppl. 1, vol. 40: 71–82.

BORRELLO 2004: Borrello M. 2004. Le conchiglie nella preistoria e nella protostoria. *Preistoria Alpina* suppl. 1, vol. 40: 19–42.

BOUCHUD 1974: Bouchud J. 1974. Les traces de l'activité humaine sur les os fossiles. In: Camps-Fabrer H. (ed.): *Pregifmier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire*. Aix-en-Provence: Université de Provence: 21-33.

BOUZEK 1985: Bouzek J. 1985. The Aegean, Anatolia and Europe: cultural interrelations in the second millennium B. C. *Studies in Mediterranean archaeology*, 29. Göteborg, Åström and Prague: Academia.

BRADFIELD 2013: Bradfield J. 2013. Investigating the potential of micro-focus computed tomography in the study of ancient bone tool function: results from actualistic experiments. *Journal of Archaeological Science* 40: 2606-2613.

BRAIN 1967: Brain C. K. 1967. Bone weathering and the problem of bone pseudo-tools. *South African Journal of Science* 63:97–99.

BRUGAL & DEFLEUR 1989: Brugal J. P. & Defleur A. 1989. Approche expérimentale de la fracturation des os. In: Patou M. (ed.), *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés III*. Treignes: 14–20.

BROOKS ET AL. 1995: Brooks A. S., Helgren D. M., Cramer J. S., Franklin A., Hornzak W., Keating J. M., Klein R. G., Rink W. R., Schwarcz H., Leith Smith J. N., Stewart K., Todd N. E., Verniers J. & Yellen J. E. 1995. Dating and context of three Middle Stone Age sites with bone points in the Upper Semliki Valley, Zaire. *Science* 268 (5210): 548-553.

BUC 2010: Buc N. 2010. Testing Functional Hypothesis of Late Holocene Bone Bipoints from the Lower Parana Wetlands (Argentina). In: Legrand-Pineau A., Sidéra I., Buc N., David E. & Scheinsohn V. (eds.): *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia*. Cultural, technological and functional signature. Archaeopress, *British Archaeological Reports International Series* 2136, Oxford: 217-225.

BUCKLEY ET AL. 2009. Buckley M., Collins M., Thomas-Oates J. & Wilson J. C. 2009. Species identification by analysis of bone collagen using matrix-assisted laser desorption/ionisation time-of-

flight mass spectrometry. *Rapid Commun Mass Spectrom* 23: 3843-3854. <http://dx.doi.org/10.1002/rcm.4316>

BUISSON 1990: Buisson D. 1990. Les flûtes paléolithiques d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques). *Bulletin de la Société préhistorique française* 87/10-12: 420-433.

## C

CAMPANA 1987: Campana D. V. 1987. 1987. The Manufacture and Use of Bone implements in the Zagros and the Levant. *MASCA Journal* 4 (3): 110-123.

CAMPANA 1989: Campana D. V. 1989. Natufian and Protoneolithic Bone Tools. The Manufacture and Use of Bone Implements in the Zagros and the Levant, *British Archaeological Reports International Series* 494, Oxford.

CAMPS-FABRER 1971: Camps-Fabrer H. 1971. De l'orientation des objets en os. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 68/4: 102-103.

CAMPS-FABRER 1966: Camps-Fabrer H. 1966. Matière et art mobilier dans la préhistoire nord-africaine et saharienne. *Mémoires du Centre de recherches anthropologiques préhistoriques et ethnographiques*.

CAMPS-FABRER 1977: Camps-Fabrer H. 1977. Compte rendu des travaux de la commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. In: Camps-Fabrer H. (ed.) *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire. CNRS, Paris: 19-25.

CAMPS-FABRER 1979: Camps-Fabrer H. 1979. Principes d'une classification de l'industrie osseuse néolithique et de l'âge des métaux dans le Midi méditerranéen. In: H. Camps-Fabrer (ed.), *Industrie de l'os et bois de cervidé durant le néolithique et âge des métaux*. Première réunion du groupe de travail no. 3 sur l'industrie de l'os préhistorique. CNRS, Paris: 17-26.

CAMPS-FABRER ED. 1974: Camps-Fabrer H. (ed.) 1974. Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire. Aix-en-Provence: Université de Provence.

CAMPS-FABRER ED. 1977: Camps-Fabrer H. (ed.) 1977. *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire. CNRS, Paris.

CAMPS-FABRER ED. 1988: Camps-Fabrer H. (ed.) 1988. *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Cahier I. Sagaies. Aix-en-Provence: Université de Provence.

CAMPS-FABRER ED. 1990: Camps-Fabrer H. (ed.) 1990. *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Cahier III: Poinçons, pointes, poignards, aiguilles. Aix-en-Provence: Université de Provence.

CAMPS-FABRER ED. 1991: Camps-Fabrer H. (ed.) 1991. *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Cahier IV. Objets de parure. Université de Provence, Aix-en-Provence.

CAMPS-FABRER ED. 1993: Camps-Fabrer H. (ed.) 1993. *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Cahier VI. Éléments récepteurs. Université de Provence, Aix-en-Provence.

CAMPS-FABRER ED. 1998: Camps-Fabrer H. (ed.) 1998. *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Cahier VIII. Biseaux et tranchants. Université de Provence, Aix-en-Provence.

CAMPS-FABRER & STORDEUR 1979: Camps-Fabrer H. & Stordeur D. 1979. Orientation et définition des différentes parties de l'objet en os. In: Camps-Fabrer H. (ed.) *Industrie de l'os et bois de cervidé durant le néolithique et âge des métaux*. Première réunion du groupe de travail no. 3 sur l'industrie de l'os préhistorique. CNRS, Paris: 9-15.

CAPALDO & BLUMENSCHINE 1994: Capaldo S. D. & Blumenschine R. J. 1994. A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing on bovid long bones. *American Antiquity* 59: 724-748.

CAPITAN 1906: Capitan M. 1906. Le débitage de l'os, de la corne et de l'ivoire à l'époque magdalénienne. *Congrès International d'Anthropologie*, 13 session, Monaco: 404 - 405.

CAPLE 2006: Caple C. 2006. *Objects. Reluctant witnesses to the past*. Routledge, London and New York.

CHASE 1991: Chase P. 1991. Tool-making tools and the middle Paleolithic behavior. *Current Anthropology* 31/4: 443-447.

CHAUVET 1910: Chauvet G. 1910. Os, ivoires et bois de renne ouvrés de la Charente. de la Charente. Hypotheses Paléthnographiques. Extrait du Bulletin de la Société Archéologique et Historique de la Charente. Librairie de la Société Archéologique et Historique de la Charente, Angoulême.

CHAUVIÈRE 2003: Chauvière F.-X. 2003. Quand le „rebut“ vaut le „bel objet“: Pour une approche technique des industries néolithiques en matières dures animales de Suisse occidentale. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 12 2003: 129-135.

CHEN ET AL. 2009: Chen P.-Y., Stokes A.G. & McKittrick J. 2009. Comparison of the structure and mechanical properties of bovine femur bone and antler of the North American elk (*Cervus elaphus canadensis*). *Acta Biomaterialia*: 693–706.

CHOYKE 1979: Choyke A. M. 1979. A classification of the bone and antler tools from the Bronze Age hill-fortress of Pákozdvár. *Alba Regia* 17: 9-21.

CHOYKE 1984: Choyke A. M. 1984. An analysis of bone, antler and tooth tools from Bronze Age Hungary. *Mitteilungen des Archäologischen Institutes der Ungarischen Akademie der Wissenschaften* 12/13: 13-57.

CHOYKE 1997: Choyke A. 1997. The bone tool manufacturing continuum. *Anthropozoologica* 25–26: 65–72.

CHOYKE 1998: Choyke A. M. 1998. Comments on the osteological identification of Neolithic bone tools from Switzerland. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 50: 233-242

CHOYKE 2001A: Choyke A. 2001a. Late neolithic red deer canine beads and their imitations. In: Choyke A., Bartosiewicz L. (eds.): *Crafting bone: skeletal technologies through time and space – Proceedings of the 2nd meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group, Budapest, 31 August – 5 September 1999*. Archaeopress, BAR International Series 937, Oxford: 251–266.

CHOYKE 2001B: Choyke A. 2001b. A quantitative approach to the concept of quality in prehistoric bone manufacturing. In: Buitenhuis H., Prummel W. (eds.): *Animals and man in the past. Essays in honour of Dr. A.T. Clason, emeritus professor of archaeozoology Rijksuniversiteit Groningen, the Netherlands*. ARC-Publicatie 41, Groningen: 59–66.

CHOYKE 2003: Choyke A. M. 2003. Backward Reflections on Ancient Environments: What Can We Learn From Bone Tools? In: Laszlovszky J. & Szabo P. (eds.): *People and Nature in Historical Perspective*. Central European University Department of Medieval Studies and Archaeolingua, Budapest: 139-156.

CHOYKE 2005: Choyke A. 2005. Bronze Age bone and antler working at the Jászdósa–Kápolnahalom tell. In: Luik H., Choyke A. M., Batey C., Lõugas L. (eds.): *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present*. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 129-156

CHOYKE 2006: Choyke A. 2006. Shadows of daily life and death at the Proto-Lengyel site of Górkápolnadomb. *Savaria* 30: 93–105.

CHOYKE 2010A: Choyke A. 2010a. Not the Plastic of the Past: The significance of worked osseous materials in archaeology. In: Gömöri J. & Kőrösi A. (eds.), *Csont és bőr. Az állati eredetű nyersanyagok feldolgozásának története, régészete és néprajza*. Bone and Leather. History, archaeology and ethnography of crafts utilizing raw materials from animals. Budapest: 19-30.

CHOYKE 2010B: Choyke A. M. 2010. The Bone is the Beast: Animal Amulets and Ornaments in Power and Magic. In: Campana D., Crabtree P., DeFrance S. D., Lev-Tov J. and Choyke A. (eds.) *Anthropological Approaches to Zooarchaeology: Colonialism, Complexity, and Animal Transformations*, Oxbow Books, Oxford: 197-209.

CHOYKE 2013: Choyke A. 2013. Hidden Agendas: Ancient Raw Material Choice for Worked Osseous Objects in Central Europe and Beyond. In: Choyke A. M. & O'Connor S. (eds.): *From These Bare Bones: Raw Materials and the Study of Worked Osseous Objects*. Oxbow, Oxford: 1-11.

CHOYKE ET AL. 2004: Choyke A. M., Vretemark M. & Sten S. 2004. Levels of Social Identity Expressed in the Refuse and Worked Bone from the Middle Bronze Age Százhalombatta-Földvár, Vátya Culture, Hungary. In: O'Day S., van Neer W. & A. Eryvynck (eds.): *Behaviour Behind Bones: The Zooarchaeology of Ritual, Religion, Status and Identity*. Oxbow, Oxford: 177–89.

CHOYKE & SCHIBLER 2007: Choyke A. M. & Schibler J. 2007. Prehistoric bone tools and the archaeozoological perspective: research in Central Europe. In: Gates St-Pierre C. & Walker R. (eds.): *Bones as tools: current methods and interpretations in worked bone studies*. Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 1622, Oxford: 51–65.

CHOYKE & BARTOSIEWICZ EDs. 2001: Choyke A. & Bartosiewicz L. (eds.) 2001. *Crafting bone: skeletal technologies through time and space – Proceedings of the 2nd meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group, Budapest, 31 August – 5 September 1999*. Archaeopress, BAR International Series 937, Oxford.

CHOYKE & O'CONNOR EDs. 2013: Choyke A. & O'Connor S. eds. 2013. *From These Bare Bones: Raw Materials and the Study of Worked Osseous Objects*. Oxbow, Oxford.

CHRISTENSEN 2004: Christensen M. 2004. Fiches caractères morphologiques, histologiques et mécaniques des matières dures d'origine animale. In: Ramseyer D. (ed.), *Matières et techniques. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique*. Cahier XI. Paris, CNRS: 17-27.

CHRISTIDOU & LEGRAND 2005: Christidou R. & Legrand A. 2005. Hide working and bone tools: experimentation design and applications. In: Luik H., Choyke A. M., Batey C. & Lõugas L. (eds.): *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present*. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 385–396.

CHRISTIDOU 1999: Christidou R. 1999. *Outils en os néolithiques du Nord de la Grèce: étude technologique*. Thèse de doctorat, Université de Paris I-Nanterre, Paris

CHRISTIDOU 2001: Christidou R. 2001. Study of Bone Tools at Three Late/Final Neolithic Sites from Northern Greece. In: Choyke A., Bartosiewicz L. (eds.): *Crafting bone: skeletal technologies through time and space – Proceedings of the 2nd meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group, Budapest, 31 August – 5 September 1999*. Archaeopress, BAR International Series 937, Oxford: 41-47.

CHRISTIDOU 2004: Christidou R. 2004. Fabrication d'outils en os. Exemple d'opérations de raclage et d'abrasion. *Dossiers d'Archéologie* 290: 56-57.

CHRISTIDOU 2005: Christidou R. 2005. Aspects of bone exploitation in the Neolithic sites of Eastern Macedonia, Greece. In: Luik H., Choyke A. M., Batey C. & Lõugas L. (eds.): *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present*. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 91-104

CILLI & LO VETRO 2003: Cilli C. & Lo Vetro D. 2003. I manufatti neolitici in materia dura animale di Monte Covolo (scavi 1998–99). Tipologia, studio micromorfologico di superficie e interpretazione tecnologica. *Rivista di scienze preistoriche* LIII: 337–358.

CLAASSEN 1998: Claassen C. 1998. *Shells*, Cambridge University Press, Cambridge.

CLARK 1954: Clark J. G. D. 1954. *Excavations at Starr Carr*. Cambridge University Press, Cambridge.

CLARKE 1968: Clarke D. 1968. *Analytical archaeology*. London: Methuen & Co.

CLEMENTE-CONTE ET AL. 2002: Clemente I., Gyria, E. Y., Lozovska, O. V. & Lozovski V.M. 2002. Análisis de instrumentos en costilla de alce, mandíbulas de castor y caparazón de tortuga de Zamostje 2 (Rusia). In: Clemente I., Gibaja J. F. & Risch R. (eds.): *Análisis Funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*. Oxford, BAR International Series 1073:187-196

CLUTTON-BROCK 1984: Clutton-Brock J. 1984. *Excavations at Grimes Graves, Norfolk, 1972-1976. Fascicule 1: Neolithic antler picks from Grimes Graves, Norfolk, and Durrington Walls, Wiltshire: a biometrical analysis*. London

COMŞA 1973: Comşa E. 1973. Parures néolithiques en coquillages marins découvertes en territoire roumain. *Dacia* 17 (n. s.): 61–76.

COMŞA 1979: Comşa, E. 1979. Les figurines en os appartenant à la phase moyenne de la culture Gumelnița. *Dacia* (n. s.) XXIII: 69–78.

CONRAD 2003: Conrad N. 2003. Palaeolithic Ivory Sculptures from Southwestern Germany and the Origins of Figurative Art. *Nature* 426 (6968): 830-832.

CORNWALL 1968: Cornwall I. W. 1968. Bones for the archaeologist. London: Phoenix house.

COSTAMAGNO ET AL. 2010: Costamagno S., Théry-Parisot I., Kuntz D., Bon F. & Mensan R. 2010. Impact taphonomique d'une combustion prolongée sur des ossements utilisés comme combustible. *Paléthnologie* 2/2010: 173-187.

CRISTIANI & ALHAIQUE 2005: Cristiani E. & Alhaique F. 2005. Flint vs. metal: the manufacture of bone tools at the Eneolithic site of Conelle die Arcevia (Central Italy). In: Luik H., Choyke A. M., Battey C. & Lõugas L. (eds.): From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 397-403.

CRISTIANI & BORIĆ 2012: Cristiani, E. & Borić, D. (2012), 8500-Year-old Late Mesolithic garment embroidery from Vlasac (Serbia. Technological, use-wear and residue analyses. *Journal of Archaeological Science* 39: 3450–3469.

CRUZ-URIBE 1991: Cruz-Urbe K. Distinguishing hyena from hominid bone accumulations. *Journal of field archaeology* 18: 467-486.

CURREY ET AL. 2009: Currey J. D., Landete-Castillejos. T., Estevez, J., Ceacero F., Olguin, A., Garcia, A. & Gallego, L. 2009. The mechanical properties of red deer antler bone when used in fighting. *The Journal of Experimental Biology* 212: 3985-3993.

CVIJOVIĆ 2004: Cvijović M. 2004. Na početku beše slonovača. Muzej istorije Jugoslavije, Beograd.

## **D**

D'ERRICO 1993A: d'Errico F. 1993a. Criteria for identifying utilised bone: The case of the Cantabrian "tensors". *Current Anthropology* 34/3: 298–311.

D'ERRICO 1993B: d'Errico F. 1993b. Identification des traces de manipulation, suspension, polissage sur l'art mobilier en os, bois de cervidés, ivoire. In: Anderson P., Beyries S., Otte M. & Plisson H. (eds.) 1993. Traces et fonction: les gestes retrouvés. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Études et recherches archéologiques de l'Université de Liège n. 50, Université de Liège, Liège: 177–188.

D'ERRICO & BACKWELL 2003: d'Errico F. & Backwell L. 2003. Possible evidence of bone tool shaping by Swartkrans early hominids. *Journal of archaeological science* 30 (12): 1559–1576.

D'ERRICO & ESPINET-MOUCADEL 1986: d'Errico F. & Espinet-Moucardel J. 1986. L'emploi du microscope électronique à balayage pour l'étude expérimentale de traces d'usure: raclage sur bois de cervidé *Bulletin de la Société préhistorique française* 83/3: 91–96.

D'ERRICO ET AL. 1984: d'Errico F., Giacobini G. & Puech P.-F. 1984. Les répliques en vernis des surfaces osseuses façonnées: études expérimentale. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 81/6: 169–170.

D'ERRICO ET AL. 2001: d'Errico F., Henshilwood, C. S. & Nilssen P. 2001. An engraved bone fragment from ca. 75 Kya Middle Stone Age levels at Blombos Cave, South Africa: Implications for the origin of symbolism. *Antiquity* 75: 309–318.

D'ERRICO ET AL. 2005: d'Errico F., Henshilwood C., Vanhaeren M., van Niekerk K. (2005), Nassarius kraussianus shell beads from Blombos Cave: evidence for symbolic behaviour in the Middle Stone Age. *Journal of Human Evolution* 48: 3–24.

DANCE 1993: Dance P. 1993. Les coquillages. Paris.

DART 1957: Dart R. A. 1957. The Osteodontokeratic Culture of Australopithecus prometheus. *Transvaal Museum Memoir* No. 10.

DAUJEARD ET AL. 2014: Daujeard, C., Moncel M.H., Fiore I., Tagliacozzo A., Bindon, P. & Raynal J.P., 2014. Middle Paleolithic bone retouchers in Southeastern France: variability and functionality. *Quaternary International* 326-327: 492-518.

DAUVOIS 1976: Dauvois M. 1976. Stigmates d'usure présentés par des outils de silex ayant travaillé l'os. Premiers résultats. In: Camps-Fabrer H. (ed.) *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique. Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire*. CNRS, Paris: 275-292.



DAVID 2002: David E. 2002. Fiche percuteur sur métopodien d'aurochs. In: Patou-Mathis M. (ed.): *Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os à impressions et éraillures. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier X. CNRS, Paris: 133–136.*

DAVID 2003: David E. 2003. The Mesolithic Zvejnieki site (Latvia) in its European context: preliminary results delivered by a technological study of the bone and antler industry. *Eesti Archeologia Ajakiri* 7/2: 99-122.

DAVID 2005: David E. 2005. Preliminary results on the recent technological study of the Early Mesolithic bone and antler industry of Estonia, with special emphasis on the site of Puli. In: Luik H., Choyke A. M., Batey C., Lõugas L. (eds.): *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus* 15, Tallinn: 67-74.

DAVID 2006: David E. 2006. Technical behaviours in the Mesolithic (9<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> millenium cal BC). The contributions of the bone industry from the domestic and funerary context. In: Larsson L. & Zagorska I. (eds.): *Back to the origin. New research in the Mesolithic-Neolithic Zvejnieki cemetery and environment, northern Latvia. Acta Archaeologia Lundensia, series in 8, no. 52: 235-252.*

DAVID 2007: David E. 2007. Technology on Bone and Antler Industries: A Relevant Methodology for Characterizing Early Post-Glacial Societies (9th - 8th Millennium BC). In: Gates St-Pierre C. & Walker R. (eds.): *Bones as tools: current methods and interpretations in worked bone studies. Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 1622, Oxford: 35-50.*

DAVIS 1987: Davis S. 1987. *The Archaeology of Animals. Yale University Press, London*

DE LA FUENTE 2011: de la Fuente G. A. 2011. Chaîne opératoire, technical gestures and pottery production at southern Andes during the Late period (c. AD 900 – AD 1450) (Catamarca, Northwestern Argentina, Argentina). In: Scarcella S. (ed.): *Archaeological Ceramics: A Review of Current Research. Pp. 89–102. Archaeopress, Oxford.*

DEKKER 2014: Dekker K. 2014. What tools can tell The Bone Tools of Barcin Höyük. MA thesis, Free University of Amsterdam 2014.

DELIJEŽ 2006: Delijež R. 2006. *Istorija antropologije. Škole, pisci, teorije. XX vek, Beograd.*

DESCHLER-ERB 1998: Deschler-Erb S. 1988. Römische Beinartefakte aus Augusta Raurica – Rohmaterial, Technologie und Chronologie, , Band 1: Text und Tafeln, *Forschungen in Augst* 27/1, Band 2: Katalog, *Forschungen in Augst* 27/2, Augst

DESCHLER-ERB ET AL. 2002: Deschler-Erb S., Marti-Grädel E., Schibler J. 2002. Die Knochen-, Zahn- und Geweihartefakte. In: de Capitani A., Deschler-Erb S., Leuzinger U., Marti-Grädel E. & Schibler J. (eds.): *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon / Bleiche 3: Funde. Archäologie im Thurgau* 11: 277-366.

DEWBURY & RUSSELL 2007: Dewbury A. & Russell N. 2007. Relative frequency of butchering cut-marks produced by obsidian and flint: An experimental approach. *Journal of Archaeological Science* 34(3):354-357.

DEWEZ 1974: Dewez M. C. 1974. Typologie osseuse. Essai de classification systématique du matériel archéologique osseux . In: Camps-Fabrer H. (ed.), *Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire. Aix-en-Provence: Université de Provence:: 143–16.*

DIMITRIJEVIĆ & TRIPKOVIĆ 2002: Dimitrijević V. & Tripković B. 2002. New Spondylus findings at Vinča–Belo Brdo 1998–2001 campaigns and the regional approach to problem. *Starinar, n. s. LII: 48–62.*

DIMITRIJEVIĆ & TRIPKOVIĆ 2006: Dimitrijević V. & Tripković B. 2006. Spondylus and Glycymeris bracelets: trade reflections at Neolithic Vinča–Belo Brdo. *Documenta praehistorica, XXXIII: 237–252.*

ДИМИТРИЈЕВИЋ ЕТ АЛ. 2010: Димитријевић В., Трипковић Б. & Јовановић Г. 2010. Перле од денгалијума – љуштура фосилних морских мекушаца на налазишту Винча–Бело Брдо. *Старинар н. с. LX: 7–18.*

DOBRES 1999: Dobres M.-A. 1999. Technology's links and Chaînes: The Processual Unfolding of Technique and Technician. In: Dobres M.-A., Hoffman C. R. (eds.): *The Social dynamics of Technology: practice, politics and world views. Washington and London: Smithsonian Institution Press: 124–146.*

DOBRES 2009: Dobres M.-A. 2009. Technologies. In: Cunliffe B., Gosden C. & Joyce R. (eds.): *The Oxford Handbook of Archaeology*. Oxford University Press: Oxford: 115-141.

DOBRES & HOFFMAN 1994: Dobres M.-A. & Hoffman C. R. 1994. Social Agency and the Dynamics of Prehistoric Technology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1(3): 211-258.

DOBRES & HOFFMAN EDS. 1999: Dobres M.-A. & Hoffman C. R. (eds.) 1999. *The Social dynamics of Technology: practice, politics and world views*. Washington and London, Smithsonian Institution Press.

## E

EIROA ET AL. 1989: Eiroa J. J., Maurandi J. L., Martinez Sanchez C., Ponce Garcia J. 1989. *Apuntes de tipología prehistorica*. Universidad de Murcia, 1989.

EFREMOV 1940: Efremov I.A. 1940. Taphonomy: new branch of paleontology. *Pan-American Geologist* 74(2): 81-93.

ÉVORA 2007: Évora M. S. 2007. *Ustensílagem óssea do paleolítico superior Português*. PhD thesis, Universidad do Algarve, Faro.

## F

FEUSTEL 1973: Feustel R. 1973. *Technik der Steinzeit. Archäolithikum Mesolithikum*. Weimar.

FISHER 1995: Fisher W.J., 1995. Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2: 7-68.

FOSSE 1995: Fosse P. 1995. e role de l'hyène dans la formation des assemblages osseux: 150 ans de controverses. *Paléo* 7: 49—84.

FOSSE 1997: Fosse P. 1997. Variabilité des assemblages osseux créés par l'Hyène des Cavernes. *Paléo* 9: 15-54.

FRANCIS 1982: Francis P. 1982. Experiments with early techniques for making whole shells into beads. *Current Anthropology*, 23/6: 713—714.

FRANKLIN 1992: Franklin U. 1992. *The Real World of Technology*. Canadian Broadcasting Corporation (CBC) Massey Lecture Series. Originally published in 1990 by CBC Enterprises. Concord, ON: House of Anansi Press Ltd.

FREI ET AL. 2015: Frei K. M., Coutu A. N., Smiarowski K., Harrison R., Madsen C. K., Arneborg J., Frei R., Guðmundsson G., Sindbæk S. M., Woollett J., Hartman S., Hicks M. & McGovern T. H. 2015. Was it for walrus? Viking Age settlement and medieval walrus ivory trade in Iceland and Greenland. *World Archaeology* 47/3: 439-466. <http://dx.doi.org/10.1080/00438243.2015.1025912>

## G

GÁL 2011: Gál E. 2011. Prehistoric antler- and bone tools from Kaposujlak-Vardomb (South-Western Hungary) with special regard to the Early Bronze Age implements. In: Baron J. & Kufel-Diakowska B. (eds.): *Written in Bones. Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains*. Uniwersytet Wrocławski, Instytut Archeologii, Wrocław: 137-164.

GATES ST-PIERRE & WAKER ED. 2007: Gates St-Pierre C. & Walker R. B. (eds.) 2007. *Bones as tools: current methods and interpretations in worked bone studies*. BAR International Series 1622, Oxford: Archaeopres.

GAUDZINSKI 1998: Gaudzinski S. 1998. Knochen und Knochengeräte der mittelpaläolithischen Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt (Deutschland). *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 45, 163-220.

GAUDZINSKI 1999: Gaudzinski S. 1999. Middle Palaeolithic bone tools from the open-air site Salzgitter-Lebenstedt (Germany). *Journal of Archaeological Science* 26: 125-141.

GERO 1989: Gero, J. 1989. Assessing social information in material objects: How well do lithics measure up?. In: Torrence R. (ed.): *Time, Energy and Stone Tools*. Cambridge University press, Cambridge: 92-105.

GIACOBINI & PATOU-MATHIS 2002: Giacobini & Patou-Mathis 2002: Fiche rappels taphonomiques. In M. Patou-Mathis (ed.) *Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os a impressões et éraillures. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique*. Cahier X. Paris, CNRS: 21-28.

GIACOBINI 1982: Giacobini G. 1982. I boutons en os o „fibule musteriene”. Cenni di biomeccanica dell'osso ed ipotesi interpretativa. *Preistoria Alpina* 18: 243–256.

GIFFORD 1981: Gifford D. 1981. Taphonomy and paleoecology: A critical review of archaeology's sister disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory* 4: 365–438.

GIFFORD-GONZALEZ ET AL. 1985: Gifford-Gonzales D., D. B. Damrosch, Damrosch D. R., Pryor J. & Thunen R. L. 1985. The third dimension in site structure: An experiment in trampling with vertical dispersal. *American Antiquity* 50: 803-818.

GOUTAS 2009: Goutas N. 2009. Réflexions sur une innovation technique gravettienne importante : le double rainurage longitudinal. *Bulletin de la Société préhistorique française* 106/3: 437-456.

GOUTAS 2013: Goutas N. 2013. New Data on the Osseous Industry from the Eastern Gravettian (Russia. Technological Analyses and Sociological Perspectives. In: Lang F. (ed.): *The Sound of Bones. Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg 2011*. *Archaeo Plus. Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg* 5, Salzburg: 133-153

GREENE 2006: Greene K. 2006. Archaeology and technology. In: Bintliff J. (ed.): *A Companion to archeology*. Blackwell Publishing, Oxford: 155–173.

ГУАДЕЛИ 2009: Гуадели А. 2009. Костни артефакти от палеолита в България. Национален Археологически институт и музей, Българска академия на науките, София.

GUADELLI ET AL. 2013: Guadelli A., Fernandez P., Guadelli J.-L.: Miteva V. & Sirakov N. 2013. The Retouchers from the Gravettian Levels in Kozarnika Cave. In: Lang F. (ed.): *The Sound of Bones. Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg 2011*. *Archaeo Plus. Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg* 5, Salzburg: 155-162.

GUTHRIE 1983: Guthrie D. R. 1983. Osseus projectile points: biological considerations affecting raw material selection and design among paleolithic and Paleoindian peoples. In: Clutton-Brock J. & Grigson C. (eds.), *Animals and Archaeology 1: Hunters and their prey*. BAR 163. Oxford: 273-294.

## **H**

HAACK 2013: Haack F. 2013. Ein Beutel voller Knochennadeln. Produktion und Deponierung von außergewöhnlichen Knochenspitzen aus der linienbandkeramischen Siedlung von Herxheim. in: Zeeb-Lanz A. & Stupperich R. (eds.): *Palatinus Illustrandus. Festschrift für Helmut Bernhard zum 65. Geburtstag*, Wiesbaden: 47-51.

HAHN & MÜNZEL 1995: Hahn J. & Münzel S. 1995. Knochenflöten aus den Aurignacien des Geisenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 20, 1-12.

HAHN 1972: Hahn J. 1972. Aurignacian Signs, Pendants and Art Objects in Central and Eastern Europe. *World Archaeology* 3 (3): 252–266.

HAHN 1986. Hahn J. 1986. Kraft und Aggression: die Botschaft der Eiszeitkunst im Aurignacien Süddeutschlands? *Archaeologica Venatoria* 7. Verlag Archaeologica Venatoria. Institut für Urgeschichte der Universität Tübingen.

HAHN 1991: Hahn J. 1991. Erkennen und Bestimmen von Stein- und Knochenartefakten. Einführung in die Artefaktmorphologie. *Archaeologica Venatoria* 10. Verlag Archaeologica Venatoria. Institut für Urgeschichte der Universität Tübingen.

HANSEN 2011: Hansen, S. 2011. Figurines in Pietrele: Copper Age Ideology. *Documenta Praehistorica XXXVIII*: 117–129.

HAUDRICOURT 1988. Haudricourt A. 1988. La technologie, science humaine: Recherches d'histoire et d'ethnologie des techniques. Paris, La maison des sciences de l'homme

HAYDEN 1988: Hayden B. 1988. Practical and prestige technologies: The evolution of material systems. *Journal of archaeological method and theory* 5 (1): 1–55.

HAYNES 1983: Haynes G. 1983. A Guide for Differentiating Mammalian Carnivore Taxa Responsible for Gnaw Damage to Herbivore Limb Bones. *Paleobiology* 9(2): 164-172.

HILL 1976: Hill A. 1976. On carnivore and weathering damage to bone. *Current Anthropology* 17: 335-336.

HILLSON 2005: Hillson S. *Teeth*. Cambridge University Press, Cambridge.

HENSHILWOOD & SEALY 1997: Henshilwood C.S. & Sealy J.C. 1997. Bone artefacts from the Middle Stone Age at Blombos Cave, southern Cape, South Africa. *Current Anthropology* 38/5: 890-895.

HODGES 1981: Hodges H. 1981. *Artifacts. An Introduction to early materials and technology.* London.

HÜSER 2005: Hüser A. 2005. Die Knochen- und Geweihartefakte der linearbandkeramischen Siedlung Bad Nauheim–Nieder–Mörlen in der Wetterau. *Kleine Schriften aus dem Vorgeschichtlichen Seminar Marburg* 55, Marburg

## I

IAKOVLEVA & DJINDJIAN 2005: Iakovleva L. & Djindjian F., 2005. New data on Mammoth bone settlements of Eastern Europe in the light of new excavations of the Gontsy site (Ukraine). *Quaternary International* 126-128: 195-207.

IAKOVLEVA 2009: Iakovleva L. 1999. L'art mézinien en Europe orientale dans son contexte chronologique, culturel et spirituel. *L'Anthropologie* 113: 691-752.

IFANTIDIS & NIKOLAIDOU EDS. 2011: Ifantidis F. & Nikolaidou, M. eds. 2011. *Spondylus in prehistory. New data and approaches.* Archaeopress, BAR International Series S2216, Oxford.

INIZAN ET AL. 1995. Marie-Louise Inizan, Michèle Reduron-Ballinger, Hélène Roche, Jacques Tixier. *Technologie de la pierre taillée.* CNRS, 1995

ISAAKIDOU 2003: Isaakidou V. 2003. Worked and utilized bone and antler: practical and cultural rationales for the selection of raw materials. In: Kotjabopoulou E., Hamilakis Y., Halstead P., Gamble C. & Elefanti P. (eds.), *Zooarchaeology in Greece.* London: British School at Athens: 233-238.

## J

JAMESON 1999: Jameson, R. 1999. Industry. In: Shaw I. & Jameson R. (eds.), *A Dictionary of Archaeology:* 307.

JÉQUIER ET AL. 2012: Jéquier C. A., Romandini M. & Peresani M., 2012. Les retouchoirs en matières dures animales: une comparaison entre Moustérien final et Uluzzien. *Comptes Rendus Palevol* 11: 283-292.

JOHNSON 1985: Johnson E. 1985. Current developments in bone technology. In: Schiffer M. B. (ed.): *Advances in Archaeological Method and Theory*, 8. New York, Academic Press: 157–235.

## K

KARAVANIĆ & ŠOKEC 2003: Karavanić I. & Šokec T. 2003. The Middle Paleolithic Percussion or Pressure Flaking Tools? The comparison of experimental and archaeological material from Croatia. *Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu* 20/2003: 5-14.

KILLICK 2004: Killick D. 2004. Social Constructionist Approaches to the Study of Technology. *World Archaeology* 36 (4): 571–578.

KLEIN 1973: Klein R. G. 1973. *Ice-Age Hunters of the Ukraine.* The University of Chicago Press, Prehistoric Archaeology and Ecology Series, Chicago.

KLEIN & CRUZ-URIBE 1984: Klein R. & Cruz-Uribe K. 1984. *The Analysis of Animal Bones from Archeological Sites.* Chicago University Press, Chicago.

KOKABI ET AL. EDS. 1996: Kokabi M., Schlenker B. & Wahl J. 1996: *Knochenarbeit – Artefakte aus tierischen Rohstoffen im Wandel der Zeit, Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg* 27, Stuttgart.

KOROBKOVA 2008: Korobkova, G. 2008. S. A. Semenov and new perspectives on the experimental-traceological method. In: Longo L. & Skakun N. (eds.), *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* Bar International Series 1783, Oxford: Archaeopress: 3–8.

KUHN 2004: Kuhn S. 2004. *Evolutionary Perspectives on Technology and Technological Change.* World Archaeology 36/4: 561-570.

KURZAWSKA ET AL. 2013: Kurzawska A. Bar-Yosef Mayer D. Mienis H. K. 2013. Scaphopod shells in the Natufian Culture. In: Bar-Yosef O., Valla F. (eds.), *Natufian Foragers in the Levant. Terminal Pleistocene Social Changes in Western Asia, Ann Arbour Monographs in Prehistory:* 611–621.

**L**

LANE 2015: Lane P. Introduction: archaeological ivories in a global perspective. *World Archaeology* 47/3: 317-332. <http://dx.doi.org/10.1080/00438243.2015.1046252>

LANG ED. 2011: Lang F. ed. 2011. *The Sound of Bones. Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg 2011.* Archaeo Plus. Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg 5, Salzburg: Larje 1992

LAURENT 1977: Laurent 1977. Le dessin de l'industrie osseuse préhistorique. In: Camps-Fabrer H. (ed.) *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique. Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire.* CNRS, Paris: 27-47.

LÁZNIČKOVÁ-GALETOVÁ 2010: Lázníčková-Galetová M. Le travail des matières d'origine dure animale dans le Magdalénien Morave: l'exemple des aiguilles à chas. *L'Anthropologie* 114: 68-96

LEDOSSEUR G. 2010: LeDosseur G. 2010. the Neolithisation in southern Levant: impact of animal herding on the exploitation of bone materials, from reticence to adoption of domestic herds. In: Legrand-Pineau A., Sidéra I., Buc N., David E. & Scheinsohn V. (eds.): *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia. Cultural, technological and functional signature.* Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 2136, Oxford: 17-30

LEGRAND 2007: Legrand A. 2007. Fabrication et utilisation de l'outillage en matières osseuses du Néolithique de Chypre: Khirokitia et Cap Andreas-Kastros. *Archaeopress, BAR International series S1678, Oxford.*

LEGRAND 2005: Legrand A. 2005. New evidence on bone reduction techniques from Khirokitia – Cyprus (7th millennium calBC). In: Luik H., Choyke A. M., Batey C. & Lõugas L. (eds.): *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 105-112.*

LEGRAND & SIDÉRA 2004: Legrand A. & Sidéra I. 2004: Les outils en matière osseuses. Exemple des sites de Khirokitia (Chypre) et de Drama (Bulgarie). *Dossiers d'Archeologie* 290, 52-57.

LEGRAND A. & SIDÉRA I. 2006: Legrand A. & Sidéra I. 2006: Tracéologie fonctionnelle des matières osseuses: une méthode. *Bulletin de la Société préhistorique française* 103/2: 291-304.

LEGRAND-PINEAU ET AL. EDS. 2010: Legrand-Pineau A., Sidéra I., Buc N., David E. & Scheinsohn V. eds. 2010. *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia. Cultural, technological and functional signature.* Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 2136, Oxford.

LEMOINE 2007: LeMoine, Genevieve (2007. *Bone Tools and Bone Technology: A Brief History.* In: Gates St-Pierre C. & Walker R. (eds.): *Bones as tools: current methods and interpretations in worked bone studies.* Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 1622, Oxford: 9-22.

LEMONNIER 1986. Lemonnier P. 1986. The study of material culture today: toward an anthropology of technical systems. *Journal of Anthropological Archaeology* 5: 147-186.

LEMONNIER 1992A. Lemonnier P. 1992a. Elements for and anthropology of technology. *Michigan, Ann Arbor,*

LEMONNIER 1992B. Lemonnier P. 1992b. Leroi-Gourhan, ethnologue des techniques. *Les Nouvelles d'Archéologie* 48/49: 13-17.

LEMONNIER 1993. Lemonnier, P. 1993. Introduction. In: Lemonnier P. (ed.): *Technological choices: transformation in material cultures since the Neolithic.* Routledge, London: 1-35.

LEONARDI 1979: Leonardi P. 1979. Una serie di ritoccatoi prevalentemente musteriani del Riparo Tagliente in Valpantena presso Verona. *Preistoria Alpina* 15: 7-15.

LEROI-GOURHAN 1964: Leroi-Gourhan, A. 1964. *Le geste et la parole.* Paris: Éditions Albin Michel.

LEROI-GOURHAN 1965: Leroi-Gourhan, A. 1965. *Évolution et techniques 1: L'homme et la matière.* Paris: Éditions Albin Michel.

LEROI-GOURHAN 1971: Leroi-Gourhan, A. 1971. *Évolution et techniques 2: Milieu et techniques.* Paris: Éditions Albin Michel.

LEROY-PROST 1974: Leroy-Prost, C 1974. Les pointes en matière osseuse de l'Aurignacien. Caractéristiques morphologiques et essais de définition. *Bulletin de la Société préhistorique française* 71(2): 449-458

LEROY-PROST 1975: Leroy-Prost C. 1975. L'industrie osseuse aurignacienne. Essai régional de classification: Poitou, Charentes, Périgord. *Gallia préhistoire* 18/1: 65–156.

LEROY-PROST 2002: Leroy-Prost, C. 2002. Fiche canines de Carnivores. In M. Patou-Mathis (ed.) *Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os a impressions et éraillures. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier X. CNRS, Paris: 99-103.*

LEVI STROS 1982: Levi Stros, K. Uvod u delo Marsela Mosa. U: *Mos M: Sociologija i antropologija* I. Beograd, Prosveta: 9–58.

LIOLIOS 2002: Liolios D. 2002. L'apparition de l'industrie osseuse au début du Paléolithique supérieur : un transfert de techniques de travail du végétal sur les matières osseuses. In: *Actes du 125e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Lille, avril 2000.*

LIVINGTON SMITH 2007: Livingston Smith A. 2007. Chaîne opératoire de la poterie: Références Ethnographiques, Analyses et Reconstitution. Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren.

LONGO & SKAKUN 2008: Longo & Skakun 2008. Introduction. In: Longo L. & Skakun N. (eds.), *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy. Archaeopress, BAR International Series 1783, Oxford.*

LUIK 2007: Luik H. 2007. Dazzling white. Bone artefacts in Bronze Age society – some preliminary thoughts from Estonia, in Merkevičius A. (ed.), *Colours of archaeology. Material culture and society. Papers from the Second Theoretical Seminar of the Baltic Archaeologists (BASE) Held at the University of Vilnius, Lithuania, October 21–22, 2005, Vilnius: 49–64.*

LUIK 2010: Luik H. 2010. Tracing the Function of the Antler "Points" from the Late Bronze Age Fortified Settlement of Asva in Estonia. In: Legrand-Pineau A., Sidéra I., Buc N., David E. & Scheinsohn V. (eds.): *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia. Cultural, technological and functional signature. Archaeopress, BAR International Series 2136, Oxford: 255-261.*

LUIK 2011: Luik H. 2011. Material, Technology and Meaning: Antler Artefacts and Antler Working on the Eastern Shore of the Baltic Sea in the Late Bronze Age. *Eesti Arheoloogia Ajakiri* 15(1): 32-55

LUIK ET AL. 2011: Luik H., Ots M. & Maldre L. 2011. From the Neolithic to the Bronze Age: continuity and changes in bone artefacts in Saaremaa, Estonia. In: Baron J. & Kufel-Diakowska B. (eds.): *Written in Bones. Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains. Uniwersytet Wrocławski, Instytut Archeologii, Wrocław: 243-261.*

LUIK ET AL. EDs. 2005: Luik H., Choyke A. M., Batey C. & Lõugas L. (eds.): *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn.*

LYMAN 1984: Lyman, R. L. 1984. Broken bones, bone expediency tools, and bone pseudotools: Lessons from the blast zone around Mount St. Helens, Washington. *American Antiquity* 49: 315-333.

LYMAN 1985: Lyman, R. L. 1985. Bone frequencies: Differential transport, in situ destruction, and the MGUI. *Journal of Archaeological Science* 12: 221-236.

LYMAN 2001: Lyman, R. L. 2001. *Vertebrate taphonomy. Cambridge University Press, Cambridge, 2001 (1st publ. 1994).*

LYNEIS 1988: Lyneis M. 1988. Antler and bone artifacts from Divostin. In: McPherron A. & Srejović D. (eds.), *Divostin and the neolithic of central Serbia. Pittsburgh: University of Pittsburgh: 301–319.*

## **M**

MACGREGOR 1985: MacGregor, A. 1985. Bone, antler, ivory and horn. The technology of skeletal materials since the Roman period. Croom Helm, London & Sydney 1985.

MAIGROT 2000: Maigrot, Y. 2000. Les outils en matière dure animale utilisés pour le travail du bois à Chalain station 4 (Néolithique final, Jura). *Approches fonctionnelles en préhistoire. XXVe Congrès préhistorique de France. Nanterre 2000: 67–82.*

MAIGROT 2003: Maigrot, Y. 2003. *Etude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales La station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France). Thèse de Doctorat. Université de Paris I.*

MAIGROT 2005: Maigrot Y. 2005. Ivory, bone and antler tools production systems at Chailain 4 (Jura, France. late Neolithic site, 3rd millennium. ). In: Luik H., Choyke A. M., Batey C. & Lõugas L. (eds.): From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 113-126.

MALERBA & GIACOBINI 2002: Malerba & Giacobini 2002. Fiche éclats diaphysaires avec marques transversales d'utilisation. In: Patou-Mathis M. (ed.) Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os à impressions et éraillures. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier X. Paris, CNRS: 29-37.

MALLYE ET AL. 2012: Mallye J.-B., Thiébaud C., Mourre V., Costamagno S., Claud É. & Weisbecker P. 2012. The Mousterian bone retouchers of Noisetier Cave: experimentation and identification of marks. *Journal of Archaeological Science* 39: 1131-1142.

MANOLAKAKIS & AVERBOUH 2004: Manolakakis L. & Averbough A. 2004. Grandes lames et grandes statuettes, marqueurs de l'activité funéraire dans le Chalcolithique de Bulgarie. In: XXVe Congrès Préhistorique de France, Nanterre 24–26 novembre 2000 – Approches fonctionnelles en Préhistoire, Nanterre: Société préhistorique française: 155–165.

MAPP 2013: Mapp O. 2013. The Situation of an Ivory/Bone Carver in Juxtaposition with Archaeology and Museum Research In: Lang F. (ed.): The Sound of Bones. Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg 2011. *Archaeo Plus. Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg* 5, Salzburg: 185-189.

MAREAN ET AL. 1992: Marean C.W., Spencer L.M., Blumenschine R.J., Capaldo S.D., 1992. Captive hyena bone choice and destruction, the schlepp effect, and Olduvai archaeofaunas. *Journal of Archaeological Science* 19: 101-121.

MĂRGĂRIT 2010: Mărgărit M. 2010. L'art mobilier paléolithique et mésolithique de Roumanie et de la République Moldova - connexions culturelles avec l'Europe Centrale et Orientale. *Annales d'Université „Valahia” Târgoviște Section d'Archéologie et d'Histoire XII/ 2: 117-137.*

MĂRGĂRIT ET AL. eds. 2014: Mărgărit M., Le Dosseur G. & Averbough A. (eds.): An overview of the exploitation of hard animal materials during the Neolithic and Chalcolithic. Editura Cetatea de Scaun, Târgoviște.

MARÍN-ARROYO ET AL. 2010: Marín-Arroyo A. B., Madgwick R., Brugal J.-P. & Moreno-García M. 2010. New Perspectives on Taphonomy. *International Journal of Osteoarchaeology* 22/5: 505-508. DOI: 10.1002/oa.1270

MARTIN 1906: Martin H. 1906. Maillets ou enclumes en os provenant de la couche moustérienne de la Quina (Charente). *Bulletin de la Société préhistorique française* 3 /4: 155-162.

MARTIN 1907: Martin, H. 1907. Similitude de certains os naturels et de quelques pièces osseuses préhistoriques. *Bulletin de la Société préhistorique française* 4/8: 432–436.

MARTIN 1908A: Martin H. 1908a. Nouvelles constatations sur les os utilisés à l'époque moustérienne. *Bulletin de la Société préhistorique française* 5/ 2: 108–112.

MARTIN 1908B: Martin, H. 1908b. Dent de renard perforée du Moustérien supérieur. *Bulletin de la Société préhistorique française* 5/4: 173–175.

MARTIN 1910: Martin H. 1910. La Percussion osseuse et les esquilles qui en dérivent. Expérimentation. *Bulletin de la Société préhistorique française* 7 (5. 299–304

MCGHEE 1977: McGhee R. 1977. Ivory for the Sea Women: the symbolic attributes of a prehistoric technology. *Canadian Journal of Archaeology* 1: 141-149.

MEDINA ET AL. 2014: Medina M., Buc N. & Pastor S.. 2014. Intensificación y Dinámica Ocupacional en el Periodo Prehispanico Tardío de las Sierras de Córdoba (Argentina): Una Aproximación desde el Registro Artefactual Óseo. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 46 (1): 73–90.

MELLAART 1961: Mellaart J. 1961. Excavations at Hacilar: Fourth Preliminary Report, 1960. *Anatolian Studies* 11: 39-75.

MELLAART 1964: Mellaart J. 1964. Excavations at Çatal Hüyük, 1963, Third Preliminary Report. *Anatolian Studies* 14: 39-119.

MÉNDEZ MELGAR 2008: Méndez Melgar C. A. 2008. Cadenas operativas en la manufactura de arte rupestre: un estudio de caso en El Mauro, valle cordillerano del Norte Semiárido de Chile. *Intersecciones en Antropología* 9: 145–155.

MENESES FERNANDEZ 1993: Meneses Fernandez M. D. 1993. Reconstrucción técnica, experimentación y estudio comparativo de los “tensadores textiles” de hues del Neolítico y Calcolítico en Andalucía (España). In: Anderson P., Beyries S., Otte M. & Plisson H. (eds.) 1993. *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Études et recherches archéologiques de l'Université de Liège n. 50, Université de Liège, Liège: 317-323.

MENESES FERNANDEZ 1994: Meneses Fernandez M. D. 1994. En torno a la industria ósea. Reconocimiento de Modalidades de Estudio. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 3: 73-90.

MERRILL 1977: Merrill R. S. 1977. Preface. In: Lechtman H. & Merrill, R. S. (eds.): *Material culture: styles, organization and dynamics of technology*. Proceedings of the American Ethnological Society, West Publishing Co., St. Paul: v–vii.

MILLEKER, F. (1938), *Vorgeschichte des Banats II. Das Neolithikum*. *Starinar* XIII: 102–166.

MILLER 1994: Miller S. J. 1994. Biological agents of bone modification. In: Patou-Mathis M. (ed.), *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés IV: taphonomie/ bone modification (artefacts 9)*. Éditions CEDARC, Paris: 67–75.

MILLER 1996: Miller, M. A. 1996. The manufacture of cockle shell beads at Early Neolithic Franchti Cave, Greece: A case of craft specialization? *Journal of Mediterranean Archaeology*, 9 (1): 7–37.

MILLER 2007: Miller H. M.-L. *Archaeological approaches to technology*. Academic Press, Elsevier, Oxford.

MOIGNE ET AL. 2015: Moigne A.-M., Valensi P., Auguste P., García-Solano J., Tuffreau A., Lamotte A., Barroso C. & Moncel M.-H. 2015. Bone retouchers from Lower Palaeolithic sites: Terra Amata, Orgnac 3, Cagny-l'Épinette and Cueva del Angel. *Quaternary International*, <http://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.06.059>

MORENO-GARCÍA ET AL. 2010: Moreno-García, M., Pimenta, C. M., Pajuelo Panda, A. & López Aldana, P. M. 2010. Archaeological evidence of Pre-Industrial worked bone activity in 18th century Seville, Spain. In: Legrand-Pineau A., Sidéra I., Buc N., David E. & Scheinsohn V. (eds.): *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia. Cultural, technological and functional signature*. Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 2136, Oxford: 183–190.

MOS 1982: Mos M. 1982. *Sociologija i antropologija I*. Beograd, Prosveta

MOZOTA HOLGUERAS 2007. Mozota Holgueras M. 2007. Los retocadores óseos del Paleolítico Medio, una experimentación para la obtención de soportes. *Actas del I Congreso Español de Arqueología Experimental (Santander, 24-25 de Noviembre de 2005)*. Asociación Española de Arqueología Experimental, Santander: 225-233.

MOZOTA HOLGUERAS 2009. Mozota Holgueras, M. 2009. El utillaje óseo musteriense del nivel “D” de Axlor (Dima, Vizcaya. análisis de la cadena operativa. *Trabajos de Prehistoria* 66 (1. 27-46, doi: 10.3989/tp.2009.09011.

MOZOTA HOLGUERAS 2012. Mozota Holgueras, M. 2012. El hueso como materia prima: el utillaje óseo del final del Musteriense en el sector central del norte de la Península Ibérica. PhD thesis, Universidad de Cantabria.

MURRAY 1977: Murray K. 1977. Les techniques de débitage de petits ruminants à Auvernier-Port. Camps-Fabrer H. (ed.) *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire. Paris: CNRS.: 27–35.

## N

NEGRA & LIPPARINI 2004: Negra O.; & Lipparini G. Z. 2004. Gasteropodi, Bivalvi, Scafopodi. *Preistoria Alpina* suppl. 1, vol. 40: 9–14.

NEWCOMER 1974A: Newcomer M. 1974. Study and replication of bone tools from Ksar Akil (Lebanon). *World Archaeology* 6/2: 138–153.



NEWCOMER 1974B: Newcomer 1974. Outils en os du Paléolithique Supérieur de Ksar Akil (Libanon). In: Camps-Fabrer H. (ed.), Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire. Aix-en-Provence: Université de Provence: 59-65.

## O

O'CONNOR 2000: O'Connor T. *The Archaeology of Animal Bones*. Sutton Publishing, Sutton.

O'CONNOR ET AL. 2011: O'Connor S., H. G. M Edwards & Ali E. 2011. An Interim Investigation of the Potential of Vibrational Spectroscopy for the Dating of Cultural Objects in Ivory. *ArchéoSciences* 35: 159-165.

OLSEN 2007: Olsen S. 2007. Bone Artifacts and their Importance to Archaeology. In: Gates St-Pierre C. & Walker R. (eds.): *Bones as tools: current methods and interpretations in worked bone studies*. Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 1622, Oxford: 175-182.

OTTE 1974: Otte M. 1974. Caractéristiques inhérentes à l'analyse par attributs de l'outillage osseux. In: Camps-Fabrer H. (ed.), Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire. Aix-en-Provence: Université de Provence: 129-133.

## P

PASCUAL BENITO 1998: Pascual Benito J. Ll. 1998. *Utillaje óseo, adornos e ídolos neolíticos valencianos*. Valencia.

PATOU 1989: Patou M. 1989. Introduction. Présentation du groupe de travail "L'outillage osseux peu élaboré". Bilan des activités 1984-1986. In: Patou M. (ed.): *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés III*. Treignes: 3-5.

PATOU-MATHIS ED. 1994: Patou-Mathis, M. (ed.) 1994. *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés IV: taphonomie/ bone modification (artefacts 9)*. Éditions CEDARC, Paris 1994.

PATOU-MATHIS ED. 2002: Patou-Mathis, M. (ed.) 2002. *Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os à impressions et éraillures*. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier X. Paris: CNRS.

PELTIER & PLISSON 1986: Peltier A. & Plisson H. 1986. Microtracéologie fonctionnelle sur l'os : quelques résultats expérimentaux. In: Patou M. (ed.): *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidé (II)*. vol 3. Treignes: 69-80.

PELTIER 1986: Peltier A. 1986. Étude expérimentale des surfaces osseuses façonnées et utilisées. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 83/1: 5-7.

PERIŠIĆ 1984: Perišić S. 1984. *Predmeti od kosti, roga i kamena iz Odseka za praistoriju Muzeja grada Beograda*. Muzej grada Beograda, Beograd.

PÉTILLON & DUCASSE 2012: Pétillon J.-M., & Ducasse S. 2012. From flakes to grooves: A technical shift in antlerworking during the last glacial maximum in southwest France. *Journal of Human Evolution* 62: 435-465

PÉTILLON ET AL. 2013: Pétillon J.-M., Lemoine A., Müller K., Reiche I. 2013. Arrowheads from the Santa Cruz Islands (Temotu, Solomon Islands. Design, Raw Material, and how they are linked In: Lang F. (ed.): *The Sound of Bones*. Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg 2011. *Archaeo Plus. Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg* 5, Salzburg: 203-216

PETKOVIĆ 1995: Petković S. 1995. *Rimski predmeti od kosti i roga sa teritorije Gornje Mezije (The Roman items of bone and antler from the territory of Upper Moesia)*. Arheološki institut, Beograd

PFAFFENBERGER 1988: Pfaffenberger B. 1988. *Festishized objects and humanized nature: toward an anthropology of technology*. *Man* 23: 236-52.

PFAFFENBERGER 1992: Pfaffenberger B. 1992. *Social anthropology of technology*. *Annual review of anthropology*, 21: 491-516.

PICKENPAUGH 1997: Pickenpaugh T. E. 1997. Symbols of rank, leadership and power in traditional cultures. *International journal of Osteoarchaeology* 7: 525-541.

PICKERING 2002: Pickering T.R., 2002. Reconsideration of criteria for differentiating faunal assemblages accumulated by hyenas and hominids. *International Journal of Osteoarchaeology* 12: 127-141.

POPLIN 2004: Poplin F. 2004. Fiche éléments de nomenclature anatomique relative aux matières dures d'origines animale. In Ramseyer D. (ed.), *Matières et techniques. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier XI*. Paris, CNRS: 11–15.

POTTS & SHIPMAN 1981: Potts R. & Shipman P. 1981. Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature* 291 (5816): 577–581.

PROST 1973: Prost C. 1973. L'industrie osseuse néolithique ne la grotte de Kitsos (Attique), Grèce. Actès du VIIIe congrès international des sciences préhistoriques et protohistoriques II. Beograd: 523–529.

PROVENZANO 2001: Provenzano N. 2001. Worked Bone Assemblages from Northern Italian Terramare: A Technological Approach. In: Choyke A., Bartosiewicz L. (eds.): *Crafting bone: skeletal technologies through time and space – Proceedings of the 2nd meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group, Budapest, 31 August – 5 September 1999*. Archaeopress, BAR International Series 937, Oxford: 93–109.

## **R**

RABETT 2008: Rabett R. 2008. Analysis of Faunal Remains: Bone Tool Analysis. In: Pearsall D. M. (ed.) *Encyclopaedia of Archaeology*, vol. 2. Elsevier: 931–936.

RABINOVICH ET AL. 2012: Rabinovich R., Ackermann O., Aladjem E., Barkai R., Biton R., Milevski I., Solodenko N. & Marder O. 2012. Elephants at the Middle Pleistocene Acheulian open-air site of Revadim Quarry, Israel. *Quaternary International* 276–277: 183–197.

RAMSEYER 1988: Ramseyer D. 1988. Les harpons néolithiques d'Europe occidentale. – *Bulletin de la Société préhistorique française* 88(1), 115–122

RAMSEYER ED. 2004: Ramseyer D. (ed.) 2004. *Matières et techniques. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier XI*. Paris: CNRS

REESE 1987: Reese D. S. 1987. Palaikastro shells and Bronze Age purple-dye production in the Mediterranean Basin. *The Annual of the British School of Archaeology at Athens* 82: 201–206.

REESE 1991: Reese D. S. 1991. Marine shells in the Levant: Upper Paleolithic, Epipaleolithic and Neolithic, in Bar-Yosef O. & Valla F. R. (eds.), *The Natufian Culture in the Levant, Archaeological Series 1, International Monographs in Prehistory*, Ann Arbor, Michigan: 613–628.

REITZ & WING 2000: Reitz E. J. & Wing E. S. 2000. *Zooarchaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

REITZ & WING 2008: Reitz E. J. & Wing E. S. 2008. *Zooarchaeology*. Cambridge University Press, Cambridge (2<sup>nd</sup> ed.).

RIDDLER ED. 2003: Riddler I. D. ed. 2003. *Materials of Manufacture. The choice of materials in the working of bone and antler in northern and central Europe during the first millennium AD*, British Archaeological Reports International Series 1193, Oxford

RICOU & ESNARD 2000: Ricou C. & Esnard T. 2000. Étude expérimentale concernant la fabrication de perles en coquillage de deux sites arténaciens oléronais. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 97/1:83–93.

RIGAUD 2004: Rigaud A. 2004. Fiche débitage du bois de renne au magdalénien. L'exemple de la Garenne (Indre, France). In: D. Ramseyer (ed.), *Matières et techniques. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier XI*. CNRS, Paris: 79–87.

RIJKELIJKHUIZEN 2009: Rijkeljkhuizen M. J. 2009. Whales, Walruses, and Elephants: Artisans in Ivory, Baleen, and Other Skeletal Materials in Seventeenth- and Eighteenth-Century Amsterdam. *International Journal of Historical Archaeology* 13(4): 409. doi:10.1007/s10761-009-0091-0

RIJKELIJKHUIZEN 2010: Rijkeljkhuizen M. J. 2010. Tortoiseshell in the 17th and 18th Century Dutch Republic In: Legrand-Pineau A., Sidéra I., Buc N., David E. & Scheinsohn V. (eds.): *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia. Cultural, technological and functional signature*. Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 2136, Oxford: 97–106.

RIJKELIJKHUIZEN 2011: Rijkeljkhuizen M. J. 2011. Dutch medieval bone and antler combs. In: Baron J. & Kufel-Diakowska B. (eds.): *Written in Bones. Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains*. Uniwersytet Wrocławski, Instytut Archeologii, Wrocław: 197–206.

RIJKELIJKHUIZEN 2013: Rijkelijkhuisen M. 2013. Horn and hoof – plastics of the past: The use of horn and hoof as raw materials in the Late and Post-Medieval periods in the Netherlands. In: Lang F. (ed.): *The Sound of Bones. Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg 2011*. Archaeo Plus. Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg 5, Salzburg: 217–226.

ROBITAILLE 2007: Robitaille B. 2007. A Preliminary Typology of Perpendicularly Hafted Bone Tipped Tattooing Instruments: Toward a Technological History of Oceanic Tattooing. In: Gates St-Pierre C. & Walker R. (eds.): *Bones as tools: current methods and interpretations in worked bone studies*. Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 1622, Oxford: 159-174.

RODANÉS VICENTE 1987: Rodanés Vicente, J. M. 1987. *La industria osea prehistorica en Valle del Ebro. Neolítico – Edad del Bronce*. Zaragoza, Disputación general de Aragón.

ROMÁN & VILLAVERDE 2011. Los arpones del Magdaleniense superior mediterráneo. Valoración tipológica y cronoestratigráfica a partir de nuevas piezas halladas en la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, País Valenciano). *Zephyrus* LXVII (1): 27-43.

ROSELL ET AL. 2011: Rosell J., Blasco R., Campeny G., Díez C., Alcalde R. A., Menéndez L., Arsuaga J. L., Bermúdez de Castro J. M., Carbonell E. 2011. Bone as a technological raw material at the Gran Dolina site (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *Journal of Human Evolution* 61: 125-131.

ROWLETT & SHAW 2005: Rowlett R. & Shaw M. 2005. Shell Tempered Pottery in the Cucuteni-Tripolye Areal Culture. In: Dumitroaia Gh., Chapman J., Weller O., Preoteasa C., Munteanu R., Nicola D. & Monah D. (eds.): *Cucuteni. 120 ans des recherches. Le temps du bilan / 120 Years of Research. Time to sum up*. Bibliotheca Memoriae Antiquitatis, XVI, Piatra-Neamț: 157-172.

RUSSELL 1990: Russell N. 1990. The Bone Tools. In Tringham R. Krstić D. (eds.), *Selevac: A Neolithic village in Yugoslavia*, Institute of Archaeology, University of Los Angeles *Monumenta Archaeologica* 15, Los Angeles: 521–548.

RUSSELL 2006: Russell N. 2006. Çatalhöyük worked bone. In: Hodder I. (ed.), *Çatalhöyük perspectives: reports from the 1995–99 seasons*. British institute at Ankara: 339–367.

RUSSELL 2012: Russell N. 2012. Worked bone from the BACH area. In: Tringham R. E. & Stevanović M. (eds.), *BACH Area Reports from Çatalhöyük*. Los Angeles: 347–359.

RUSSELL & GRIFFITTS 2013: Russell N. & Griffiths J. 2013. Çatalhöyük worked bone: South and 4040 Areas. In: Hodder I. (ed.), *Substantive Technologies at Çatalhöyük: Reports from the 2000–2008 Seasons*. Los Angeles 2013: 277–306.

RYDER 1968: Ryder M.L. 1968. *Animal Bones in Archaeology*. Blackwell, Oxford.

## S

SADEK-KOOROS 1972: Sadek-Kooros H. 1972. Primitive bone fracturing: a method of research. *American Antiquity* 37/3: 369–382.

SALA & ARSUAGA 2013: Sala N. & Arsuaga J.L., 2012. Taphonomic studies with wild brown bears (*Ursus arctos*) in the mountains of northern Spain. *Journal of Archaeological Science* 40: 1389-1396.

SALADIÉ ET AL. 2011: Saladié P., Huguet R. Díez C., Rodríguez-Hidalgo A. & Carbonell, E. Taphonomic modifications produced by modern brown bears (*Ursus arctos*). *International Journal of Osteoarchaeology* 23/1: 13-33.

SAMPER CARRO & MARTÍNEZ-MORENO 2014: Samper Carro S. C. & Martínez-Moreno J. 2014. Who let the hyenas out? Taphonomic analysis of the faunal assemblage from GL-1 of Cova del Gegant (Sitges, Spain). *Quaternary International* 330: 19-35,

SCHEINSOHN 2010: Scheinsohn V. 2010. Hearts and bones. Bone raw material exploitation in Tierra del Fuego. Archaeopress, BAR International Series 2094, Oxford.

SCHEINSOHN & FERRETTI 1997: Scheinsohn V. & Ferretti J. L. 1995. The Mechanical Properties of Bone Materials in relation to Design and function of prehistoric tools from Tierra del Fuego (Argentina). *Journal of Archaeological Science* 22: 711–717.

SCHIBLER 1987A: Schibler J. 1987. Die Hirschgeweihartefakte. In: E. Gross et al.: Zürich “Mozartstrasse”. Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd.1, Zürich: 156-166, 241f; Taf.16-21.

SCHIBLER 1987B: Schibler J. 1987. Die Knochenartefakte. In: E. Gross et al.: Zürich “Mozartstrasse”. Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd.1, Zürich: 167-176; Taf.16-21.

SCHIBLER 2001: Schibler J. 2001. Red deer antler: exploitation and raw material management in Neolithic lake dwelling sites from Zürich, Switzerland. In: Buitenhuis, H., Prummel, W. (eds.): *Animals and man in the past. Essays in honour of Dr. A.T. Clason, emeritus professor of archaeozoology Rijksuniversiteit Groningen, the Netherlands*. ARC-Publicatie 41, Groningen: 82-94.

SCHIBLER 2007: Schibler J. 2007. Knochen, Zahn, Geweih und Horn: Werkstoffe der prähistorischen und historischen Epochen. *Nova Acta Leopoldina Neue Folge* 94: 45-63

SCHIBLER 2013: Schibler J. 2013. Bone and antler artefacts in wetland sites. In F. Menotti & A. O'Sullivan (eds.), *The Oxford handbook of Wetland archaeology*, Oxford University Press, Oxford: 339-355.

SCHIFFER 1995: Schiffer M. B. 1995. *Behavioral Archaeology: First Principles*. Salt Lake City, Utah: University of Utah Press.

SCHIFFER 1996: Schiffer M. B. 1996. Some relationships between behavioral and evolutionary archeologies., *American Antiquity*. Vol. 61 (1996): 643-662.

SCHIFFER 2004: Schiffer M. B. 2004. Studying technological change: A behavioral perspective. *World Archaeology* 36/4: 579-585.

SCHIFFER ED. 2001: Schiffer M. B. ed. 2001. *Anthropological perspectives on technology*. American foundation New World studies series, Albuquerque: University of New Mexico Press,

SCHIFFER ET AL. 2001: Schiffer M. B., Skibo J. M., Griffiths J. L., Hollenback K. L. & Longacre W. A. Behavioral archaeology and the study of technology. *American Antiquity*. Vol. 66, (2001): 729-737.

SCHWAB 2002: Schwab C. 2002. Fiche éclats diaphysaires du Paléolithique moyen et supérieur: la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques). In M. Patou-Mathis (ed.) *Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os a impressions et éraillures*. *Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique*. Cahier X. Paris, CNRS: 59-73.

SCHWAB 2003: Schwab C. 2003. Les « os à impressions et à éraillures » de la grotte Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France). In *L'industrie osseuse pré- et protohistorique en Europe. Approches technologiques et fonctionnelles*. Actes du colloque 1.6, XVIe Congrès de l'UISPP, Liège, 2-8/09/2001. *Bulletin du Cercle archéologique Hesbaye-Condroz*, tome XXVI/2002. Amay, 2003: 9-18.

SÉFÉRIADÈS 1995: Séfériadès M. L. 1995. Spondylus Gaederopus: The earliest European long distance exchange system – A symbolic and structural archaeological approach to Neolithic societies. *Poročilo o raziskovanju paleolitika, neolitika in eneolitika v Sloveniji* 22: 238-46.

SÉFÉRIADÈS 2010: Séfériadès M. L. 2010. Spondylus and long-distance trade in prehistoric Europe. In Anthony D. (ed.), *The Lost World of Old Europe: The Danube Valley 5000-3500BC*. *Lost world of Europe The Danube Valley 5000-3500BC*, The Institute for the study of the Ancient World & Princeton University Press, New York, Princeton and Oxford: 178-190.

SELLET 1993: Sellet, F. 1993 *Chaîne opératoire: the concept and its applications*. *Lithic technology* 18, 1-2: 106-112.

СЕМЕНОВ 1957: Семенов С. А. 1957. *Первобытная техника. Материалы и исследования по археологии СССР*, No. 54, Издательство АН СССР, Москва, Ленинград.

СЕМЕНОВ 1968: Семенов С. А. 1968. *Развитие техники в каменом веке*. Наука, Ленинград.

SEMENOV 1976: Semenov, S. A. 1976: *Prehistoric technology. An experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*. Barnes and Noble, Wiltshire.

SIDÉRA 1996: Sidéra I. 1996. Rapport d'étude de l'assemblage osseux de Drama (Bulgarie). In: Lichardus J., Fol A., Getov Lj., Bertemes F., Echt R, Katinčarov R. & Iliev I. K., *Bericht über die bulgarisch-deutschen Ausgrabungen in Drama (1989-1995)*. Bericht der Römisch-Germanisch Kommission 77: 120-129.

SIDÉRA 1998: Sidéra, I. 1998. Nouveaux éléments d'origine Proche-Orientale dans le Néolithique ancien balkanique: analyse de l'industrie osseuse. *Préhistoire d'Anatolie. Genèse de deux mondes*. Liège, Technical data, typological data: a comparison ERAUL 85: 215-239.

SIDÉRA 2001: Sidéra I. 2001. Domestic and Funerary Bone, Antler and Tooth Objects in the Neolithic of Western Europe: a comparison. In: Choyke A. & Bartosiewicz L. (eds.): *Crafting bone: skeletal technologies through time and space – Proceedings of the 2nd meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group*, Budapest, 31 August – 5 September 1999. Archaeopress, BAR International Series 937, Oxford: 221-229.

SIDÉRA 2005: Sidéra, I. 2005. Technical data, typological data: a comparison. . In: Luik H., Choyke A. M., Batey C. & Lõugas L. (eds.): From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 81-90.

SIDÉRA 2013: Sidéra I. 2013. Chronology or Not Chronology, That is the Question: Synthetic Analysis of the LBK Bone Assemblage from Germany to the Paris Basin. In: Lang F. (ed.): The Sound of Bones. Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg 2011. Archaeo Plus. Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg 5, Salzburg: 227-235.

SINCLAIR 1995: Sinclair A. 1995. The Technique as a Symbol in Late Glacial Europe. *World Archaeology*, 27/1, 50–62

SINCLAIR 1998 : Sinclair A. 1998. The value of tasks in the late Upper Palaeolithic. In: Bailey D. (ed.) *Archaeology of value*. Archaeopress, BAR International series 730, Oxford: 10 –16.

SIRET 1925: Siret L. 1925. Emploi de l'os dans la retouche des silex moustériens. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 22: 208-210

SKIBO & SCHIFFER 2001: Skibo J. & Schiffer M. B. 2001. Understanding artifact variability and change: A behavioral framework, in: Schiffer M. B. (ed.) *Anthropological perspectives on technology*. American foundation New World studies series, Albuquerque: University of New Mexico Press: 139–149.

SKIBO & SCHIFFER 2008: Skibo J. & Schiffer M. B. 2008. *People and things. A behavioral approach to material culture*. New York: Springer.

SOFFER 2004: Soffer O. 2004. Recovering perishable technologies through use wear on tools: Preliminary evidence for Upper Paleolithic weaving and net making. *Current Anthropology* 45/3: 407–413.

SORESSI ET AL. 2013: Soressi M., McPherron S., Lenoir M., Dogandzic T., Goldberg P., Jacobs Z., Maigrot Y., Martisius N. L., Miller C. E., Rendu W., Richards M., Skinner M. M., Steele T. E., Talamo S. & Texier J. –P. 2013. Neandertals made the first specialized bone tools in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110/35: 14186–14190, doi: 10.1073/pnas.1302730110

СРЕЈОВИЋ & ЈОВАНОВИЋ 1959: Срејовић Д. & Јовановић Б. 1959. Оруђе и оружје од кости и накит из Винче. *Старинар н.с. IX–X*: 181–190.

СРЕЈОВИЋ & ЛЕТИЦА 1978: Срејовић Д. & Летица З. Власац. Мезолитско насеље у Ђердапу. Том I, Археологија. Српска академија наука и уметности, Београд.

STERNKE 2005: Sternke F. 2005. All are not hunters that knap the stone – a search for a woman's touch in Mesolithic stone tool production. In: Milner N. & Woodman P. (eds.): *Mesolithic studies at the beginning of the 21st century*. Oxbow Books, Oxford: 144 –163.

STINER 2010: Stiner M. C. 2010. Shell ornaments from the Upper Paleolithic and Mesolithic layers of Klissoura Cave 1 by Prosymnia, Greece. *Eurasian Prehistory* 7(2): 287–308.

STONE 2011: Stone E. A. 2011. The Role of Ethnographic Museum Collections in Understanding Bone Tool Use In: Baron J. & Kufel-Diakowska B. (eds.): *Written in Bones. Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains*. Uniwersytet Wrocławski, Instytut Archeologii, Wrocław: 25-37.

STONE 2013: Stone E. A. 2013. The Identification of Perishable Technologies through Usewear on Osseous Tools: Wear Patterns on Historic and Contemporary Tools as a Standard for Identifying Raw Materials Worked in the Late Upper Palaeolithic. In: Choyke A. M. & O'Connor S. (eds.): *From These Bare Bones: Raw Materials and the Study of Worked Osseous Objects*. Oxbow, Oxford: 28-35.

STORDEUR 1977: Stordeur D. 1977. La fabrication des aiguilles à chas, observation et experimentation, in *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. In: Camps-Fabrer H. (ed.) *Méthodologie appliqué a l'industrie de l'os préhistorique*. Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire. CNRS, Paris: 251-256.

STORDEUR 1988: Stordeur D. 1988. Outils et armes en os du gisement natoufien de Mallaha (Eynan), Israel. Assoc Paléorient. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem, Paris.

STORDEUR ED. 1980: Stordeur D. (ed.) 1980. Objets end os, historiques et actuels. Travaux de la Maison de l'Orient n. 1, Lyon.

STORDEUR & CHRISTIDOU 2008: Stordeur D. & Christidou R. 2008. L'industrie de l'os. In: Ibáñez J. J. (ed.) Le site néolithique de Tell Mureybet (Syrie du Nord). En hommage à Jacques Cauvin. BAR International Series XXXX: 439–538.

SUTCLIFFE 1973: Sutcliffe A. J. 1973. Similarity of bones and antlers gnawed by deer to human artifacts. *Nature* 246 (5433): 428–430.

SUTER 1981: Suter P. 1981. Die Hirschgeweihartefakte der Corailod-Schichten. Die neolitischen Ufersiedlungen von Twann. Bd. 15. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag.

SZABÓ ET AL. EDS. 2014: Szabó K., Dupont C., Dimitrijević V., Gastélum, L. G. & Serrand N. (eds.) 2014. Archaeomalacology: Shells in the Archaeological Record. Archaeopress, BAR International Series S2666, Oxford.

## T

TABORIN 1993: Taborin, Y. 1993. La parure en coquillage au paléolithique. XIXe supplément à Gallia Préhistoire. CNRS Edition.

TABORIN 2004: Taborin, Y. 2004. Langage sans parole. La parure aux temps préhistoriques, La Maison des roches, Paris.

TARTAR 2012: Tartar E. 2012. Réflexion autour de la fonction des retouchoirs en os de l'Aurignacien ancien. *Bulletin de la Société préhistorique française* 109(1): 69-83

TEJERO CÁCERES 2013: Tejero Cáceres J. M. 2013. La explotación de las materias óseas en el Auriniaciense. Caracterización tecnoeconómica de las producciones del Paleolítico superior inicial en la Península Ibérica. Archaeopress, BAR International Series 2469, Oxford.

TEJERO ET AL. 2012: Tejero J.-M., Christensen M. & Bodu, P. 2012. Red deer antler technology and early modern humans in Southeast Europe: an experimental study. *Journal of Archaeological Science* 39: 332-346.

TEJERO ET AL. 2013: Téjero J.-M., Avezuela Aristu B., Maicas R. & Cacho C. 2013. Osseous Material Industry from the Magdalenian Levels of La Peña de Estebanvela (Segovia. A Preliminary Technological Study. In: Lang F. (ed.): The Sound of Bones. Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg 2011. Archaeo Plus. Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg 5, Salzburg: 237-249.

THÉRY-PARISOT 2002: Théry-Parisot I. 2002. Fuel management (bone and wood) during the lower Aurignacian in the Pataud rock shelter (Lower Palaeolithic, Les Eyzies de Tayac, Dordogne, France) : contribution of experimentation and anthraco-analysis to the study of the socio-economic behaviour. *Journal of Archaeological Science* 29: 1415-1421.

THÉRY-PARISOT ET AL. 2005: Théry-Parisot I., Costamagno S., Brugal J.P., Guilbert R. 2005. The use of bone as fuel during the Palaeolithic, experimental study of bone combustible properties. In: Mulville J. & Outram A. (eds.): The Archaeology of Milk and Fats. 9th ICAZ Conferences, Durham 2002. Oxbow, Oxford: 50-59.

THIÉBAUT ET AL. 2010: Thiébaud C., Coumont M.-P. & Averbouh A., The taphonomic approach : an archaeological necessity. In: Thiébaud C., Coumont M.-P., Averbouh A. (eds.): Actes du Workshop n°16, XVe Congrès international de l'UISPP-Lisbonne 2006, PALEO, sup. n°3, décembre 2010: 21-28.

THOMAS 1971: Thomas, D. H. 1971. On distinguishing natural from cultural bone in archaeological sites. *American Antiquity* 36: 366-371.

TORRENCE 1989: Torrence R. 1989. Tools as optimal solution. In: Torrence R. (ed.): Time, Energy and Stone Tools. Cambridge University press, Cambridge: 1-6.

TORRENCE ED. 1989: Torrence R. (ed.) 1989. Time, Energy and Stone Tools. Cambridge University press, Cambridge.

TRUBITT 2003: Trubitt M. 2003. The production and exchange of marine shell prestige goods. *Journal of Archaeological Research*, 11 (3): 243–277.

U

УЗЕЛАЦ 1975: Узелац Ј. 1975. Предмети од кости и рога из Ватина у збирци Народног музеја у Вршцу. Старинар н. с. 26: 131-141.

V

VALENSI 2002A: Valensi P. 2002a. Fiche extrémités distales d'humérus de grands Ongulés. In M. Patou-Mathis (ed.) *Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os a impressions et éraillures. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier X.* Paris, CNRS: 75-85.

VALENSI 2002B: Valensi P. 2002b. Fiche phalanges d'Ongulés. In M. Patou-Mathis (ed.) *Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os a impressions et éraillures. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier X.* Paris, CNRS: 87-97.

VAN GIJN 2005: van Gijn A. 2005. A functional analysis of some late Mesolithic bone and antler implements from the Dutch coastal zone. In: Luik H., Choyke A. M., Batey C. & Lõugas L. (eds.): *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003, Muinasaja teadus 15, Tallinn: 47–66.*

VAN GIJN 2007: van Gijn, A. 2007. The use of bone and antler tools: Two examples from the Late Mesolithic in the Dutch Coastal Zone. In: Gates St-Pierre C. & Walker R. (eds.): *Bones as tools: current methods and interpretations in worked bone studies. Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 1622, Oxford:81-92.*

van Kolfshoten et al. 2015: van Kolfshoten T., Parfitt S. A., Serangeli J. & Bello S. M. 2015. Lower Palaeolithic bone tools from the "Spear Horizon" at Schöningen (Germany). *Journal of Human evolution* 89: 228-263. DOI: 10.1016/j.jhevol.2015.09.012

VANHAEREN ET AL. 2013: Vanhaeren, M.; d'Errico F., van Niekerk K., Henshilwood C. S., Erasmus R. M. 2013. Thinking strings: additional evidence for personal ornament use in the Middle Stone Age of Blombos Cave, South Africa, in *Journal of Human Evolution*, 64: 500–517.

ВАСИЋ 1910: Васић М. 1910. Жуто Брдо. Прилози за познавање културе гвозденога доба у дунавској долини. Старинар новог реда година V.

ВАСИЋ 1932: Васић М. 1932. Преисториска Винча I. Државна штампарија, Београд.

ВАСИЋ 1936A: Васић М. 1936. Преисториска Винча II. Државна штампарија, Београд.

ВАСИЋ 1936B: Васић М. 1936. Преисториска Винча III. Државна штампарија, Београд.

ВАСИЋ 1936C: Васић М. 1936. Преисториска Винча IV. Државна штампарија, Београд.

VERCOUTÈRE ET AL. 2007: Vercoutère C., Patou-Mathis, C. & Giacobini G. 2007. The importance of the palaeontological and taphonomical analyses for the study of bone industries. In: Gates St-Pierre C. & Walker R. (eds.): *Bones as tools: current methods and interpretations in worked bone studies. Archaeopress, British Archaeological Reports International Series 1622, Oxford:23-34.*

VILLA & D'ERRICO 2001: Villa P. & d'Errico F. 2001. Bone and ivory points in the Lower and Middle Paleolithic of Europe. *Journal of Human Evolution* 41: 69–112.

VILLVERDE & ROMÁN 2005/6: Villaverde V. & Román M. D.2005/6. Los arpones del Magdalenense superior de la Cova de les Cendres y su valoración en el contexto del Magdalenense mediterráneo. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 57 (II). Homenaje a Jesús Altuna, Sociedad de Ciencias Aranzadi, San Sebastián: 207-225.

VITEZOVIĆ 2007: Vitezović, S. 2007. Koštana industrija u neolitu srednjeg Pomoravlja. *Magistarska teza, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu.*

ВИТЕЗОВИЋ 2010: Витезовић С. 2010. Неолитска коштана индустрија са локалитета Кормадин у Јакову – ископавања 2008. године. *Годишњак града Београда LVII: 43–66.*

VITEZOVIĆ 2011A: Vitezović, S. 2011. Koštana industrija u starijem i srednjem neolitu centralnog Balkana. *Doktorska disertacija, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu.*

VITEZOVIĆ 2011B: Vitezović, S. 2011. The Mesolithic bone industry from Kula, eastern Serbia. *Before farming* 2011/3, article 2.

VITEZOVIĆ 2011C: Vitezović S. 2011. Early and Middle Neolithic bone industry in northern Serbia. *Acta Archaeologica Carpathica XLVI: 19–60.*

ВИТЕЗОВИЋ 2011D: Витезовић С. 2011. Студије технологије у праисторијској археологији. Зборник Матице српске за друштвене науке 137 (4/2011): 465-480.

VITEZOVIĆ 2012A: Vitezović S. 2012. The White Beauty – Starčevo culture jewellery. *Documenta Praehistorica XXXIX*: 91–203.

VITEZOVIĆ 2012B: Can bone be beautiful? Crafting in osseous materials in the MBA Pannonia, 18th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists, Helsinki, 29. 08.- 1. 09. 2012.

VITEZOVIĆ 2013A: Vitezović S. 2013. Bone industry from Starčevo-Grad. Technology and typology. In: Lang F. (ed.): *The Sound of Bones. Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg 2011. Archaeo Plus. Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg 5, Salzburg*: 263–276.

VITEZOVIĆ 2013B: Vitezović S. 2013. Bone manufacturing in the Neolithic: the problems of reconstructing the chaîne opératoire and identifying workshops. *Archeometriai Műhely / Archaeometry Workshop 2013/3*: 201–208.

VITEZOVIĆ 2013C: Vitezović S. 2013. Personal ornaments in the Vinča culture: the case study of Vitkovo and Stragari. In: Ferencz I. V.; Cătălin Rîșcuța N.; Tutilă Bărbat O. (eds.): *Archaeological small finds and their significance: Proceedings of the symposium : Costume as an identity expression (Costume as an identity expression. Simpozion internațional), 2013; Deva, Editura Mega Cluj-Napoca*: 9–20.

VITEZOVIĆ 2013D: Vitezović S. 2013. Retouching tools from osseous raw materials in the Starčevo culture. *Haemus 2*: 31-42.

VITEZOVIĆ 2013E: Vitezović S. 2013. Analiza praistorijskih koštanih predmeta – neka metodološka razmatranja. U: Miladinović-Radmilović N., Vitezović S. (ur.): *Bioarheologija na Balkanu. Bilans i perspektive. Radovi bioarheološke sekcije Srpskog arheološkog društva. Srpsko arheološko društvo-Blago Sirmiuma, Beograd-Sremska Mitrovica*: 107-132.

VITEZOVIĆ 2014: Vitezović S. 2014. Antlers as raw material in the Starčevo culture. In: Vitezović S. & Antonović D. (eds.): *Archaeotechnology: studying technology from prehistory to the Middle Ages. Srpsko arheološko društvo, Beograd*: 151–176.

ВИТЕЗОВИЋ 2015: Витезовић С. 2015. Основна терминологија у анализи праисторијских коштаних индустрија. *Гласник Српског археолошког друштва 31*: 399-412.

VITEZOVIĆ & BULATOVIĆ 2013: Vitezović S. & Bulatović J. 2013. Managing raw materials in Vinča culture: A case study of osseous raw materials from Vitkovo. *Documenta praehistorica 40*: 279-289.

VORUZ 1984: Voruz, J.-L. 1984. *Outillages osseux et dynamisme industriel dans le néolithique jurassien. Lausanne.*

## W

WAKE 1999: Wake T. 1999. Exploitation of tradition: bone tool production and use at Colony Ross, California. In: Dobres M.-A. & Hoffman C. R. (eds.): *The Social dynamics of Technology: practice, politics and world views. Smithsonian Institution Press, Washington - London*: 186–208.

WILLMS 1985: Willms C. 1985. Neolitischer Spondylusschmuck. *Hundert Jahre Forschung. Germania 63 (2)*: 331–343.

WRIGHT K. & GARRARD A. 2002: Wright K., Garrard A. 2002. Social identities and the expansion of stone bead-making in Neolithic Western Asia: new evidence from Jordan. *Antiquity, 77*: 267–284.

## Y

YELLEN ET AL. 1995: Yellen J. E., Brooks A. S., Cornelissen E., Mehiman M. J. & Stewart K., 1995. A middle stone age worked bone industry from Katanda, Upper Semliki valley, Zaire. *Science 269*: 553–556.

YRAVEDRA 2010: Yravedra J. 2010. A Taphonomic Perspective on the Origins of the Faunal Remains from Amalda Cave (Spain). *Journal of Taphonomy 8/4*: 301-334.

## Z

ZAGORSKA & ZAGORSKIS 1985: Zagorska I. & Zagorskis F. 1985. The bone and antler inventory from Zvejnieki II, Latvian SSR. In: Bonsall C. (ed.): *Mesolithic in Europe. Edinburgh*: 414-423.



ZHILIN 1998: Zhilin M. 1998. Technology of the Manufacture of Mesolithic Bone Arrowheads on the Upper Volga. *European Journal of Archaeology* 1/2: 149-175.

Жилин 2001: Жилин М. 2001. Костяная индустрия мезолита лесной зоны Восточной Европы. Unpublished PhD thesis.

Жилин 2013: Жилин М. 2013. Традиции и инновации в развитии костяной индустрии бутовской культуры. *Stratum Plus* 1/2013: 315-344.

Жилин 2014: Жилин М. 2014. Преемственность и трансформации в развитии костяной индустрии бутовской культуры. Институт археологии РАН, Москва.

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

903.2-035.56"634"(497)

ВИТЕЗОВИЋ, Селена, 1978-

Metodologija proučavanja praistorijskih koštanih industrija / Selena Vitezović. - Beograd : Srpsko arheološko društvo, 2016 (Beograd : DC Grafički centar). - 142 str. : ilustr. ; 29 cm

Na spor. nasl. str.: Methodology for Studying Prehistoric Osseous Industries. - Tiraž 100. - Napomene i bibliografske reference uz tekst. - Bibliografija: str. 119-142. - Summary.

ISBN 978-86-80094-04-5

a) Археолошки налази - Праисторија  
b) Коштана индустрија - Праисторија  
COBISS.SR-ID 225472268

