

UNIVERZITET U BEOGRADU  
FILOZOFSKI FAKULTET  
ODELJENJE ZA ARHEOLOGIJU

Vidan B. Dimić

**IZRADA I UPOTREBA NEOLITSKOG GLAČANOG  
KAMENOG ORUĐA SA SEČICOM  
-EKSPERIMENTALNA ISTRAŽIVANJA I  
KOMPARATIVNE TRASEOLOŠKE ANALIZE-**

**Doktorska disertacija**

Beograd, 2020

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF PHILOSOPHY  
DEPARTMENT FOR ARCHAEOLOGY

Vidan B. Dimić

**MANUFACTURE AND USE OF NEOLITHIC  
GROUND STONE TOOLS WITH A CUTTING EDGE  
-EXPERIMENTAL RESEARCH AND COMPARATIVE  
TRACEOLOGICAL ANALYSES-**

**Doctoral Dissertation**

Belgrade, 2020



**Mentor:**

Dr Jasna Vuković  
Vanredni profesor, Odeljenje za arheologiju  
Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu

**Članovi komisije:**

Dr Boban Tripković  
Docent, Odeljenje za arheologiju  
Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Dr Nenad Tasić  
Redovni profesor, Odeljenje za arheologiju  
Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Dr Dragana Antonović  
Naučni savetnik  
Arheološki institut u Beogradu

Datum odbrane doktorske disertacije

-----

Odeljenje za arheologiju,  
Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu

## IZJAVE ZAHVALNOSTI

Proces istraživanja i izrade ove doktorske disertacije bio je praćen nesebičnom i velikom pomoći kolega, članova porodice i prijatelja kojima se ovim putem neizmerno zahvaljujem.

Rad na ovoj disertaciji sproveden je u okviru projekta „*Arheologija Srbije – kulturni identitet, integracioni faktori, tehnološki procesi i uloga centralnog Balkana u razvoju evropske praistorije*“ (br. 177020), koji je finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije. Zahvaljujem se rukovodiocu projekta dr Slaviši Periću na ukazanom poverenju i drugim kolegama i koleginicama iz Arheološkog instituta, koji su mi tokom istraživanja i pisanja rada pružili neophodnu podršku. Posebno bih istakao dr Draganu Antonović, kojoj izuzetnu zahvalnost dugujem pre svega na razumevanju i konstantnoj motivaciji, na uvidu u dokumentaciju i fotodokumentaciju različitih asemblaža glačanog kamenog oruđa sa prostora Srbije, ali i na mnogim savetima, sugestijama i uputstvima koje su mi tokom eksperimentalnog istraživanja bile od velike pomoći. Dr Seleni Vitezović se zahvaljujem na motivaciji i bodrenju, pomoći pri prikupljanju literature, ali i na pomoći pri prevođenju i lekturi pojedinih tekstulanih celina, koje su, u cilju prezentacije segmenata rada, bile izlagane na različitim konferencijama. Hvala Đurđi Obradović, a posebno dr Dragani Filipović sa Kristijan Albreht Univerziteta u Kilu, na vrednim informacijama i literaturi koja se odnosi na palinološke i paleobotaničke analize sa prostora Balkana.

Izuzetnu zahvalnost dugujem prof. dr Kristini Šarić i prof. dr Vladici Cvetković sa Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu, koji su mi omogućili neometanu upotrebu mikroskopa prilikom čestih i dugotrajnih traseoloških analiza. Takođe, zahvalnost im dugujem i za sprovođenje petrografskih analiza kamenih sirovina korišćenih u eksperimentu. Pored toga, Kristini i Vladici, upućujem veliko hvala za sve lepe reči, podršku i sugestije, koje su mi pružili tokom istraživanja. Sa Rudarsko-geološkog fakulteta zahvalnost dugujem i prof. dr Nadi Vasković na uputstvima oko makroskopskog izgleda kamenih sirovina na pojedinim ležištima.

Veliko hvala i kolegama iz muzeja koji su imali značajnu ulogu tokom ovog istraživanja: Sonji Perić iz Zavičajnog muzeja u Jagodini, dr Bojani Mihajlović iz Narodnog muzeja u Beogradu i dr Dubravki Nikolić iz Arheološke zbirke Filozofskog fakulteta u Beogradu, na nesebičnoj pomoći i omogućavanju uvida u arheološki

materijal, koji je poslužio za analize i formiranje komparativne kolekcija tragova upotrebe sa više neolitskih lokaliteta. Hvala i prof. dr Sofiji Stefanović i dr Sonji Bogdanović iz Laboratorije za bioarheologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu, na želji da mi pomognu ponudivši mi upotrebu njihovog mikroskopa. Zahvalnost dugujem i kolegama Florian Peudon i Thomas-u Albert-u za pomoć pri izradi liste osnovne terminologije i prevodu termina na francuski i nemački jezik. Posebno bih istakao i svoju mentorku prof. dr Jasnu Vuković čiji su mi komentari, smernice, sugestije, ali i podrška tokom rada, bile od izuzetne pomoći.

Najveću zahvalnost svakako dugujem svojoj porodici koja je zajedno sa mnom prolazila kroz sve procese prilikom eksperimentalnog istraživanja i pisanja rada i pružila ogromnu logističku, psihološku i emotivnu podršku. Samo sestra Valerija zna koliko sam bio zahtevan i hvala joj za mnogobrojne fotografije tokom eksperimenta i konstantno ohrabrenje u procesu pisanja. Zahvalan sam i svom ocu Blagoju na tome što je budnim okom propratio većinu eksperimentalnih radnji i dao uvek prave i svrsishodne savete koji su sprovođenje tih radnji učinili efikasnijim. Majci Jeleni veliko hvala za beskrajnu psihološku podršku, sugestije prilikom pisanja, isčitavanju teksta i na tome što je uvek imala veru u mene i onda kada je kod mene bila na staklenim nogama. Mojoj supruzi Mariji hvala na bezgraničnoj emotivnoj podršci, razumevanju i tome što je uspevala da istrpi sva moja stanja, promene raspoloženja i što je uspevala da me sa par rečenica pokrene svaki put kada bih posustao.

Hvala Vam svima!

## IZRADA I UPOTREBA NEOLITSKOG GLAČANOG KAMENOG ORUĐA SA SEČICOM

-Eksperimentalna istraživanja i komparativne traseološke analize-

**Sažetak:** Predmet istraživanja ove doktorske disertacije jeste izrada i upotreba neolitskog glačanog kamenog oruđa sa sečicom: sekira, tesli i dleta. Pri tome, fokus je s jedne strane stavljen na operativni lanac izrade i upotrebe ovog oruđa, dok je s druge strane, istraživanje fokusirano na traseološke markere, odnosno specifična oštećenja koja se na sečicama oruđa formiraju tokom njihove upotrebe. Primarni cilj ovog istraživanja je da se upotrebom dva komplementarna istraživačka metoda: eksperimentalne arheologije i traseoloških analiza oformi referentna zbirka/kolekcija drvodjeljskih tragova upotrebe, putem koje bi u budućnosti bilo moguće vršiti komparaciju i identifikaciju pomenutih tragova na sečicama neolitskih glačanih kamenih alatki. Takođe, cilj istraživanja je i da se tokom izvođenja arheološkog eksperimenta, zabeleže i dokumentuju svi podaci koji proizilaze iz takvog jednog direktnog i iskustvenog pristupa, a koji u budućnosti mogu služiti verodostojnijoj interpretaciji operativnog lanca, odnosno različitih procesa u okviru upotrebnog veka ovog oruđa.

Na osnovu podataka iz arheološke literature, a putem arheološkog eksperimenta, izvršena je rekonstrukcija svih segmenata operativnog lanca u okviru procesa proizvodnje i upotrebe glačanih kamenih alatki sa sečicom. U izradi oruđa korišćene su neolitske tehnike obrade sirovine, kao i sirovine koje su dominantne u neolitu Srbije: sitnozrne i finozrne metamorfne stene i „laka bela stena“ – magnezit. Izvršena je rekonstrukcija dominantnih tipova sekira, tesli i dleta, koje su potom testirane u različitim poslovima, u radu na drvetu različite vrste, tvrdoće i stanja. Sprovedenjem sukcesivnih traseoloških analiza (*low power approach* – stereo mikroskop manjih uvećanja 7,5-60×), identifikovani su i dokumentovani tehnološki tragovi (tragovi izrade) i tragovi upotrebe koji se na ovom oruđu mogu uočiti nakon sprovođenja drvodjeljskih poslova. Pri tome, u razmatranje su uzeti različiti parametri poput vrste sirovine, vrste alatke, morfoloških karakteristika alatke i sečice, vrste posla, vrste, tvrdoće i stanja obrađivanog drveta, načina rada oruđem, odnosno načina primene sile. Tragovi upotrebe zabeleženi na eksperimentalnom oruđu, radi proverljivosti, komparirani su sa kolekcijom tragova upotrebe na neolitskim glačanim kamenim artefaktima.

Rezultati istraživanja jasno ukazuju na to da se tragovi izrade i upotrebe, dobijeni eksperimentalnim putem, mogu koristiti kao referentni i da imaju sličnosti sa istim tragovima na neolitskim artefaktima. S druge strane, komparativne analize ukazale su i na pojedine razlike, uslovljavajući time neophodnost za daljim istraživanjima ovog tipa, uključujući druge materijale, drugačiji način pripajanja za držalju, a time i drugačiji način primene sile. Takođe, istraživanjem su akumulirani podaci o vremenskom trajanju i fizičkom naporu koji su potrebni za izvođenje određenih radnji, kako iz procesa izrade tako i iz procesa upotrebe. Utvrđena je efikasnost i podobnost sve tri vrste oruđa u drvodeljskim poslovima, iz čega je stečen uvid i u njihove međusobne razlike. Proces upotrebe pomogao je da se sagleda dinamika tupljenja i oštećenja na ovom oruđu, a samim tim i dinamika oštrenja i reparacije. Ovi procesi imaju direktan odraz u životnoj istoriji oruđa. Takođe, rezultati istraživanja jasno su ukazali na podobnost i efikasnost oruđa od „lake bele stene“ odnosno magnezita, kao sirovine čija je masovna upotreba obeležila finalne faze vinčanske kulture.

Kako na prostoru Centralnog Balkana do sada nije sprovedena ni jedna, na ovaj način koncipirana studija, smatramo da ovo istraživanje predstavlja vredan doprinos i osnovu za buduća traseološka istraživanja, kao i bolje razumevanje procesa kroz koje ovo oruđe prolazi tokom svog „života“.

**Ključne reči:** neolit, glačane kamene alatke, sekire, tesle, dleta, izrada i upotreba, eksperimentalna arheologija, traseološke analize.

**Naučna oblast:** Humanističke nauke/Arheologija

**Uža naučna oblast:** Arheologija neolita

# MANUFACTURE AND USE OF NEOLITHIC GROUND STONE TOOLS WITH A CUTTING EDGE

-Experimental Research and Comparative Traceological Analyses-

**Abstract:** The subject of research of this doctoral thesis is the manufacture and use of Neolithic stone tools with a cutting edge: axes, adzes, and chisels. The focus is from one side placed on the operational chain of manufacture and use of these tools, while on the other the research is focused on traceological markers, i.e., specific damages (traces) on the cutting edges that were being formed during use. The primary goal of this research is to create a reference collection of wood-working traces of use by using two complementary methods: experimental archaeology and traceological analyses, in order to enable future comparisons and identification of these traces on the working edges of Neolithic ground stone tools. Also, the goal of this research is to record and to document all the evidence created during the performance of the archaeological experiment that are outcome from such direct and experience-based approach, that may also be used for future research of the operational chain, i.e., different processes within the life-span of use of these tools.

The reconstruction of all segments of operational chain within the process of manufacture and use of ground stone tools with cutting edge is made following the data from the archaeological literature and through an archaeological experiment. In the manufacture Neolithic techniques of processing the raw materials were employed, and the raw materials used were those predominant in the Neolithic in Serbia: fine-grained metamorphic rocks and „light white stone“ – magnesite. The reconstruction of the predominant types of axes, adzes, and chisels was made, subsequently tested on different tasks, in working on woods of different species, hardness and state. By conducting successive traceological analyses (*low power approach* – stereo microscope with lower magnification 7,5-60×), technological traces (traces of manufacture) were identified and documented, as well as traces of use that may be visible on these tools after performing wood-working tasks. During this process, different parameters were taken into consideration, including the type of the raw material, tool type, morphological traits of the tool and its cutting edge, type of the task, species, hardness and state of the wood, mode of use of the tool, i.e., the mode of applying the force. Traces

of use noted on experimental tools were verified by comparison with the collection of use-wear traces on the Neolithic ground stone artefacts.

The results of the research clearly point that the traces of production and use obtained through experiment may be used as reference and that they resemble to the traces on the same Neolithic artefacts. On the other hand, comparative analyses revealed that there are also certain differences, thus raising the need for further researches of this type, which will include other raw materials, different hafting methods, and therefore different mode of applying the force. Furthermore, these researches also accumulated the data on the time duration and physical effort needed for performing certain tasks, both during the production and during use. Effectiveness and suitability were determined for all three tool types in wood-working tasks, thus enabling the insight into the differences between them. The process of use helped to assess the dynamics of blunting and forming of the damages on these tools, and thus the dynamics of sharpening and repair. These processes have direct reflection in the life-history of the tools. Furthermore, the results of the research clearly pointed out the suitability and effectiveness of the tools made from „light white stones“, i.e., magnesite, as raw material whose mass usage marked the final phases of the Vinča culture.

Since until now on the territory of the central Balkans there were no studies composed in this manner, we believe that this research represents a valuable contribution and a basis for future traceological investigations, as well as better understanding of the processes that these tools go through during their „lives“.

**Key words:** Neolithic, ground stone tools, axes, adzes, chisels, manufacture and use, Experimental Archaeology, traceological analyses.

**Scientific field:** Humanities/Archaeology

**Scientific subfield:** Neolithic archaeology

## SADRŽAJ

<b>POGLAVLJE I UVODNA RAZMATRANJA</b> .....	1
I-1 Uvod.....	2
I-2 Predmet istraživanja .....	6
I-3 Cilj istraživanja .....	6
I-4 Hipoteza i istraživačka pitanja .....	8
I-5 Metodološki okvir i koraci istraživanja.....	11
I-6 Pojam <i>tehnologija</i> i koncepti <i>operativnog</i> i <i>bihevioralnog lanca</i> u arheologiji .....	16
<b>POGLAVLJE II ARHEOLOŠKA POZADINA; GLAČANO KAMENO ORUĐE SA SEČICOM U NEOLITU SRBIJE</b> .....	24
II-1 Geografski, kulturni i hronološki okviri .....	25
II-2 Glačano kameno oruđe u neolitu Srbije – dosadašnja istraživanja.....	30
II-3 Postanak i razvoj glačanog kamenog oruđa na tlu Srbije.....	32
II-4 Glačano kameno oruđe sa sečicom u neolitu Srbije – tehnologija izrade .....	36
II-4a. Sakupljanje i eksploatacija sirovina.....	37
II-4b. Dominantne vrste kamenih sirovina.....	41
II-4c. Grubo - primarno okresivanje .....	46
II-4d. Fino okresivanje/ozrnjavanje i retuširanje.....	49
II-4e. Glačanje .....	51
II-5 Sekire .....	55
II-6 Tesle .....	59
II-7 Dleta .....	63
II-8 Alatke sa sečicom i njihove držalje i usadnici .....	65
<b>POGLAVLJE III ETNOARHEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA</b> .....	70
III-1 Uvod.....	71
III-2 Tehnologija izrade glačanog kamenog oruđa.....	72
III-3 Sakupljanje i eksploatacija kamenih sirovina .....	73



III-3a. Sakupljanje sirovina pored reka i potoka .....	74
III-3b. Eksploatacija sirovina iz kamenoloma - rudnika.....	79
III-4 Izrada kamenih alatki sa sečicom .....	83
III-5 Upotreba kamenih alatki sa sečicom .....	90
<b>POGLAVLJE IV EKSPERIMENTALNA ARHEOLOGIJA.....</b>	<b>96</b>
IV-1 Razvoj eksperimentalne arheologije.....	97
IV-2 Eksperimentalna arheologija - metodološki koncept.....	102
IV-3 Eksperimentalna arheologija u Srbiji .....	105
IV-4 Kratak pregled arheoloških eksperimenata sa drvodjeljskim kamenim alatkama.....	107
<b>POGLAVLJE V ARHEOLOŠKI EKSPERIMENT/ EKSPERIMENTALNA IZRADA I UPOTREBA GLAČANOG KAMENOG ORUĐA SA SEČICOM.....</b>	<b>112</b>
V-1. Uvod u eksperiment .....	113
V-2. Set pomoćnih alatki korišćenih za izradu glačanog kamenog oruđa sa sečicom.....	115
V-3. Sakupljanje sirovina .....	122
V-3a. Primarni depoziti .....	124
V-3b. Sekundarni depoziti.....	136
V-3c. Sakupljanje sirovine - ograničenja.....	138
V-3d. Sakupljanje sirovine - rezultati.....	139
V-3e. Lična zapažanja .....	140
V-4. Izrada glačanih kamenih alatki sa sečicom .....	141
V-4a. Glačane kamene sekire.....	142
V-4b. Glačane kamene tesle .....	148
V-4c. Glačana kamena dleta .....	161
V-4d. Eksperimentalna izrada glačanih kamenih alatki: ograničenja .....	166
V-4e. Eksperimentalna izrada glačanih kamenih alatki: rezultati i diskusija .....	166

V-4f. Lična zapažanja.....	173
V-5. Eksperimentalna izrada držalja i pripajanje glava kamenih alatki za držalje ili usadnike .....	174
V-5a. Pripajanje za držalje - sekire.....	175
V-5b. Pripajanje za držalje - tesle .....	180
V-5c. Usađivanje u držalje - dleta.....	185
V-5d. Izrada držalja za glačano kameno oruđe i njihovo pripajanje - ograničenja .....	186
V-5e. Izrada držalja za glačano kameno oruđe i njihovo pripajanje – rezultati i diskusija.....	187
V-6. Sakupljanje sirovina i izrada oruđa - zaključak.....	188
V-7 Upotreba glačanih alatki u drvodeljskim aktivnostima .....	190
V-7a. Upotreba sekira.....	192
V-7b. Upotreba tesli .....	218
V-7c. Upotreba dleta .....	268
V-7d. Ograničenja eksperimentalne upotrebe glačanih kamenih alatki .....	299
V-7e. Eksperimentalna upotreba glačanih kamenih alatki – rezultati i diskusija .....	299
V-7f. Upotreba alatki - zaključak.....	317
<b>POGLAVLJE VI TRASEOLOŠKE ANALIZE I KARAKTERIZACIJA</b>	
<b>TRAGOVA / UVOD.....</b>	<b>319</b>
VI-1 Uvod.....	320
VI-2 Negativi odbitaka/mikroodbitaka .....	323
VI-3 Otupelost (zaobljenost) sečice.....	324
VI-4 Linearni tragovi (strije/brazde/urezi).....	325
VI-5 Ispoliranost sečice i sjaj.....	326
VI-6 Identifikacija i dokumentovanje tragova upotrebe .....	328

<b>POGLAVLJE VII TEHNOLOŠKI TRAGOVI – TRAGOVI IZRADE KOD</b>	
<b>EKPERIMENTALNO IZRAĐENOG GLAČANOG KAMENOG ORUĐA SA SEČICOM .....</b>	<b>331</b>
VII-1 Tehnološki tragovi / tragovi izrade .....	332
VII-2 Analiza tragova izrade pod uvećanjem – rezultati i diskusija.....	339
VII-3 Zaključak.....	362
<b>POGLAVLJE VIII TRAGOVI UPOTREBE: EKPERIMENTALNO IZRAĐENO</b>	
<b>GLAČANO KAMENO ORUĐE SA SEČICOM.....</b>	<b>364</b>
VIII-1 Uvod.....	365
VIII-2 Sekire.....	371
VIII-3 Tesle.....	389
VIII-4 Dleta.....	428
VIII-5 Rezultati i diskusija.....	450
VIII-6 Sažetak rezultata tragova upotrebe kod eksperimentalnog glačanog kamenog oruđa sa sečicom .....	465
VIII-7 Zaključak.....	477
<b>POGLAVLJE IX TRAGOVI UPOTREBE: KOLEKCIJA GLAČANOG KAMENOG</b>	
<b>ORUĐA SA SEČICOM SA NEOLITSKIH LOKALITETA SA PODRUČJA SRBIJE .....</b>	<b>495</b>
IX-1 Uvod .....	496
IX-2 Komparativne sekire .....	497
IX-3 Komparativne tesle .....	527
IX-4 Komparativna dleta .....	569
IX-5 Komparativne alatke malih dimenzija; sekirice i teslice .....	599
IX-6 Sažetak rezultata analize tragova upotrebe na alatkama iz komparativne kolekcije neolitskog glačanog kamenog oruđa sa sečicom .....	614
<b>POGLAVLJE X KOMPATIVNE TRASEOLOŠKE ANALIZE EKSPERIMENTALNO</b>	
<b>IZRAĐENIH ALATKI I ORIGINALNIH ARTEFAKATA.....</b>	<b>632</b>
X-1 Uvod.....	633

X-2 Komparativne traseološke analize sekira.....	633
X-3 Komparativne traseološke analize tesli.....	647
X-4 Komparativne traseološke analize delta.....	665
X-5 Zaključak.....	679
<b>POGLAVLJE XI ZAKLJUČNA RAZMATRANJA .....</b>	<b>681</b>
XI-1 Tragovi upotrebe na glačanom kamenom oruđu sa sečicom .....	682
XI-2 Izrada i upotreba neolitskog glačanog kamenog oruđa sa sečicom.....	693
XI-3 Zaključna beleška.....	716
<b>LITERATURA .....</b>	<b>720</b>
<b>PRILOZI.....</b>	<b>741</b>
<b>BIOGRAFIJA.....</b>	<b>760</b>

# **POGLAVLJE I**

## **UVODNA RAZMATRANJA**

---

## I-1 Uvod

---

Glačano kameno oruđe sa sečicom na prostoru naše zemlje, sve do druge polovine XX veka, nije bilo predmet detaljnijih studija. U najvećem broju publikacija koje se prvenstveno odnose na tumačenje problematike neolitskog perioda ili pojedinačnih lokaliteta, ova kategorija oruđa opisana je u samo par rečenica, dok je u onim, u kojima je posmatrana kao izolovani segment, imala najčešće tipološko-kataloški karakter (Srejović i Jovanović 1957: 256-294). Neke od prvih tipoloških determinanti glačanog kamenog oruđa sa sečicom na našim prostorima (Srejović i Jovanović 1957) temelje se na deskriptivnim odrednicama iz radova Grbića, Garašanina i drugih (Grbić 1929; Garašanić 1950, kasnije Garašanić 1979). Tako se u njima pominju: jezičaste i klinaste sekire, sekire u obliku obućarskog kalupa, bojne, velike valjkaste, male valjkaste sekire, sekire sa simetričnim oštricama, sekirice... Tesle i dleta gotovo da i nisu prepoznate u arheološkom materijalu, a jasno se da primetiti i da su ove tipologije rađene prema subjektivnim utiscima u opservaciji artefakta (Антоновић 1992). Kasnija istraživanja na tom polju bila su usmerena ka funkcionalnim razlikama između predmeta. Obraćala se pažnja, ne samo na formu koju artefakt ima već i na njegovu moguću funkciju, tehnologiju izrade i druge aspekte (Перишић 1984; Антоновић 1992, 2003, 2014, Живанић 2010; Dimić i Antonović a i b u *pripremi*; Димић 2013; Димић 2015). Pravi se razlika između sekira i tesli koja dotad nije postojala, a ona se reflektuje i na ostale alatke poput dleta, pijuka i dr. Ovakav izmenjeni metodološki koncept analize, u kome je pažnja osim stilskih karakteristika i tipologije usmerena i na druge bitne faktore (funkcija, petrografske determinante, problem sakupljanja i eksploatacije kamenih sirovina, način izrade i upotrebe alatki, kasnije i traseološke analize) postao je stub modernog istraživanja oruđa od glačanog kamena (videti Антоновић 2014: 13-29). Takav metodološki pristup rezultirao je dobijanjem velikog broja podataka koji su doprineli boljem razumevanju, kako samog kamenog oruđa, tako i pojedinih procesa i tehnologije koje karakterišu neolitski period. Među nosećim studijama ovakvog reformisanog načina sagledavanja problema, svakako su radovi o Divostinu (Printz 1988; McPheron et al. 1988), Selevcu (Voytek 1990, Spears 1990), a posebno o Vinči i drugim neolitskim lokalitetima (Антоновић 1992, 2003 sa daljom literaturom).

„Drvodeljske” alatke sa sečicom su oruđa za koja možemo reći da imaju vaoma dug razvojni put i koja se, po relativno istom principu koriste i danas. Funkcija kao i forma

gotovo da su ostale nepromenjene, dok se izbor materijala od koga su izrađene menjao kroz vreme. Iako se početni oblici ovih alatki, u vidu fino okresanih varijeteta, jasno uočavaju još u paleolitu, svoju optimalnu formu u funkcionalnom smislu one dobijaju u neolitu, kada uz domestikate, sedentaran način života, proizvodnju keramike i izmenjen način privređivanja, glačane kamene alatke postaju i jedno od glavnih obeležja ovog perioda.

Možemo reći da glačano kameno oruđe sa sečicom, pored drugih glačanih predmeta sa praktičnom i simboličkom primenom, predstavlja vrhunac u obradi kamena u praistoriji. Glavne kategorije tih alatki su: kamene sekire, tesle i dleta koja u neolitu, možemo pretpostaviti, „u najvećoj meri“ imaju praktičnu upotrebu u drvodeljskim poslovima.<sup>1</sup> Navodimo „u najvećoj meri“ iz razloga što postoje i etnografski primeri kod kojih su alatke slične ili iste morfologije korišćene u obradi drugih materijala i pri sprovođenju drugih poslova poput kasapljenja životinja, struganja i omekšavanja kože, pa čak i u obradi zemlje odnosno kopanju (Petrequin et Petrequin 2000, Steensberg 1980, Semenov 1964). Isto tako, veoma su poznati i primeri zajednica kod kojih ovi predmeti pored profanog imaju i sakralni ili izražen simbolički karakter. Takvi primeri konstatovani su u centralnoj i zapadnoj Evropi, gde su pronađene ostave velikih „alpskih“ sekira od žadeita u kulturi linearno-trakaste keramike (LBK) (Petrequin and Jeunesse 1995: 103-106; 2012a, 2012b, 2017 sa daljom literaturom), a poznati su i primeri proistekli iz etnoarheoloških istraživanja zajednica koje naseljavaju tle Papue Nove Gvineje, gde su vrsne zanatlije izrađivale monumentalne glačane kamene sekire dužina i do jednog metra. Te sekire po pravilu imaju isključivo simbolički karakter (sredstvo prestiža, sredstvo za otkup mlade - svadbeni dar, sredstvo umoljavanja, dopunski dar prilikom trgovine, sredstvo iskupljenja prilikom ubistva, funerarne ceremonije, razmena za hranu itd...) (Malinowski 1934: 195, Малиновски 1979: 316, Burton 1984: 211-212, Hampton 1997: 431; 1999, Petrequin and Petrequin 2000: 18 i drugi). One nisu upotrebljavane praktično u drvodeljskim ili drugim poslovima poput njihovih manjih varijeteta, već se njihova funkcionalnost ogleda upravo u nedvosmislenom simboličkom karakteru (poput kraljevskih insignija) putem koga emituju jasno određeno značenje.

---

<sup>1</sup>Ukoliko ove alatke stavimo u kontekst današnjice, situacija se nije mnogo promenila i one se zaista mogu koristiti u širem spektru poslova i obradi raznovrsnih materijala, međutim njihova osnovna funkcija, zbog koje su i napravljene, jeste upravo obrada drveta tj. da seku, tešu ili dube drvo.

S druge strane, glačano kameno oruđe sa sečicom čija primarna funkcija leži u poslovima koji podrazumevaju obradu drveta, postanak i svoju punu afirmaciju doživljava upravo u periodu kada se sa mobilnog prelazi na sedentarni način života, kada se osnivaju stalna staništa kompleksnije građe, kao i širi spektar drugih objekata. U neolitu drvo kao materijal postaje svakodnevna potreba, bilo da se koristi kao konstruktivni element staništa, za izradu kućnog mobilijara, plovila, palisada itd, bilo da je u pitanju ekstenzivna seča šuma i čišćenje prostora za potrebe stvaranja novog obradivog zemljišta ili širenja naselja. Kako je broj poslova koji uključuju obradu drveta sada znatno uvećan, za što efikasnije obavljanje tih poslova bilo je potrebno i efikasno oruđe. Još je Džon Labok 1865. godine, definišući mlađe kameno doba kao „neolit“ ili kao „*doba glačanog kamena*“, kao glavnu determinantu naveo upravo pojavu glačanih kamenih alatki (Lubbock 1865: 2, 3). S tim u vezi, danas kada su saznanja o neolitu nemerljivo veća, osim ostalih inovacija koje su obeležile ovaj period i koje su nesumnjivo revolucionarne u punom smislu te reči, često se zaboravlja na značaj pomenute kategorije artefakata, a istraživanja ove vrste alati često su potisnuta u drugi plan. Kada se u publikacijama koje se bave problematikom neolita, ovom oruđu i posveti određena pažnja, o njemu se manje polemische kao o važnoj tehnološkoj inovaciji, već je najčešće naglašen njen estetski momenat. Na taj način često se prenebregnu najbitniji detalji koji su u direktnoj vezi sa ostalim komponentama neolitskog perioda.

Svoju istaknutu učinkovitost ova oruđa duguju uglačanoj površini sa posebnim akcentom na sečici, koja glačanjem, postaje žilavija - izdržljivija i otpornija na udarce (za razliku od okresanih alatki; Olausson 1982-1983). Glačanjem ili poliranjem bivaju anulirana mesta na sečici koja bi potencijalno mogla prouzrokovati fragmentaciju i na taj način se postiže da se sile udara ravnomernije raspoređuju punom dužinom sečice i distalnog kraja alatke. Prema etnoarheološkim podacima, glačano kameno oruđe sa sečicom je efikasno pri velikom broju drvodeljskih aktivnosti, počevši od obaranja manjih i većih stabala, obradi isečene građe, čišćenja prostora za podizanje objekata ili zemljoradnju, izgradnju plovila itd. (Cranstone 1971; Burton 1984; Hampton 1997, 1999; Toth et al. 1992; Petrequin and Jeunesse 1995; Petrequin and Petrequin 2000; Bayman et al. 2004; Malinovski 1934, 1979; i drugi). S tim u vezi, od kraja 19. veka do danas, sproveden je veći broj eksperimenata vezanih za izradu i upotrebu kamenih sekira i tesli, počevši od onih koji su za cilj imali proverljivost ili osnovnu demonstraciju mogućnosti ovih alatki u obradi drveta (Smith 1891, Pond 1930: 72-93; Moris 1939) do



onih kompleksnijih, koji su se bazirali na ispitivanju efikasnosti različitih vrsta ovih alatki u različitim drvodeljskim aktivnostima (Sehestad 1884; Smith 1891; Pond 1930; Morris 1939; Semenov 1964; Townsend 1969; Saraydar and Shimada 1971, 1973; Kozak 1972; Godelier and Garanger 1973, Coles 1973, 1979b; Coles, Heal and Orme 1978; Carneiro 1979a, 1979b; Harding and Young 1979; Steensberg 1943, 1957, 1980; Olausson 1983a, 1983b; Jorgensen 1985 i drugi), kao i poređenju kamenih, bronzanih i modernih čeličnih sekira (Mathieu and Meyer 1997). Međutim, mali je broj onih studija koje su se istovremeno bavile načinom upotrebe glačanog kamenog oruđa sa sečicom i njihovim traseološkim analizama. Svakako pionirski rad te vrste sproveden je i publikovan od strane ruskog naučnika Semjonova (Semenov 1964), u kome se na jezgrovit način polemíše o različitim aspektima tehnologije izrade i upotrebe arheoloških artefakata izrađenih od kosti, roga i kamena, a kao glavnu metodološku inovaciju uvodi ispitivanje njihove funkcije na osnovu tragova upotrebe. Time je postavio i kamen-temeljac za potpuno novu oblast u arheološkoj nauci koja nosi naziv „traseologija“ (Semenov 1964; Keeley 1977, 1980, Keeley and Newcomer; Tringham et al. 1974; Odell 1977, Odell 1975, Odell and Odell-Vereecken, F. 1980, Mansur 1997, Gonzalez Urquijo and Ibáñez: 1994, Olausson 1983a, 1983b, Lunardi 2008, Lattore, Perez and Gibaja Bao 2013, 2017). Oslanjajući se na njegov rad, švedska naučnica Debora Olauson (Deborah Olausson) sprovodi niz eksperimenata sa kamenim sekirama (sekire sa širokim i uskim temenom, okresane-kremene i glačane kamene sekire tipične za neolit Skandinavije), u kojima istražuje tragove upotrebe na njihovim sečicama, kao i njihov upotrebni potencijal van osnovne funkcije u obaranju stabala (Olausson 1983a, 1983b). Poslednjih godina sprovedeno je nekoliko eksperimenata koji su po svojim ciljevima slični eksperimentu koji je sproveden za potrebe ove doktorske disertacije. Radi se o arheološkim eksperimentima koje su sproveli italijanski i španski arheolozi (Lunardi 2008, Lattore, Perez and Gibaja Bao 2013, 2017). I pored toga što se poslednjih godina, fokus polako pomera sa istraživanja drugih kategorija arheoloških artefakata (keramika, kost, rog, kremen) na eksperimentalna istraživanja glačanog kamenog oruđa, broj ovih studija je i dalje veoma mali. S tim u vezi, na prostoru Centralnog Balkana, do sada nije bilo ni jednog pokušaja eksperimentalne rekonstrukcije procesa izrade i upotrebe glačanog kamenog oruđa, a posebno ne u formi kombinacije arheološkog eksperimenta i sukcesivnih analiza tragova upotrebe. Takva situacija

usloвила je potrebu da se takvo jedno istraživanje sprovede i u našoj zemlji, ispitujući pritom lokalne sirovine i lokalne vrste i tipove glačanog kamenog oruđa sa sečicom.

## I-2 Predmet istraživanja

---

Predmet istraživanja ovog rada predstavlja tehnologija izrade i upotrebe glačanog kamenog oruđa sa sečicom, kao oruđa čija pojava na prostoru Srbije korespondira sa početkom neolita i uvođenjem čitavog niza činilaca karakterističnih za ovaj period i izmenjeni, sada sedentarni način života. U ovu kategoriju oruđa spadaju tri vrste alatki: sekire, tesle i dleta, čija se primarna upotreba dovodi u vezu sa različitim drvodeljskim poslovima. S druge strane, pretpostavka je da se na svakoj od pomenutih grupa alatki prilikom izvođenja određenog posla formiraju tragovi upotrebe specifični za sprovedenu aktivnost, odnosno obrađivani materijal. U tom pogledu, predmet istraživanja predstavljaju specifični tragovi upotrebe, odnosno njihov nastanak, distribucija, intenzitet i izgled na prethodno pomenutoj kategoriji oruđa, tokom obavljanja različitih drvodeljskih aktivnosti, radeći na drvetu različite vrste, tvrdoće (meko, tvrdo, veoma tvrdo) i stanja (sveže, polusuvo, suvo, nagorelo).

## I-3 Cilj istraživanja

---

Za razliku od drugih kategorija arheoloških artefakata, tačnije oruđa izrađenih od okresanog kamena, kosti, roga i abrazivnih alatki, funkcionalne analize glačanog kamenog oruđa sa sečicom do sada su bile predmet malobrojnih studija. Posebno su malobrojne studije proistekle iz kombinacije dva istraživačka metoda/pristupa, arheološkog eksperimenta i traseoloških analiza. Na prostoru Balkana do sada nije urađeno nijedno istraživanje ovog tipa, vezano za glačani kamen, ispitujući pritom i lokalne sirovine, lokalne vrste i tipove alatki. Iz takve situacije proistekla je potreba, ali i želja, da se stvari pokrenu u tom smeru, inkorporirajući arheološki eksperiment i analize tragova upotrebe u objedinjen istraživački instrument. Stoga smo ovim istraživanjem želeli da doprinesemo boljem poznavanju i razumevanju procesa i faktora koji mogu imati direktan uticaj na stvaranje tragova upotrebe na glačanom kamenom oruđu sa sečicom, pri čemu je fokus stavljen na obrasce njihovog nastajanja shodno: vrsti i tipu alatke, sirovini od koje su alatke izrađene, načinu, intenzitetu i dužini upotrebe oruđa, kao i materijalu koji se njime obrađuje. Takođe, želeli smo da utvrdimo

u kojoj meri je ovakav prístup primenjiv kada je interpretacija tragova upotrebe na neolitskim artefaktima u pitanju. Najvažniji - primarni cilj istraživanja jeste, da se putem eksperimentalne arheologije, kao nosećeg istraživačkog metoda i sukcesivnih analiza tragova upotrebe, oformi referentna zbirka/kolekcija tragova upotrebe, putem koje bi, u budućnosti, bilo moguće vršiti komparaciju i identifikaciju/interpretaciju funkcije neolitskih glačanih kamenih alatki sa sečicom. Ovom prilikom istraživanje je bazirano na dokumentovanju tehnoloških tragova i tragova upotrebe vezanih za poslove oko obrade drveta, sa ciljem da se istraživanje u budućnosti proširi i na druge materijale i aktivnosti, poput obrade zemlje, obradu mesa i kosti – kasapljenje, obradu kože.

Drugi podjednako značajan cilj istraživanja je da se sprovođenjem arheološkog eksperimenta akumulira što je moguće veća količina podataka koja se odnosi na tehnologiju izrade i način upotrebe glačanog kamenog oruđa sa sečicom. Smatramo da će eksperiment stoga predstavljati vredan izvor onih vrsta podataka koje najčešće nismo u mogućnosti da dobijemo analizama artefakata. Uverenja smo da će studija sprovedena tokom ovog rada omogućiti rezultate i ponuditi do sada nedostajuće odgovore na pitanja tehnologije izrade i načina upotrebe ove kategorije kamenog oruđa. Želimo da utvrdimo koliki su vreme i fizički napor potrebni za sprovođenje svakog segmenta operativnog lanca u životnom ciklusu ovog oruđa, kao i da ispitamo dinamiku njihovih oštećenja i oštrenja. Očekivanja su uperena i na utvrđivanje efikasnosti različitih vrsta i tipova oruđa, prilikom izvođenja različitih drvodeljskih poslova, kao, i na utvrđivanje efikasnosti oruđa, izrađenog od takozvane „lake bele stene“. Svi ovi eksperimentalno dobijeni podaci mogu imati značaja za razumevanje organizacije proizvodnje i upotrebe ovog oruđa, a samim tim i organizacije zanatlija, ali i zajednica u celini.

Kada su traseološke analize u pitanju, očekujemo da će rezultati proistekli iz ovog istraživanja omogućiti celovitije shvatanje i interpretaciju ove kategorije oruđa u budućnosti. Prema dosadašnjim saznanjima, do sada nije izvršena nijedna detaljna i opsežna studija ovog tipa alatki sa prostora Centralnog Balkana, tako da će ovo istraživanje, nadamo se, omogućiti osnovu za buduća istraživanja na ovom polju na tom prostoru, ali i šire.

## I-4 Hipoteza i istraživačka pitanja

---

Istraživanje glačanih kamenih alatki sa sečicom u ovom radu, usmereno je na ispitivanje dve komponente: 1) tragove izrade i upotrebe i 2) proces izrade i način upotrebe glačanih kamenih oruđa sa sečicom. Shodno prvoj komponenti, istraživanje je fokusirano na proveru jedne hipoteze, dok je drugi element istraživanja fokusiran na akumulaciju podataka, koji proističu iz eksperimentalne rekonstrukcije celokupnog operativnog lanca u „životnom ciklusu“ ovih alatki, a koji će nam, omogućiti odgovor na više istraživačkih pitanja.

**HIPOTEZA - Tragovi upotrebe nastali na eksperimentalno korišćenim alatkama mogu se upotrebiti kao referentan podatak za interpretaciju načina upotrebe neolitskog glačanog kamenog oruđa sa sečicom.**

Hipoteza se bazira na nekoliko pretpostavki: prva - da se na svakom oruđu prilikom obavljanja određenog posla formiraju oštećenja odnosno tragovi upotrebe; druga - da su ti tragovi upotrebe specifični za svaku vrstu oruđa pojedinačno (sekire, tesle i dleta); treće - da korišćenje ovih alatki prilikom obavljanja različitih poslova i obrade različitih materijala, rezultira različitim obrascima tragova koji se mogu uočiti na njihovim sečicama. Shodno tome, ukoliko se imaju na umu, razmotre i rekonstruišu različiti činioci (vrsta i tip alatke, njihove prosečne metričke karakteristike i ugao sečice, adekvatna vrsta sirovine, način pripajanja za držalju, način rada, intenzitet udaraca, rad na vrstama drveta čije se postojanje pretpostavlja ili je potvrđeno u neolitu) moguće je arheološkim eksperimentom postići slične ili iste specifične tragove i oštećenja, koje možemo videti i na neolitskim glačanim kamenim alatkama s sečicom. U cilju jasnog definisanja ovih tragova, bitno je istražiti i tragove koji nastaju tokom izrade ovog oruđa, posebno u poslednjim stupnjevima izrade – tokom glačanja ili oštrenja sečice. Takav pristup trebalo bi da omogući stvaranje referentne kolekcije tehnoloških tragova (tragova izrade) i tragova upotrebe, koja bi u budućnosti mogla biti korišćena za komparaciju i funkcionalnu interpretaciju neolitskog glačanog kamenog oruđa sa sečicom.

Kako je za potrebe ovog istraživanja izvršen opsežan arheološki eksperiment, koji je obuhvatio sve stupnjeve operativnog lanca, u procesu izrade i upotrebe glačanog kamenog oruđa sa sečicom, počevši od eksploatacije sirovine, preko izrade oruđa, do

načina njihove upotrebe, oštećenja, reparacije i oštrenja, njegovo temeljno sprovođenje omogućilo je veliku količinu empirijskih podataka i iskustava, za koje najčešće ostajemo uskraćeni prilikom izvođenja standardnih funkcionalno - tipoloških analiza. Takav jedan eksperimentalni i pre svega iskustveni pristup različitim tehnološkim aspektima glačanog kamenog oruđa, omogućio je odgovore na veći broj istraživačkih pitanja.

Radi sistematizacije i preglednosti, ova istraživačka pitanja podjeljena su u tri osnovna seta. Podela je izvršena tako da jasno oslikava pojedine elemente iz procesa kroz koje oruđe prolazi tokom svog životnog ciklusa. Stoga je podela izvršena na pitanja koja se odnose na proces izrade, proces upotrebe kao i na pitanja koja se tiču neophodnosti oštrenja i reparacije ovog oruđa.

### **I. Grupa pitanja vezanih za proces izrade glačanog kamenog oruđa sa sečicom.**

- Kolika je količina vremena i fizičkog napora potrebna za sakupljanje sirovine sa primarnih i sa sekundarnih depozita?
- Da li je sva sirovina na ležištima upotrebljiva?
- Koliko je vremena potrebno za izradu glačanih kamenih sekira/ tesli/ dleta?
- Koliki je fizički napor potreban za izradu glačanih kamenih sekira/ tesli/ dleta?
- Da li masivnost oruđa utiče na vreme koje je potrebno za njegovu izradu?
- Da li oblik željene alatke utiče na vreme koje je potrebno za njenu izradu?
- Koje su to karakteristike sirovine koje pozitivno ili negativno utiču na odnos vreme/fizički napor pri njenoj obradi?
- Da li vrsta sirovine utiče na količinu vremena i fizičkog napora potrebnog da se od bloka sirovine izradi gotova glačana alatka?
- Koji su to fizički, a koji tehnički najzahtevniji stupnjevi operativnog lanca?

Vidimo da se većina ovih pitanja odnosi na vremensko trajanje određenih radnji kao i na uloženi fizički napor, stoga je bitno, u par reči, obrazložiti na koji način su oni definisani u ovom radu. Vremensko trajanje odnosi se na vreme koje je potrebno da bi određena radnja ili proces bio izvršen od početka do kraja. Ono je merljivo i najvećim delom objektivno. S druge strane, fizički napor je posmatran kao odnos fizičke snage, koncentracije i truda uloženog za izvršavanje određene radnje ili procesa. Za razliku od vremenske odrednice, odredba fizičkog napora nije merljiva nikakvim instrumentima, već je najvećim delom subjektivna i bazira se na više faktora, poput iskustva, motivacije,

fizičkih performansi eksperimentatora itd, dakle direktno je uslovljena varijablom koja se odnosi na ljudski faktor (*human related variable*). Kao takva, ova varijabla je je prezentovana u početnom poglavlju eksperimenta.

## **II. Grupa pitanja vezanih za proces upotrebe glačanog kamenog oruđa sa sečicom.**

- Kakva je efikasnost sekira, a kakva efikasnost tesli u okviru izvršavanja određenog posla u drvodeljstvu?
- Da li morfologija alatke (njen tip) utiče na efikasnost pri obavljanju određenog drvodeljskog posla? Shodno tome, kakva je efikasnost najčešćih tipova sekira, a kakva najčešćih tipova tesli pri drvodeljskim poslovima?
- Da li pojedini tipovi oruđa ukazuju na moguću specijalizaciju oblika, odnosno primarnu upotrebu u određenoj vrsti posla?
- Da li je uočljiva razlika u upotrebi ovog oruđa na mekom i tvrdom, svežem i suvom drvetu?
- Da li se može povući striktna granica između poslova - aktivnosti koje su se mogle obavljati teslama i onih koje su se obavljale sekirama?
- Da li širina sečice ima uticaja na efikasnost kod sekira/ tesli/ dleta?
- Da li ugao sečice ima uticaja na efikasnost kod sekira/ tesli/ dleta?
- Da li izraženost horizontalnog luka sečice ima uticaja na efikasnost kod sekira/ tesli/ dleta?
- Da li izraženost vertikalnog luka sečice ima uticaja na efikasnost kod tesli/ dleta (kod sekira ne postoji verikalni luk sečice, već je sečica u ravni simetrije)?
- Kolika je efikasnost tesli izrađenih od „lake bele stene“, a kakva od tvrdih sirovina?
- Kolika je efikasnost glačanih kamenih dleta?
- Kolika je efikasnost glačanih kamenih dleta u komparaciji sa dletima izrađenih od roga jelena?

Poput prvog, i u drugom setu pitanja vidimo pojavu jedne odrednice. Ona se u ovom slučaju odnosi na efikasnost i bitno ju je bliže objasniti. Efikasnost je u ovom radu definisana kao niz olakšavajućih ili otežavajućih elemenata, koji proizilaze iz obavljanja pojedinog posla, posmatrana kroz odnos: količina vremena/ količina uloženog napora/ završen ili nezavršen posao. Za definisanje da li je alatka više ili manje efikasna u

određenom poslu, primarno zavisi od toga da li je taj posao uspešno (u celini) ili neuspešno završen za određeno (što kraće) vreme.<sup>2</sup> Pri tome bitni su i drugi činioci, poput toga da li je tokom rada bilo lako ili otežano rukovanje alatkom, da li je alatka tokom posla oštećena ili je posao završen bez ikakvih oštećenja itd.

### III. Grupa pitanja vezanih za oštrenje ili reparaciju glačanog kamenog oruđa sa sečicom.

- Koliko se često mora vršiti reparacija (oštrenje i popravka) sekira, tesli i dleta?
- Da li morfologija alatke utiče na vreme koje je potrebno za oštrenje ili reparaciju jedne alatke?
- Da li vrsta sirovine od koje je oruđe izrađeno utiče na odnos vreme/fizički napor koji su potrebni za oštrenje ili reparaciju?
- Na koji način sukcesivno oštrenje i modifikacija sečice utiče na formu oruđa?
- Da li se i koliko često mora vršiti reparacija ili zamena drvenih držalja?

Treći set pitanja odnosi se na one segmente životnog ciklusa oruđa, čija nam dinamika nije poznata. Na neolitskom materijalu možemo jasno videti da je oruđe oštreno ili da su na njemu rađene pojedine prepravke, međutim koliko je često to moralo biti rađeno tokom upotrebnog života oruđa, nije nam poznato. Stoga ćemo pokušati da saznamo dinamiku ovih procesa, kao i to da li su i držalje, kao sastavni elementi ovih alatki, morale često biti reparirane ili menjane novim.

Sva ova pitanja odnose se na širu sliku organizacije rada i pravljenje pojedinih tehnoloških izbora, počevši od eksploatacije sirovina, preko izrade do upotrebe oruđa.

## I-5 Metodološki okvir i koraci istraživanja

---

U cilju akumulacije što veće količine podataka, koja će u budućnosti, verujemo, doprineti boljem razumevanju i interpretaciji ove kategorije oruđa, u okviru ovog rada sprovedena je obimna studija koja se sastoji iz pet istraživačkih koraka: *arheološki i etnoarheološki podaci* → *arheološki eksperiment i rezultati eksperimenta* → *sinhrone/sukcesivne traseološke analize eksperimentalnog oruđa i rezultati analiza* →

---

<sup>2</sup>Primeru radi Debora Olausen upotrebnu efikasnost kod kremenih (okresanih) i glačanih sekira tumači kroz količinu rada u jedinici vremena, odnosno u kroz količinu drveta koja je odvojena u jedinici vremena (pri čemu je jedinica vremena konstanta) (Olausson 1982-1983: 41).

*rezlutati traseoloških analiza kolekcije originalnih artefakata → komparativne traseološke analize i rezultati.* Rezultat ovih istraživačkih koraka je referentna kolekcija tragova upotrebe, kao i velika količina podataka i informacija relevantnih za ispitivano oruđe i njegove specifičnosti.

1. Prvi istraživački korak posvećen je akumulaciji i prezentovanju dosadašnjih saznanja, koja se odnose na glačano kameno oruđe sa sečicom u neolitu Srbije (informacije o korišćenim sirovinama, tehnologija izrade kamenih alatki na osnovu tragova izrade, tipološka klasifikacija, fragmentacija, recikliranje). Ta saznanja temelje se na podacima iz više izvora: iz dostupne literature i arheoloških analiza ove kategorije kamenih artefakata na prostoru naše zemlje, zatim iz literature i analiza stranih autora, kao i iz etnoarheološke građe koja se odnosi na određene tehnološke izbore i rešenja u procesu izrade i upotrebe glačanog kamenog oruđa sa sečicom. Kako su predmet istraživanja glačane kamene alatke u neolitu Srbije, dosadašnja istraživanja i analize ovog oruđa u našoj zemlji služile kao osnovni parametri arheološkog eksperimenta (pre svega D. Antonović 1992, 2002, 2003, 2014; Perišić 1984; Printz 1988; McPheron et al. 1988; Voytek 1990; Живанић 2010; Димић 2012, 2013, 2015; Perić 2009; Богосављевић-Петровић и др. 2012), dok su radovi i analize ovih praistorijskih alatki na prostorima Evrope, korišćeni u vidu mogućih analogija i ilustrativnih primera.

Etnoarheološki podaci prezentovani su kako bi omogućili širu sliku pojedinih mehanizama u proizvodnji i upotrebi ovih alatki i eventualno uputili na potencijalan način rešavanja određenog problema u korelaciji sa arheološkim podacima proisteklim iz analiza ovog oruđa. (Malinowski 1934; Skinner 1943a; Duff 1945, 1947; Figueroa and Sanches 1965; Cranstone 1971; Burton 1984; Cleghorn 1984; Toth et al. 1992; Hampton 1997, 1999; David and Kramer 2001; Sillitoe and Hardy 2003; Hardy 2005; Stout 2002, 2005; Petrequin and Jeunesse 1995; Petrequin and Petrequin 2000, 2006, 2011, 2017). To znači da su etnoarheološki primeri i podaci prezentovani kao pomoćno/ilustrativno sredstvo kojim se ukazuje na pojedine elemente tehnologije izrade i upotrebe glačanog kamenog oruđa, koje u samom arheološkom zapisu najčešće nije moguće uočiti.

2. Drugi – noseći istraživački korak bazira se na sprovođenju arheološkog eksperimenta. Arheološki eksperiment je podeljen na dve osnovne etape: 1) *izradu* i 2) *upotrebu glačanog kamenog oruđa sa sečicom*, i u okviru njih, na više faza. Obe etape eksperimenta prate postavljeni parametri i osnovni indikatori koji su dati u tabelama na



početku svake faze. Parametri su svi oni elementi koju suštinski definišu ovo oruđe u neolitu Srbije ili definišu određene aktivnosti, tehnike izrade, način upotrebe, vrste drveta itd, dok indikatori predstavljaju pokazatelje da li je određena radnja/aktivnost uspešno ili neuspešno završena, vreme za koje je određena aktivnost sprovedena, da li je alatka oštećena tokom rada ili ne i tako dalje, a sve to u odnosu na date parametre.

Prvi i početni segment eksperimenta bazira se na izradi glačanog kamenog oruđa sa sečicom. To je učinjeno nakon postavke osnovnih varijabli/parametara, koji se odnose na vrstu kamenih sirovina upotrebljivanih u neolitu Srbije i podataka vezanih za tehnologiju izrade, kao i tipove koji preovlađuju među ovim oruđem. Do danas je ova kategorija alatki arheološki analizirana na više lokaliteta, tako da je i korpus podataka na osnovu kojih možemo doneti određene zaključke, na optimalnom nivou (D. Antonović 1992, 1997, 2002, 2003, 2014 sa drugom literaturom; Гарашанин и Гарашанин 1955; Тодоровић и Цермановић 1961; Perišić 1984; Printz 1988; McPheron et al. 1988; Voytek 1990; Perić 2009; Димић 2012, 2013, 2015, 2017; Богосављевић-Петровић и др. 2012 i dr.). Rekonstrukcija glačanih kamenih alatki sa sečicom izvršena je na osnovu arheoloških podataka i primeraka polufabrikata koji omogućavaju razumevanje proizvodnog procesa (Antonović 2003, 2014).

U procesu rekonstrukcije glava glačanih kamenih alatki sa sečicom, praćen je i dokumentovan svaki stadijum procesa. Dokumentacija u tom smislu podrazumeva fotodokumentaciju, videodokumentaciju i lična zapažanja koja se odnose na različite elemente procesa, merenje vremena prilikom obavljanja određenih radnji i beleženje svih detalja, koji se u budućnosti mogu koristiti kao referentni podaci.

Nakon izrade glava glačanih kamenih alatki sa sečicom, rekonstruisan je način njihovog pripajanja za držalju, što je od velike važnosti, jer od njega velikim delom zavisi njihova funkcija, kao i efikasnost u određenom poslu (Elburg 2008). Kako u neolitu centralnog Balkana do sada nije otkriven nijedan primer ovog oruđa u asocijaciji sa drvenom držaljkom *in situ*, u cilju rekonstrukcije pripajanja glava ovih alatki za držalju korišćeni su podaci proistekli iz traseoloških analiza temena i medijalnog dela ovih alatki iz raspoloživih kolekcija, zatim takvim (*in situ*) pronađenim primerima na tlu Evrope (Nemačka – Elburg 2008; Velika Britanija, Skandinavija, Švajcarska - Edmonds 2003; Petrequin and Jeunesse 1995, Sheridan 1992, Maigrot, Y. 2011, Palomo et al 2013; 2017), kao i podacima iz etnoarheoloških istraživanja (Smith 1892; Toth et al. 1992; Hampton 1997; 1999; Stout 2002, 2005; Sillitoe and Hardy 2003; Petrequin and

Jeunesse 1995, Godlier et Garanger 1973). U odabiru vrste drveta od koga će držalja biti izrađena, korišćeni su podaci proistekli iz palinoloških i makrobotaničkih analiza sprovedenih na neolitskim lokalitetima u Srbiji (Borojević 2006: 65-80; Filipović et al. 2017: 16-17; Filipović et al. 2018: 9; Marić 2013: 207-208, 232; Filipović i Tasić 2011). Sprovedenjem ovog segmenta eksperimenta dobijeni su odgovori na prvi set istraživačkih pitanja.

Sledeća etapa u izvođenju eksperimenta odnosi se na testiranje funkcionalnosti svake od ovih alatki i ogleda se u ispitivanju svih aspekata vezanih za poslove oko obrade drveta. Pojedinačno je testiran upotrebnost potencijal svake od navedenih grupa oruđa (sekire, tesle, dleta) pri različitim drvodeljskim poslovima (obaranje stabala, sečenje stabala na manje segmente, okresivanje grana, tesanje i dubljenje drveta). Vršeno je merenje vremena potrebnog za izvršavanje određene radnje – zadatka (npr. za obaranje stabla određenog prečnika), zatim je meren broj udaraca upućenih alatkom po jedinici vremena, a beležena su sva zapažanja, koja se odnose na izvršavanje zadatka određenom vrstom i tipom alatke. S tim u vezi, težilo se tome i da svi poslovi budu obavljani pre podne, kada je osoba koja posao izvršava najodmornija, kako bi zapažanja vezana za fizički napor bila ujednačena za sve alatke.

Prilikom odabira vrste drveta koje je obrađivano ovim alatkama, podaci su kao i kod izbora drveta za izradu držalja, preuzeti iz makrobotaničkih i palinoloških analiza sa neolitskih lokaliteta na našoj teritoriji (prethodno navedena literatura). U eksperimentalnom testiranju oruđa vršeni su testovi na svežem, polusuvom, suvom i gorelom drvetu, kao i na onim vrstama drveta koje se mogu tehnički okarakterisati kao meke i tvrde.<sup>3</sup>

Svaka aktivnost pojedinačno je detaljno fotografisana i delimično snimljena, a lična zapažanja koja se odnose na efikasnost, razlike i sličnosti ovih alatki u obavljanju različitih poslova detaljno su zabeležena u dnevniku istraživanja.

Ono što je najvažnije istaći kada je o dokumentaciji ovog dela eksperimenta reč, je to, da su sečice svih testiranih alatki nakon rada u određenim poslovima u određenom vremenskom intervalu i pri obradi određenog materijala, analizirane pod mikroskopom

---

<sup>3</sup>Karakterizacija drveta kao mekog, tvrdog i veoma tvrdog izvršena je prema skalama Johana Avgusta Brinela (Johan August Brinell) i Gabriela Janke (Gabriel Janka) (<http://www.alpod.rs/tehnicka-uputstva/brinelova-skala/> pristupljeno 21.07.2019; Horvat i Krpan 1967.)

u cilju definisanja nastanka i sukcesivnog razvitka tragova upotrebe. S tim u vezi, traseološkim analizama su posvećeni preostali istraživački koraci.

Treba istaći da su traseološke analize u ovom radu primenjene na dva asemblaža oruđa: eksperimentalno oruđe i na originalne neolitske artefakte.

3. Treći istraživački korak zasnovan je na sukcesivnim analizama tragova upotrebe na eksperimentalnom oruđu što predstavljala donekle i okosnicu celog istraživanja. U ovom radu korišćen je *low power approach*, tj. pristup koji je sredinom XX veka utemeljio S. Semjonov (Semenov 1964), a koji podrazumeva sistematsko registrovanje mehaničkih tragova upotrebe u vidu linearnih tragova, mikroodbitaka i odbitaka i politure (usijanosti i sjaja), pomoću stereomikroskopa/binokularne lupe uvećanja od 7,5×-60×, (Olausson 1990).<sup>4</sup> U cilju praćenja nastajanja navedenih tragova i njihove sukcesivne transformacije tokom upotrebe, mikroskopski je analizirano svo oruđe po vrstama, u određenom vremenskom intervalu nakon izvršavanja različitih zadataka. Identifikacija i registrovanje ovih tragova vršeno je na sečici oruđa i temenu. Svaki segment rada je dokumentovan foto, mikrofoto i pisanom dokumentacijom, a u radu je prikazan putem odgovarajućih tabela i tabli. Cilj ovog istraživanja bilo je utvrđivanje tragova upotrebe i obrasca po kom se formiraju, gledajući prema vrsti i tipu alatke, vremenu provedenom u izvođenju određenih aktivnosti, stanju materijala koji je obrađivan, uglu udaranja i drugim parametrima koji će biti naknadno elaborirani u poglavlju VIII. Primarni cilj istraživanja bio je formiranje referentne kolekcije drvodeljskih tragova upotrebe, koja će u budućnosti služiti kao osnova za funkcionalnu interpretaciju glačanog kamenog oruđa sa sečicom.
4. Četvrti istraživački korak se poput prethodnog bazira na analizama tragova upotrebe, s tim da je ona sada sprovedena na kolekciji originalnih neolitskih artefakata. Komparativna kolekcija originalnih artefakata, bazirala se na metodu prostog slučajnog uzorka, pri čemu su artefakti morali biti neolitski (poželjno je bilo da kolekcija bude mešovita tj. da artefakti budu i iz perioda starčevačke i iz perioda vinčanske kulture), i da budu što je moguće bolje očuvani, kako bi analiza tragova upotrebe mogla biti sprovedena. Pregledano je više od dve stotine artefakata, dok je za mikroskopske

---

<sup>4</sup>Zahvaljujem se dr Kristini Šarić i dr Vladići Cvetkoviću na omogućavanju upotrebe mikroskopa za potrebe traseoloških analiza, kako eksperimentalnog oruđa, tako i neolitskih artefakata.

analize odvojeno 50 od čega je za finalne ilustrativne table odabrano po 10 primera sekira, tesli i dleta, zatim 4 tesle od magnezita, a kao dodatni/dopunski materijal date su i table alatki malih dimenzija - „sekirica i teslica“ (5 primeraka), koje su se ispostavile kao bitne za finalna razmatranja u radu. Analizirane alatke potiču sa lokaliteta: Lepenski Vir, Blagotin, Drenovac, Vinča – Belo Brdo, Pločnik, Lađarište, Donje Štiplje (“Velike Livade” – „Ključ”), Motel Slatina, Loćika Gradina, Stari bunar, Svojnovo – Sastavci, Buljićka Bara, Donje Štiplje – Voljovče, i Bukovče – Bukovačka česma.<sup>5</sup> Kolekcija komparativnih neolitskih artefakata, poput prethodne, razvrstana je prema vrsti oruđa (sekire, tesle, dleta) sa pratećim tragovima upotrebe, koji su u vidu tabli sastavljenih od mikrofotografija i pratećim tabelama prezentovani u poglavlju IX. Cilj ovog poglavlja bio je da se sakupe i prikažu tragovi upotrebe na originalnim alatkama, kako bi se u sledećem istraživačkom koraku, stavili u korelaciju sa eksperimentalno upotrebljenim oruđem.

5. Peti istraživački korak zasnovan na komparativnim analizama tragova upotrebe kod eksperimentalno testiranog oruđa sa originalnim neolitskim glačanim kamenim alatkama sa sećicom. Upoređivanjem eksperimentalne i komparativne kolekcije videćemo kolike su i kakve sličnosti i razlike u tragovima upotrebe između ove dve kolekcije (Poglavlje X). Takođe, videćemo i u kojoj meri se upotrebom eksperimentalnog metoda, mogu rekonstruisati tragovi upotrebe na glačanom kamenom oruđu sa sećicom.

## *I-6 Pojam tehnologija i koncepti operativnog i bihevioralnog lanca u arheologiji*

---

Pre upuštanja u dalji tok rada, od važnosti je da ukratko pojasnimo i osnovne koncepte studija tehnologije iz razloga što se ova disertacija u velikoj meri bazira na njima. Pri tome poseban akcenat stavljen je na koncept istraživanja „operativnog lanca“ i „bihevioralnog lanca“ koji će biti prezentovani u redovima koji slede.

---

<sup>5</sup> Zahvaljujem se Bojani Mihailović iz Narodnog muzeja u Beogradu, Sonji Perić iz Zavičajnog muzeja u Jagodini i dr Dubravki Nikolić iz Arheološke zbirke Filozofskog fakulteta u Beogradu na pomoći i omogućenom arheološkom materijalu potrebnom za ovo istraživanje.

U savremenom svetu pojam *tehnologija* se primenjuje kao označivač za različite aspekte ljudskog delovanja na stvari/materiju u najširem smislu, prirodnu sredinu, pa i na nas same. Živimo u doba kada svakodnevno u različitim situacijama čujemo (pomalo hibridne) termine poput „informativnih tehnologija“, „visokih tehnologija“, „novih tehnologija“ pa i „virtuelnih tehnologija“ u kojima čak i „alati“ kojima se služimo i kojima postizemo određeni rezultat nisu materijalne prirode (kompjuterski programi, softveri itd.), a koji sa druge strane imaju ili mogu imati potencijal u kreiranju ili modifikaciji materijalnog sveta.

I pored često redefinisano značenja u modernom vremenu, najprostije rečeno osnova tehnologije ogleda se u sticanju, ovladavanju i poznavanju veštine (grčki – τέχνη) delovanja na nešto ili sa nečim.<sup>6</sup> Može se definisati i kao stečeno praktično znanje (*know-how*) o tome kako nešto uraditi i postići.

Studije tehnologije kao sociokulturnog fenomena u arheologiju su inkorporirane najpre preko antropoloških, socioantropoloških i etnoloških istraživanja. Kako je svako ljudsko delovanje na „materiju“<sup>7</sup> produkt različitih ideja, navika, potreba ili tendencija samog čoveka, „materiju“ (artefakt) ne možemo posmatrati kao izolovani element i tumačiti isključivo prema formi, stilu ili estetskim vrednostima, već je/ga treba posmatrati iz šireg ugla, ramatrajući različite tehnološke i društvene faktore. Na takvo tumačenje najpre je ukazao Marsel Mos (Marcel Mauss), francuski socioantropolog, u svom delu „Telesne tehnike“ (Mos 1982: 359-391), u kome se bavi istraživanjem formi korišćenja ljudskog tela. Pod pojmom telesnih tehnika on podrazumeva tradicionalan način na koji se ljudi u različitim društvima i društvenim strukturama služe svojim telom (Mos 1982: 361). Polazi od stava da je svako ponašanje (*telesna tehnika*-upotreba tela za određenu aktivnost, akciju) zapravo društveno i kulturološki uslovljeno i da nije moguće govoriti o „prirodnom ponašanju“. Prema njemu su gotovo sve tehnike od momenta rađanja (npr. *tehnike disanja, plivanja, ronjenja, spavanja, skakanja, tehnika odmora ili uzimanja hrane i pića, plesa, trčanja, higijene itd.*) stečene, te je stoga u naše

---

<sup>6</sup>**Techne:** art, skill and especially: the principles or methods employed in making something or attaining an objective. (<https://www.merriam-webster.com/dictionary/techne> pristupljeno 03.07.2019.)

<sup>7</sup> Pojam materija se odnosi na sve na šta je čovek imao direktan uticaj svojim delovanjem. U našem slučaju (arheologiji) to su artefakta i drugi ostaci materijalne kulture. U slučaju ovog rada, konkretno, to su glačane kamene alatke sa sećicom.

telo (nas same) utkano ustrojstvo društva i kulture čiji smo deo. Svaka tehnika je društvena produkcija/reprezentacija naučena kroz tradiciju.

Ovakvo stanovište imalo je veliki odjek u socijalnoj antropologiji, ali i drugim društvenim naukama poput arheologije. Ukoliko je naše ponašanje, odnosno način na koji nešto radimo, refleksija kulture i društva iz koga smo ponikli, to znači da analizom artefakata kao segmenta materijalne kulture možemo doznati mnogo o kulturi i samom društvu čiji je artefakt produkt. Kako se arheologija bavi rekonstrukcijom prošlosti upravo na osnovu materijalnih ostataka – artefakata koje je izradio ili na koje je tokom vremena na bilo kakav način uticao čovek, u njenoj osnovi je dakle i istraživanje tehnologije, tehnoloških praksi i izbora društava u prošlosti bez obzira na period ili oblast istraživanja. Kako Odrikur ističe: pojam „tehnologija“ u nauci, treba prevashodno da označi „nauku o tehnikama“ što je pre svega „nauka o ljudskim aktivnostima“ (Haudricourt 1964: 28). Time je prekinuta duga tradicija arheološke interpretacije artefakata pretežno prema stilskim vrednostima koje artefakt emituje i fokus se sada pomera na širi dijapazon faktora koji uslovaljavaju da njegova finalna forma bude takva kakva jeste. Pa tako Hodžis (Henry Hodges) ističe razliku između istraživanja tehnologije i istraživanja stila, napominjući da se tehnologija prvenstveno odnosi na proces proizvodnje, pre nego na gotov proizvod (Hodges 1976).

Teorijska viđenja fenomena *tehnologije* u socijalnoj antropologiji, etnologiji, istoriji i arheologiji menjala su se kroz XX i XXI vek, međutim uvek su se korenile na Mosovom idejnom supstratu čovekovog delovanja kao društveno/kulturno uslovljenog. M. Dobres (Marcia-Anne Dobres) na primer, bavi se pitanjem tehnologije, tehnološke proizvodnje, društvene dejstvenosti (agensnosti) i kulturnim praksama, u čiji fokus stavlja njihovu neraskdivu međupovezanost. Ona kaže da su: „tehnologije uvek i svuda društveno uslovljene, one su oblik materijalne i društvene transformacije koje nužno uslovljavaju jedna drugu“ (Dobres 2000, 96-97). S tim u vezi, poznavanje socijalnog konteksta u kome je jedan artefakt nastao podjednako je važno koliko i prepoznavanje procesa izrade artefakta i njegove upotrebe, jer su jedan drugim u velikoj meri uslovljeni. Razmatrajući reči Dobresove, D. Staut (Dietrich Stout) kaže da: „tehnologija predstavlja više od puke kolekcije artefakata (alatki) i unutrašnjih pravila (tehnološkog znanja), ona je konstantni proces dinamične interakcije između ljudi i njihovog socijalnog i fizičkog okruženja“ (Stout 2005: 332; Dobres 2000). Prema ovoj definiciji, tehnologija se treba posmatrati kao aktivan sistem radnji, aktivnosti i tehnoloških/tehničkih izbora koje u

odeđenoj situaciji praktikuje jedno društvo ili zajednica. Oni zavise od mnoštva razliĉitih faktora koji najdublje određuju tehnološko delovanje grupe poput: prirodne sredine koju određena grupa naseljava, asortimanu raspoloživih resursa, veštini, ideologiji, mitovima, verovanjima itd. Dakle tehnologija se ne posmatra kao jedna statična datost, već kao stalno prilagođavanje na, i delovanje unutar, prethodno pomenutih faktora kako bi se zadovoljile socijalne tehnološke potrebe. H. Miler ističe da tehnologiju možemo posmatrati kao „međusobno isprepleteni set aktivnosti i veza, počevši od same proizvodnje, preko organizacije proizvodnog procesa, pa sve do celog kulturnog sistema procesa i običaja vezanih za proizvodnju i potrošnju“ (Miller 2007: 4).

Iz prethodnih definicija vidimo da svaka tehnologija/tehnika u osnovi predstavlja razgranati sistem razliĉitih izbora, aktivnosti i procesa koji zavisi od više društvenih i prirodnih faktora koji su međusobno isprepleteni. Takođe, vidimo upotrebu termina kao što su „tehnološki izbori“ i „tehnički sistemi“. I u ovom slučaju idejni tvorac termina opet je Mos u svom delu „Manuel d’ethnographie“ (Mauss 1947), u kome je *tehnički sistem* predstavljen kao izolovani aspekt socijalne realnosti (Thieberger and Thieberger 2012: 299). Ideja tehničkih sistema dalje je elaborirana od strane francuskog istoričara Bertranda Žila (Bertrand Gille 1978), dok se u arheologiji i antropologiji najpre izdvajaju studije Andre Lerua-Gurana (A. Leroi-Gourhan), Žorža Odrikura (A.-G. Haudricourt), a posebno Pijera Lemonijea (Peirre Lemonnier).

Pjer Lemonije je jedan od najuticajnih istraživaĉa (uz Pelegrina i Odrikura) takozvane francuske škole antropologije tehnologije, poznate i pod nazivom „kulturna tehnologija“ (*technologie culturelle*), u kojoj je fokus stavljen na kulturni aspekt materijalne kulture i njeno tumaĉenje kroz širu socioekonomsku, političku, ideološku ili religijsku osnovu kao i njihovu međuzavisnot (Lemonnier 2012: 2). Bavio se pitanjem tehnologije, tehničkih sistema i tehničkih izbora posmatrajući varijabilnost načina na koji društva tehnološki deluju na Papui Novoj Gvineji. Lemonije definiše pojam „tehničkih sistema“ u antropologiji kao studiju materijalne kulture u socioekonomskom kontekstu i ona obuhvata svaki segment procesa delovanja na materiju (Lemonnier 1992). Za njega se svaka tehnika/ tehnološka aktivnost sastoji iz 5 elemenata: 1) *materije* (materijala na koji tehnika deluje); 2) *energije* (sile koja utiče na to da se objekti pomeraju, a materija menja); 3) *objekata* (artefakata, alatki ili sredstava za rad. Ovo su „stvari“ koje neko koristi kako bi delovao na „materiju“); 4) *gestova* (kojima se

pomeraju objekti na koje se odnosi tehnološko delovanje); i 5) *specifičnog znanja* (koje može ili ne mora biti izraženo od strane onog ko sprovodi aktivnost/deluje, i može biti svesno ili nesvesno) (Lemonnier 1986: 154; 1992: 5-6; 2012: 3). Dalje, ove komponente daju tehnikama sistemski karakter, odnosno čine sistem koji se može posmatrati sa tri različita nivoa. Na prvom, može se diskutovati o tome kako prethodno pomenutih pet komponenata međudejstvuju jedne sa drugima i na taj način formiraju tehnologiju. Na drugom se mogu analizirati sve tehnike/tehnologije u okviru jednog društva kako bi se stekao utisak u kojoj meri su one povezane i na kakav način koreliraju jedne sa drugom. Na trećem nivou razmatra se odnos između tehnologije/a i drugih društvenih fenomena, tj. kako jedan ili više tehnoloških sistema korespondira sa drugim elementima/faktorima unutar društva (Lemonnier 1992: 8-9). Pri tome, „tehnički sistem“ je definisan činjenicom da promena jednog elementa po principu uzroka i posledice, može prouzrokovati modifikaciju drugog ili više elemenata unutar sistema (Lemonnier 2012: 3). Razmatranje odnosa između materijalne kulture i društva u tom slučaju postaje proučavanje koegzistencije i recipročnih transformacija tehničkog sistema i socioekonomske organizacije društva iz kog sistem potiče (Lemonnier 1986: 154). Dakle, svaka tehnološka promena uslovljena je nizom društveno ekonomskih faktora i obratno.

Jedan od metoda odnosno analitičkih pristupa istraživanju tehnologije (svakako i najpoznatiji) je takozvani koncept *operativnog lanca* (izvorno *chaîne opératoire*/eng. *operational sequence*). Iako se temelji na Mosovim osnovama, ideju operativnog lanca uveo je u literaturu Andre Lerua-Guran 1964. godine (Leroi-Gourhan [1964]; 1993: 253)<sup>8</sup>, a naknadno je detaljnije revidirao Pjer Lemonije, a potom i čitav niz kako evropskih, tako i američkih istraživača (videti Cresswell 1983, 1990; Geneste 1985, 1991, Geneste and Soressi 2011; Skibo and Schiffer 2008, Dobres 2000 sa daljom literaturom). Iako nije najpreciznije definisan, Lerua-Guranov *chaîne opératoire* se može protumačiti kao skup transformacijskih sekvenci kroz koje materija (sirovina) prolazi tokom procesa obrade do gotove alatke (Leroi-Gourhan 1993: 114, 253-254, Cresswell 1990: 46). Sa istog stanovišta operativni lanac posmatra i Ženest koji kaže da „koncept operativnog lanca omogućava arheolozima da rekonstruišu odnos vreme/redosled

---

<sup>8</sup> „...The technical life of the hunter, and later of the farmer and the artisan, involves a large number of sequences that correspond to the many actions needed for their material survival. These sequences are empirical, borrowed from a collective tradition that one generation passes down to the next...“



različitih koraka u proizvodnji artefakata“ (Geneste 1991: 10, cf. Geneste and Sorresi 2011). Lemonije sa antropološke i etnološke tačke gledišta prihvata, ali i širi ovaj koncept inkorporirajući u njega, kao neophodnu, društveno-kulturnu komponentu. On stavlja naglasak na operativne sekvence tehnologije (svaki segment procesa delovanja na materiju odnosno materijalnu transformaciju, bilo da je u pitanju artefakt ili naše telo: Lemonnier 1992: 26), pre nego na gotov proizvod, tvrdeći da su u njima inkorporirani *tehnološki izbori* jednog društva koji se mogu odnositi na socioekonomsku organizaciju, misaone sisteme ili druge društvene aspekte poput religije (Lemonnier 1986, 1989, 1992, 2012). Prema tome, Lemonije čini važan iskorak, i koncept operativnog lanca širi sa posmatranja samog proizvodnog procesa na „svako delovanje na materiju“ što *de facto* znači i druge procese kroz koje artefakt prolazi nakon proizvodnje. S tim u vezi, možda najbolju definiciju operativnog lanca iznosi Sele (Sellet 1993: 106) koji kaže da je poenta operativnog lanca da opiše i razume sve tehnološke operacije i kulturne transformacije kroz koje jedna specifična sirovina prolazi. Sa aspekta artefakta, on je hronološka segmentacija aktivnosti (*dela/acts*) i mentalnih procesa: od nabavke sirovina (kao inicijalnog nivoa) preko izrade, upotrebe i održavanja do njegovog odbacivanja (kao finalnog nivoa). Stoga je analiza operativnog lanca tehnološki pristup putem koga arheolozi teže da rekonstruišu organizaciju tehnološkog/ih sistema na jednom arheološkom nalazištu (Sellet 1993: 106).

Teorijska istraživanja fenomena *tehnologije, tehnoloških izobra i sistema* nisu bila skoncentrisana samo na evropski kontinent, već su se dešavala sinhrono i na sevenoameričkom kontinentu već od ranih sedamdesetih godina XX veka. U prethodnim redovima već smo pomenuli rad Heder Miler, kao i danas vrlo uticajnu Maršu-En Dobres u čijem se fokusu istraživanja nalazi povezanost između tehnologije i socijalne dejstvenosti, kulturnih praksi, produkcije, roda itd. (Dobres 2000; Dobres and Hoffman 1994). Njeno viđenje tehnologije najprostije se može iskazati kroz sintagmu koja ističe „zajedničko postanje (postajanje) ljudi i predmeta“ (Dobres 2009).<sup>9</sup>

Među najistaknutijim savremenicima Lemonijea svakako su i istraživači takozvane američke škole: Majkl Šifer (Michael Brian Shiffer) i Džejms Skibo (James Skibo). Šifer kao jedan od utemeljivača bihevioralne arheologije; tehnologiju, tehnološke promene, tehnološke izbore i sisteme posmatra kroz prizmu ljudskih aktivnosti, pokušavajući da

---

<sup>9</sup> ...“The mutual becoming’ of people and products”.

otkrije uske međusobne veze između ljudskog ponašanja i materijalne kulture (Schiffer 1972, 1976, 1992, 1995 sa daljom literaturom; Skibo and Schiffer 2008). Tehnološke promene on pre svega vidi u promeni ponašanja čoveka i društva, te je stoga tehnologiju neophodno istraživati upravo sa aspekta ljudskog ponašanja, odnosno aktivnosti. Tehnologija se uvek treba posmatrati kroz uzak odnos ljudi-artefakta koji je sačinjen od niza aktivnosti (Schiffer 2001: 731, 2011: 4). Pristup uz pomoć koga se može doprineti raščlanjivanju i istraživanju tih aktivnosti, nazvan je *životnom istorijom* artefakta (*life history approach*). Ono što je posebno važno za bihevioraliste jeste inkorporiranje ovog pristupa u studije tehnologije u arheologiji, kao i metodološkog okvira za istraživanje elemenata materijalne kulture nazvanog primarno *flow model* koji je kasnije redefinisano u *bihevioralni lanac* (*bihevioral chain*) (Schiffer 1972, 1995, LaMotta and Schiffer 2001: 21, Skibo and Schiffer 2008, Hollenback and Schiffer 2010 sa daljom literaturom).

*Bihevioralni lanac* predstavlja raščlanjeni set specifičnih aktivnosti, odnosno niz interakcija i aktivnosti kroz koje artefakt prolazi tokom svog postojanja (La Motta and Schiffer 2001: 21). Ovaj proces započinje idejom o potrebnom oruđu i načinu na koji će biti proizvedena, potom eksploatacijom i nabavkom sirovine, zatim se prati kroz proizvodnju i upotrebu, održavanje, popravke i ponovnu upotrebu – recikliranje, a završava se deponovanjem u arheološkom zapisu (Schiffer 1972, 1976, Skibo and Schiffer 2008: 9). Koncept *bihevioralnog lanca* nastao je kao teorijski odgovor na dva, do tada glavna tehnološka pristupa istraživanju materijalne kulture. S jedne strane, na američkoj sceni on je predstavljao logičnu nadgradnju koncepta *reduktivnog niza* (*reduction sequence*)<sup>10</sup> čiji idejni koreni dosežu do kraja XIX veka i rada Viljema Holmsa (William Henry Holmes). S druge strane, to je bila reakcija na rano evropsko (ili bolje reći francusko) tumačenje koncepta operativnog lanca koji je dugo u studijama tehnologije, posebno kamenih artefakata, bio nepravedno izjednačen sa konceptom prethodno pomenutog reduktivnog niza. Kritike bihevioralista, između ostalog, uperene su ka tome da se oba ova pristupa zasnivaju pre svega na proizvodnom procesu, dok u razmatranja ne uzimaju postprodukciju, odnosno procese kroz koje artefakt prolazi nakon proizvodnje (upotreba, oštećenje, oštrenje, ponovna upotreba, reciklaža,

---

<sup>10</sup>Protumačen kao: „cultural and physical patterned way that people reduced pieces of stones to useful tools” (Shott 2003, 96).

odbacivanje), tj. ne razmatraju, kako oni nazivaju čitavu „životnu istoriju“ artefakta.<sup>11</sup> Na taj način, izostavljaju veliku količinu podataka, koja se direktno odnosi na ljudsko ponašanje i tehnološke izbore. Naravno, u međuvremenu je i evropsko tumačenje operativnog lanca revidirano, tako da se sa današnje tačke gledišta istraživački koncept operativnog lanca i bihevioralnog lanca u arheološkim studijama tehnologije u najviše tačaka mogu izjednačiti.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup>...“Another tack is to construct a partial behavioral chain that includes only procurement and manufacture activities; this abbreviated version is sometimes called a chaîne opératoire. A behavioral chain, though usually terminating when the reference artifact itself is deposited in the archaeological record, may also include interactions in the depositional environment as well as in the activities of archaeological recovery, analysis, and curation...” (Schiffer 2011: 31)

<sup>12</sup> ...“Chaîne opératoire data on technical gestures and related strategic choices of artifact manufacture, use, and repair provide the necessary empirical and interpretive link between the making of personhood and the making and use of products within the (ancient) body politic.” (Dobres 2009).

# **POGLAVLJE II**

## **ARHEOLOŠKA POZADINA; GLAČANO KAMENO ORUĐE SA SEČICOM U NEOLITU SRBIJE**

---

## II-1 Geografski, kulturni i hronološki okviri

---

Glačano kameno oruđe sa sećicom u ovom radu hronološki je vezano za vreme između VII i V milenijuma p. n. ere tj. za period neolita na prostoru Centralnog Balkana, tačnije na teritoriji Srbije.

Republika Srbija je kontinentalna, geografski raznovrsna zemlja, koja se nalazi u južnoj Evropi, obuhvatajući većim delom teritorije južno od Save i Dunava – Balkansko poluostrvo (njegov centralni pojas), a manjim delom, severno od ovih reka i oblast Panonske nizije. Reljef Srbije sastoji se od tri geomorfološke komponente. Severni deo teritorije Srbije (današnja Vojvodina), zahvata južne obode Panonskog basena koju karakterišu prostrane ravnice sa mrežom rečnih tokova i dva planinska uzvišenja - Fruškom Gorom i Vršaćkim planinama. Iako je danas oblast Vojvodine izuzetno povoljna za život i poljoprivredu, tokom neolita su u okviru Vojvodine naseljavana mahom područja na obalama Dunava, Tise, Save i drugih reka, kao i duga uzvišenja tj. grede (Brukner 1974: 34; Garašanin 1979: 120). Na ovom prostoru, zabeleženo je više od sto ranoneolitskih lokaliteta (Brukner 1974: 34). S druge strane, u odnosu na južne oblasti, u kasnom neolitu Vojvodina je bila nešto slabije naseljena regija, sa svega jednom četvrtinom od ukupnog broja neolitskih nalazišta na tlu Srbije. Razlog tome najverovatnije je ravničarski tip terena koji bi pri kišnim periodima i izlivanjem reka iz korita bio natopljen vodom, usled čega bi tlo postalo barovito (Ристић-Опачић 2005: 71). Idući od severa ka jugu, reljef se postepeno menja i okarakterisan je brežuljkastim i brdovitim terenom sa mnoštvom prostranih rečnih dolina, koje su činile prirodne komunikacije od praistorije do danas. Ovaj prostor je usled karakterističnih prirodnih datosti bio izuzetno povoljan za naseljavanje, stoga je na njemu zabeležena i najveća gustina neolitskih lokaliteta. Centralni deo ovog područja obuhvata Šumadiju ili Pomoravlje, koja se odlikuje se nizom jezerskih terasa koje se postepeno spuštaju jedna ispod druge (Цвијић 1922: 55-60). Idući delje ka južnom delu zemlje, reljef se postepeno menja, a niže planine i brda zamenjuje planinsko - kotlinska oblast ispresecana klisurama. Ta područja se nalaze južno od Zapadne Morave, a sastoje se od visoravni i grupa viših planina, od kojih najviše uokviruju Kosovsku i Metohijsku kotlinu. Sintezu ove tri oblasti svakako možemo videti i kroz spoj dve doline: Moravske (u Srbiji) i Vardarske (u Makedoniji), tj. sa aspekta takozvane Moravsko - Vardarske oblasti koja čini okosnisu centralnog Balkana (Цвијић 1922: 55). Doline reka: Morave

(Južne i Velike) i Vardara presecaju Balkansko polusotrvo po sredini čineći prirodnu komunikacionu transverzalu po pravcu sever - jug, otvarajući južne oblasti ka centralnoj Evropi. Ova transverzala, blago ustalasanog terena, bez većih prirodnih prepreka, vrlo verovatno je predstavljala i jedan od glavnih puteva kretanja i pomeranja stanovništva, razmene znanja, iskustava i inovacija i postepenoj neolitizaciji Centralnog Balkana (Garašanin 1979: 79-80).

Termin „neolitizacija“ nagoveštava jedan dugotrajan proces koji podrazumeva postepeno širenje i prihvatanje inovacija koje prate fenomen usvajanja jednog potpuno novog načina života. Prema arheološkim podacima danas je sasvim jasno da je neolit na evropsko tlo stigao postepenim pomeranjima stanovništva iz jugozapadne Azije, odnosno Bliskog Istoka (Radovanović 2006; Borić and Dimitrijević 2007; Özdoğan 2011). Arheološke podatke potkrepljuju i rezultati bioarheoloških istraživanja i drevne DNK, koji govore u prilog migracijama stanovništva iz pravca Bliskog Istoka ka unutrašnjosti evropskog kontinenta početkom holocena (Pinhasi 2005, 2012). Nakon neolitizacije Grčke u prvoj polovini 7 milenijuma pre n. ere (Perlès 2001: 99-106), Centralni Balkan postaje jedan od glavnih koridora za širenje neolita ka centralnoj Evropi. U vremenu od samo 500 godina, zajednice stočara i zemljoradnika počele su se pomerati ka severu i naselile rečne doline i unutrašnjost jugoistočne Evrope (Rumunija, Srbija, Bugarska, Bosna i Hercegovina) (Greenfield et al. 2014). Najraniji susreti autohtonih mezolitskih i pionirskih zemljoradničko - stočarskih zajednica u Srbiji za sada nisu najasnije rastumačeni, ali su svakako prethodili većim promenama u ekonomiji, naseljavanju, načinu privređivanja i uopšteno u izmenjenom stilu života. Ovakvi kontakti i sukcesivna neolitska tranzicija za sada su osvedočeni arheološkim nalazima jedino na lokalitetima u Đerdapskoj klisuri na kojima je definisan period transformacije, koji se prema kalibriranim datumima sa Lepenskog Vira vezuje za vreme od 6300-5900 god. pre n.e. (Whittle et al. 2002; Radovanović 2006; Borić and Dimitrijević 2007, 2007a; Jovanović 2008; Tasić et al. 2015a). S druge strane, vrlo jasno je arheološki dokumentovano i sinhrono naseljavanje Moravsko - Vardarske oblasti (Whittle et al. 2002, 2005), s tim što dodiri sa mezolitskim zajednicama do sada nisu osvedočeni (Radovanović 2006: 107).

Početak neolita u Srbiji okarakterisan je starčevačkom kulturom, kao najstarijom neolitskom kulturom (Garašanin 1979, 1982; Tasić 1997). Ime je dobila nakon istraživanja eponimnog lokaliteta Starčevo – Grad, koji se nalazi kod Pančeva u blizini



Mađarske, severne Hrvatske, Srbije, istočne Bosne i severne Makedonije (Tasić 1997; Minichreiter 2006, Minichreiter 2007b, 14). Arheološka istraživanja neolitskih lokaliteta više puta su podstakla formiranje i reviziju periodizacije ove tradicionalno shvaćene kulturne grupe. Starije izvedeni hronološki sistemi prema načinu izrade i ukrašavanju keramike, dele ovu grupu na 4 faze (Milojčić 1950: 108-118; *faze - I, II, III, IV*; Arandelović-Garašanin 1954: 136-137; *faze - I, Ila, I Ib, III*; Garašanin 1971: 76; *faze - I, Ila, I Ib, III*) osim D. Srejovića (Srejović 1969: 173-178, 1971; *faze - Protostarčevo I, Protostarčevo II, Starčevo I, Stračevo II i Starčevo III*) i S. Dimitrijevića (Dimitrijević 1969a i 1969b, 1974; *faze - Monohromna, Linaer A, Linear B, Girlandoid, Spiralooid A, Spiraolooid B*) koji razvoj ove kulture vide u 5, odnosno 6 faza. Hronologija starčevačke kulture izvedena je i od strane N. N. Tasića (Tasić 1997), pri čemu on na jedan sintetizovan način pokušava da pruži alternativu postojećim sistemima, izdvajajući prema materijalu početnu fazu ranog neolita kao: ENCB (*Early Neolithic of Central Balkans*) i srednji neolit - MNCB (*Middle Neolithic of Central Balkans*), sa fazama MNCB I, II, IIIa i IIIb (Tasić 1997: 41-44).

Završetak starčevačke kulture datuje se na oko 5300 - 5200 godina p.n.e. i hronološki se podudara sa ekspanzijom vinčanske kulture na ovim prostorima. Prema pojedinim paleodemografskim istraživanjima (Porčić et al. 2015) kraj starčevačke kulture, karakteriše značajano opadanje broja stanovništva, čiji je nagli porast ponovo zabeležen početkom vinčanske kulture i kulminira oko 4800 godina p. n. e. Porast broja stanovnika prati i različit kulturni repertoar: drugačiji keramički stil i tehnologija, arhitektura, organizacija naselja i početak metalurgije bakra (Porčić et al. 2015).

Pojava vinčanske kulture vezuje se za vremenski period između sredine VI i prve polovine V milenijuma p. n. e. (5300–4500calBC) (Borić 2009, Tasić et al. 2016). Svojom najranijom fazom može se opredeliti u srednji neolit (Vinča A ili Vinča - Tordoš I), dok se u celini posmatra kao kasnoneolitska, odnosno ranoeneolitska kultura. U ovom periodu dolazi do bitnih promena koje se ogledaju u izmenjenom sedentarnom načinu

---

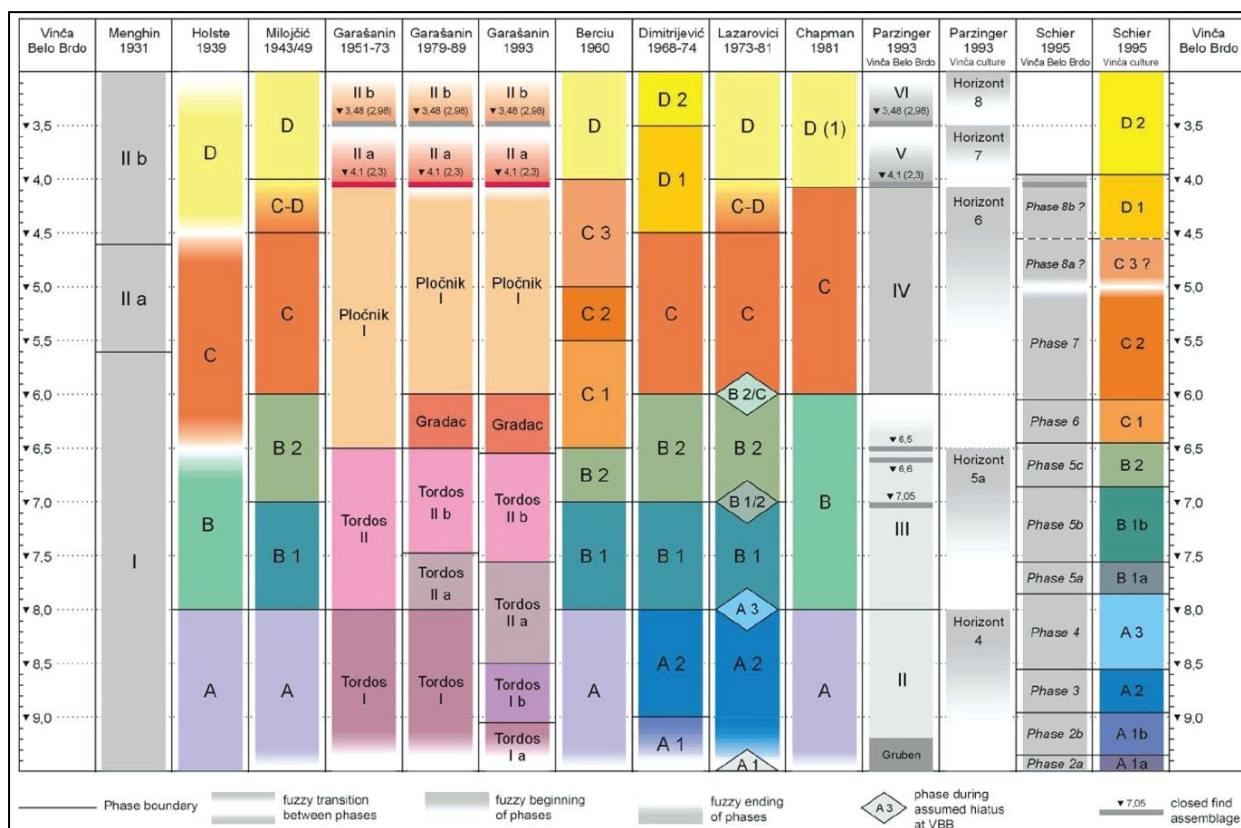
rasprostranjeni i međusobno povezani odgovor na zajedničke faktore u okruženju, ekonomiji i tehnologiji..." Navodi da je tehno kompleks „veliki sistem koji povezuje kulturne grupe, kulture, različite asemblaže i vrste artefakata..." dok je sistem tehno-kompleksa „međusobno povezan skup sistema koji dele široko sličnu materijalnu i tehnološku podstrukturu, ali verovatno dosta variraju u ostatku njihove sociokulturne nadgradnje..." Clark [1968] 2014: 330-331)



života i izmenjenom organizacijom naselja, arhitekturom i intenziviranom izgradnjom nadzemnih stambenih, komunalnih i pomoćnih objekata (Tripković 2009, 2013), zatim promenama u tehnologiji izrade i stilu ukrašavanja keramike, intenziviranju proizvodnje i učestvovanju u mreži razmene i promenama u društvenoj organizaciji (Dimtrijević and Tripković 2006; Tripković 2004). Kako je tokom vinčanske kulture započeta i inicijalna prerada bakarne rude, nju pojedini autori vide i kao ranoeneolitsku kulturu sa jakim neolitskim osnovama (Jovanović 1971; Jovanović 1982; Borić 2009). Ova kultura kasnog neolita ime je dobila po eponimnom lokalitetu Vinča – Belo Brdo koji se nalazi na desnoj, visokoj obali Dunava, 13 km od Beograda. Populacija vinčanske kulture naseljavala je široka područja manjih i većih rečnih dolina, reka mahom Crnomorskog, ali i Jadranskog sliva, tj. prostore severnog i centralnog Balkana, južnih delova Mađarske, istočnih delova Hrvatske i Bosne i Hercegovine, zatim Srbije, delova Makedonije, Bugarske i Rumunije (Garašanin 1979: 145-149; Borić 2009: 192; Whittle et al. 2016: 2; Tasić et al. 2016). Jezgro njene teritorije predstavlja centralna Srbija sa Kosovom, kao i deo Vojvodine (Garašanin 1979: 145). Poput starčevačke, i razvoj vinčanske kulture bio je predmet brojnih istraživanja pri čemu su izvedene periodizacije i hronološke determinante, zatim objašnjena povezanost sa obližnjim srodnim kulturama i definisane različite varijante. Najranije periodizacije vinčanske kulture nastale su u prvoj polovini XX veka nakon intenzivnih iskopavanja eponimnog lokaliteta. To su periodizacije Mengina, (1931), Holstea (1939) i Milojčića (1949). Holsteova periodizacija, koja je naknadno preuzeta i dodatno razvijena od strane V. Milojčića, ali i od drugih istraživača, je ujedno jedna od najšire prihvaćenih periodizacija vinčanske kulture. I Holste i Vladimir Milojčić ovu kulturu dele na 4 faze (Vinča A - D), s tim što je Milojčić periodizaciju revidirao na osnovu materijala iz Vasićeve „Preistorijske Vinče“ te je ubacio i podfaze B1 i B2 kao i tranzicionu fazu Vinča C-D (Whittle et al. 2016: 2-6, Garašanin 1979: 151-152).

Kada izdvojene faze postavimo u hronološki okvir, situacija je sledeća. Za fazu Vinča A procenjuje se trajanje od 5400/5300 do 5200, za fazu Vinča B od 5200 do 5000, za fazu Vinča C od 5000/4950 do 4850 i fazu Vinča D od 4850 do 4650/4600 p.n.e. (Borić 2009). U domaćoj arheologiji najšire prihvaćena je periodizacija M. Garašanina (1951, 1979, 1993) koju je sam autor više puta revidirao, a nastala je sistematizacijom keramičkog materijala sa Vasićevih iskopavanja lokaliteta Vinča i njegovom podelom u dve osnovne faze Vinča – Tordoš kao starijom, i Vinča – Pločnik kao mlađom fazom. Obe

ove faze naknadno je podelio na podfaze, a u periodizaciju je kao prelaznu, inkorporirao i fazu Vinča – Gradac.



**Slika 2.** Periodizacije vinčanske kulture po stratumima prema tipologiji keramičkog materijala sa lokaliteta Vinča- Belo Brdo (preuzeto od Whittle et al. 2016, Fig. 2).

## II-2 Glačano kameno oruđe u neolitu Srbije – dosadašnja istraživanja

Arheološka istraživanja glačanog kamenog oruđa sa sećicom u Srbiji nisu podrazumevale detaljniju analizu sve do druge polovine 20 veka, niti je postojao jasno koncipiran sistem po kome se obrada ovog materijala vršila. U najvećem broju slučajeva pomeni ovog oruđa bili su inkorporirani u šire studije neolitskih lokaliteta u celini, ili je u nekoliko rečenica bilo objašnjeno njihovo mesto unutar istraživane kulture (Grbić 1929; Васић 1932; 1936; Гарашанин и Гарашанин 1955, Тодоровић – Цермановић 1961. itd). Jedan od prvih radova u kojima se donekle sistematizuje ova građa proistekao je iz pera D. Srejića i B. Jovanovića 1957. godine, međutim, rad se bazira na tipološko-kataloškoj prezentaciji kamenog oruđa i “oružja” iz Vinče, otkrivenog prilikom

Vasićevih iskopavanja u periodu od 1929. do 1934. godine. U segmentu koji se dotiče glačanog kamenog oruđa i „oružja“ težište je stavljeno na tipološku klasifikaciju (tipovi od A do H, sa daljom deskripcijom), ne obraćajući pažnju na suštinske, funkcionalne razlike između ispitivanog oruđa. Situaciju menja rad S. Perišić 1984. godine, u kome se pored osnovnih podataka o predmetima ukratko/sažeto diskutuje o tehnologiji izrade, funkciji, kao i o sirovinama od kojih su artefakti izrađeni (Перишић 1984). Prvi opsežniji radovi, dela stranih autora, iz kojih se može izvući optimalna količina podataka i stvoriti jasnija slika o ovoj kategoriji artefakata na našem prostoru usledili su tek krajem osamdesetih godina i to su analitičke studije unutar publikacija o Divostinu (Printz 1988; McPheron, Rason, Galdikas 1988) i Selevcu (Voytek 1990; Spears 1990).

Prekretnicu u istraživanju industrije glačanog kamena na našem prostoru svakako predstavlja rad D. Antonović „*Predmeti od glačanog kamena iz Vinče*“ publikovan 1992. godine. Deceniju kasnije, kao metodološka osnova za buduća istraživanja, proizašao je rad „*Neolitska industrija glačanog kamena u Srbiji*“ publikovan 2003. godine. Rad se bazira na opsežnoj studiji industrije glačanog kamena sa različitih neolitskih lokaliteta: Blagotina, Lepenskog Vira, Crnokalačke Bare, Donje Branjevine, Velesnice, Gradca kod Zlokućana, Grivca, Ilića Brdo, Lipovca, Pavlovca, Petnice, Naprelja kod Novog Pazara, Tečića, Supske i Belovoda. Ove i mnogobrojne druge studije istog autora predstavljaju kamen temeljac za sva buduća istraživanja ove kategorije oruđa na našem prostoru i kao takve detaljno su proučene.

Poslednje dve decenije istraživanja glačane kamene industrije u Srbiji su se nastavila. Obraden je, a u većini slučajeva i publikovan i kameni materijal sa lokaliteta Potporanj (Joanović, Š. 2003), lokaliteta u okolini Jagodine (Perić 2009), Paraćina (Живанић 2010), Crkvine u Stublinama (Antonović 2011), Lađarišta kod Vrnjačke Banje (Димић 2013, 2015), lokaliteta u oblasti ugljenokopa Kolubara – Masinske njive, Crkvine, Jaričište (Antonović 2013), Pločnika (Antonović and Dimić a; u pripremi), Belovoda (Antonović and Dimić b; u pripremi), Aria Babe (Antonović et al. 2017), Bordoša itd. Materijal sa pomenutih lokaliteta je pored osnovne obrade donekle prošao i kroz funkcionalnu analizu koja je u direktoj vezi sa tehnologijom izrade i potencijalnom funkcijom oruđa. Takva vrsta analiza je u razvijenijim zemljama Evrope danas nezaobilazan sastavni deo istraživanja industrije glačanog kamena, dok je kod nas, nažalost, još u razvoju. Razlog takvoj situaciji, treba istaći, ne predstavlja manjak ličnih

interesovanja domaćih istraživača, već najpre nedostatak neophodne optičke opreme – odgovarajućih i stalno dostupnih mikroskopa.

S druge strane, arheološki eksperiment kao komplementarni segment proučavanja ove kategorije kamenog oruđa, do sada nikada nije praktikovan na Balkanu. Pojedinačni eksperimenti vršeni su sporadično i u manjem opsegu, a odnosili su se na različite aspekte arheoloških artefakta od drugih materijala ili arheoloških konstrukcija, dok glačano kameno oruđe do sada nije eksperimentalno istraživano. Iz takve jedne opšte klime, proistekla je želja za inkorporiranjem eksperimentalnog metoda u kombinaciji sa komparativnim traseološkim analizama u studije glačanog kamenog oruđa.

Istraživanje industrije glačanog kamenog oruđa sa sečicom u neolitu naše zemlje prošlo je kroz različite faze. Ciljevi istraživanja, način prezentovanja, terminologija<sup>14</sup> metodološki okviri i opšte shvatanje važnosti istraživanja ovih alatki od kamena, menjali su se kroz vreme. Pri tome, u želji da istraživanja i ove kategorije arheološkog materijala približimo istraživanjima u Evropi, ovaj rad ujedno predstavlja i korak bliže utemeljenju eksperimenta i traseoloških analiza u domaćoj arheologiji, ali i na širem prostoru Balkana.

## II-3 Postanak i razvoj glačanog kamenog oruđa na tlu Srbije

---

Glačanje kao finalna tehnika obrade kamenog oruđa na Centralnom Balkanu, u svojoj prepoznatljivoj formi javlja se od početka neolita. Međutim, ukoliko tragamo za počecima primenjivanja tehnike glačanja u obradi kamena, u obavezi smo, bar u najkraćim crtama prokomentarisati i slučaj kasnomezolitских, odnosno ranoneolitskih zajednica Đerdapske klisure. One se odlikuju izuzetno upečatljivom materijalnom kulturom koja predstavlja jedinstvenu pojavu u evropskoj praistoriji, kombinujući, u određenoj meri, mezolitski način života sa sedentarnšću i pojedinim neolitskim komponentama (Srejović 1969; Antonović 2003a; Radovanović 2006; Jovanović 2008). Jedan od segmenata te materijalne kulture svakako predstavljaju i predmeti od glačanog kamena (primeri sa Lepenskog Vira, Hajdučke vodenice, Padine i drugih lokaliteta)

---

<sup>14</sup>Osnovni termini vezani za industriju glačanog kamena na srpskom, engleskom, francuskom i nemačkom jeziku prezentovani su u Prilogu 2 na kraju rada.

(Antonović 2003, 2004, 2006, 2008a). Kada je ova kategorija artefakata u pitanju, ne možemo govoriti o „industriji glačanog kamena“<sup>15</sup> u punom smislu te reči, već više sporadičnoj izradi artefakata sa očigledno snažnom simboličkom funkcijom poput skulptura na Lepenskom Viru, skiptara, žrtvenika, avana, amuleta ili pak ukrasnih predmeta. Oni su proizvedeni od kamenih oblutaka ili izduženih oblikih kamenih formi, koji su pored ozrnjavanja finalno obrađeni najčešće parcijalnim glačanjem. Izradu ovih predmeta istovremeno prate i alatke koje se svakodnevno upotrebljavaju, poput tegova za mreže, batova, perkutera, kugli za pračke, žrvnjeva/stupi itd. (Antonović 2003a, 2006, 2008a). Ovakav način obrade i izrade kamenih artefakata D. Antonović povezuje se autohtonim – „lokalnim” razvojem tehnologije obrade kamena kao odgovor na osnovne potrebe žitelja u uslovima sedelačkog, ali i lovačko/ribolovačko - sakupljačkog načina života (Антоновић 2006: 9). Međutim, ovakav način obrade kamena svakako je predstavljao tehnološku uvertiru za ono što je usledilo prilikom kontakta ovih zajednica sa nosiocima takozvanog „neolitskog paketa“ i drugačije tradicije. U tranzicionoj fazi, pored „lokalnog” repertoara alatki, na lokalitetima u Đerdapskoj klisuri sada su redovan nalaz alatke koje odražavaju tipičnu neolitsku tradiciju obrade kamena, tj. glačanu kamenu industriju u njenoj razvijenoj formi. To su elementi takozvane „uvežene” komponente (Антоновић 2006: 9) predstavljene glačanim kamenim sekirama, teslama i dletima, pored kojih sada uobičajene nalaze predstavlja i grnčarija (kuća 54 na LV I; Garašanin and Radovanović 2000; Antonović 2008; Jovanović 2008; Padina-Sektor III; fig. 29).

Glačane kamene alatke sa sečicom uz širi repertoar neolitskog oruđa, sinhrono se pojavljuju i u drugim protostarčevačkim, odnosno ranim starčevačkim horizontima na lokalitetima poput: Blagotina (Antonović 1998), Grivca (Antonović 2008), Divostina (Printz 1988; McPherson, Rason, Galdikas 1988), Donje Branjevine (Antonović 2002, Vidović et al. 2010), Starčeva i drugih, koji ne predstavljaju izolovane celine i mikroregione u poput Đerdapa. Na tim lokalitetima ove alatke imaju potpuno razvijenu formu gledano sa tehnološkog aspekta, tipičnu za ceo dalji neolitski period na prostoru Srbije. Tehnologija izrade je mahom uniformna na svim neolitskim lokalitetima i sa

---

<sup>15</sup> Termin „industrija” se u arheologiji koristi kako bi naglasio tehnološki pristup u analizi. Kada je kameno oruđe u pitanju, „industrija” se može definisati kao skup više asamblaža (kolekcija) kamenih alatki, različitih vrsta i tipova, grupisanih na osnovu zajedničkih tehnoloških, morfoloških i tipoloških karakteristika. (Kadowaki 2013: 62-63)

manjim i postepenim promenama suštinski prati jedan određeni obrazac (Antonović 2003).

Ukoliko bismo se fokusirali na pojedine razlike koje se u glačanom materijalu uočavaju posmatrajući ga kroz neolit u celini, možemo istaći eventualne promene u kvalitetu obrade upoređujući starčevačke i vinčanske alatke, zatim razlike u procentualnoj zastupljenosti sekira, tesli i dleta, kao i u odabiru sirovinskog materijala od koga su alatke izrađivane. Tokom starčevačkog perioda, prema zapažanju D. Antonović, izradi glačanog kamenog oruđa sa sečicom poklanjalo se dosta pažnje, posebno kada je završna tehnika glačanja u pitanju, dok je u kasnom neolitu, relativno često oruđe kome je fino uglačan samo pojas oko sečice i sama sečica, stoga je i "kvalitet proizvodnje u konstantnom opadanju" (Antonović 2003: 133). Ovu promenu, odnosno opadanje kvaliteta obrade alatki koje kulminira pojavom „lakah belih stena“, Antonović opravdano tumači kao posledicu različitih faktora, uvećanja demografske slike i racionalnog iskorišćavanja sirovine, rada i snage (Antonović 2003: 132-133). Međutim, mišljenja smo da na ove „razlike“ ne treba gledati kao na apsolutnu pravilnost, s obzirom na to da je i u starčevačkom i u vinčanskom periodu uočljiva varijabilnost u kvalitetu obrade, te nailazimo na izuzetno uglačane komade, ali i na one kod kojih je dobro uglačana samo sečica, dok je ostatak tela alatke parcijalno priglačan. Primera radi, ukoliko uporedimo alatke sa sečicom sa ranoneolitskih lokaliteta: Donje Branjevine (Vidović et al. 2010, Antonović 2008), Bataševa (Katić 2010: 24) i Blagotina sa onima sa kasnoneolitskih lokaliteta poput Vinče (Ignjatović 2008: 273-274), Pločnika (Antonović et al. 2017), Belovoda (Šljivar et al. 2011: 19), Potpornja (Joanovič, Š. 2003) uočljivo je da razlike u intenzitetu glačanja i kvalitetu obrade skoro da nema. Stoga bismo ostavili otvorenu mogućnost da su različite zajednice ili centri u ranom i kasnom neolitu, na drugačiji – različit način pristupale izradi ovog oruđa, stoga i tumačenje kvaliteta obrade i izrade ovih artefakata treba sagledavati u okviru mikrocelina, odnosno pojedinačnih lokaliteta, sagledavajući pritom i tehnologije izrade drugih artefakata.

Treba imati u vidu i da se broj glačanih kamenih alatki povećava s početkom vinčanske kulture i da je broj alatki izrađen od sirovina sličnih fizičkih, tehničkih i makroskopskih karakteristika (finozrne sedimentne i kontaktno metamorfne stene i „laka bela stena“) sada znatno veći nego u starčevačkom periodu. Stoga možemo reći da se "industrija" u smislu jasno koncipirane i nešto masovnije proizvodnje arheološki uočava od kraja starčevačke i početkom vinčanske kulture, što se poklapa i s drugim

elementima i promenama, koje se sinhrono događaju početkom i tokom tog perioda. Vrlo je intresantno i da se od finalnih stračevačkih faza broj tesli u odnosu na sekire i dleta postepeno povećava, dok u vinčanskoj kulturi tesle postaju količinski dominantno oruđa (Antonović 2003: 131). Međutim, koji su to aspekti koji su doveli do toga da tesle budu brojčano dominantne u odnosu na sekire i dleta, ostaje otvoreno pitanje. Da li su one efikasnije ili primenljivije alatke pri izvođenju svakodnevnih drvodeljskih aktivnosti, da li su lakše za izradu, da li su pak trajnije ili su neki drugi faktori usloveli takvu zastupljenost u arheološkom materijalu, pitanja su na koje ćemo pokušati da odgovorimo u ovom radu.

Kada govorimo o promenama koje kao uočljive proizilaze iz analiza glačanog kamenog materijala, može se reći da je najupečatljivija svakako ona, vezana za vinčansku kulturu, tačnije prelazni period faze Vinča-Gradac (Vinča B2-C prema Milojčiću) i posebno Vinča-Pločnik (Vinča C i D prema Milojčiću) u kome je jasno dokumentovana ciljana upotreba takozvanog *“lakog belog kamena”* za izradu glačanog kamenog oruđa sa sećicom (Антоновић 1992; Antonović 2003, 2007). Obrazlažući potencijalne društvene (demografska ekspanzija) i ekonomske faktore (postepeno uvođenje bakarnog oruđa) koji su mogli uticati na masovnu upotrebu ove specifične stene, D. Antonović između ostalog ističe i tehnološke faktore koji su mogli uticati na masovnu upotrebu oruđa od „lake bele stene“ u ovom periodu, pa tako pretpostavlja da su alatke od ove sirovine iako meke, mogle služiti u obradi drveta, da su se češće lomile, ali usled svojih tehničkih karakteristika brzo i proizvodile, kao i da su i depoziti ove sirovine bili brojni i bogati, posebno u centralnoj i zapadnoj Srbiji, gde je količina oruđa od ove sirovine i najveća. Međutim, i pored takvih pretpostavki, u razgovoru sa velikim brojem kolega koji se bave ovim periodom, uvideli smo da postoji konstantna skepsa prema praktičnoj upotrebi ovog oruđa u drvodeljskim poslovima. Stoga ćemo u ovom radu, pored dokumentacije tragova upotrebe na oruđu izrađenom od ove sirovine, testirati i njihovu upotrebljivost u drvodeljskim poslovima i na taj način dodatno osnažiti ili opovrgnuti dosadašnje pretpostavke.

\*\*\*

Glačano kameno oruđe sa sećicom u našoj zemlji pojavljuje se kao integralni segment „neolitskog paketa”. Iako je zabeležena lokalna upotreba tehnike glačanja u kasnom mezolitu Đerdapa, ova finalna tehnika obrade kamenih predmeta, u svojoj jasno



prepoznatljivoj formi, javlja se na lokalitetima širom Srbije tek od najranijih starčevačkih faza. Stoga praktikovanje finalne obrade kamenih alatki sa sečicom tehnikom glačanja, u komparaciji sa drugim arheološkim i antropološkim materijalom govori u prilog migracijama neolitskih zajednica sa jugoistoka i neolitizaciji ovih prostora. Bez obzira na postojanje mikroregionalnih razlika, kao posledica adaptacija zajednica na životnu sredinu koja ih okružuje, tehnologija izrade ovog oruđa od početka do kraja, mahom ostaje nepromenjena (slika 3).



**Slika 3.** Glačano kameno oruđe iz starčevačkog i vinčanskog perioda iz zbirke Zavičajnog muzeja u Jagodini (sa izložbe „Kamen u praistoriji“ Sonje Perić; foto: Aleksandar Dobrosavljević).

## II-4 Glačano kameno oruđe sa sečicom u neolitu Srbije – tehnologija izrade

---

Pretpostavljamo da su neolitske zajednice centralnog Balkana svoje potrebe za glačanim kamenim alatkama mogle su zadovoljiti na dva načina, 1) proizvodnjom i 2) razmenom i trgovinom. Mehanizmi razmene i trgovine, bilo da su u pitanju sirovine ili



gotovi proizvodi u formi alatki, predstavljaju i dalje neistraženo polje u domaćoj arheologiji.<sup>16</sup> Jedini mogući pokazatelji ovakve prakse mogu se samo nazreti od sredine vinčanske kulture i ona se vezuje za intenziviranu upotrebu oruđa proizvedenih od jedne specifične vrste sirovine, u našoj arheologiji poznate pod nazivom "laki beli kamen" (ili „laka bela stena), kao i predmetima od jadeita i nefrita, čija su najbliža ležišta u Makedoniji (Antonović 1997; Димић 2013a; Богосављевић-Петровић и други 2012). Kako težište ovog rada leži u sasvim drugoj sferi – proizvodnji i praktikovanoj tehnologiji izrade oruđa, u ovom izlaganju neće biti daljeg obrazlaganja prethodno pomenutih mehanizama.

S druge strane, na osnovu dosadašnjih saznanja o tehnologiji izrade glačanog kamenog oruđa, proisteklih iz analiza ovog materijala sa neolitskih lokaliteta na teritoriji Srbije, može se izneti generalan koncept operativnog lanca, odnosno reduktivnog niza, koji su neolitske zanatlije primenjivale, kako bi od ideje za potrebnom alatkom došle do gotovog proizvoda (o konceptu operativnog lanca i studijama tehnologije: Leroi-Gourhan 1964; Tixier 1979; Tixier et al. 1980; Lemonnier 1986; Dobres 2000; Lemonnier 1986, 2002, 2012; Miller 2007; Pfaffenberger 1992; Schiffer and Skibo 1987; Soressi and Geneste 2001). Operativni lanac u izradi glačanog kamenog oruđa sa sečicom, prema tim saznanjima podrazumeva sledeće stupnjeve:

1. Eksploataciju sirovina sa primarnih depozita i/ili skupljanje sirovina sa sekundarnih depozita
2. Grubo, primarno okresivanje
3. Fino okresivanje i retuširanje
4. Glačanje i poliranje

## II-4a. Sakupljanje i eksploatacija sirovina

---

Početni korak proizvodnje bilo kog oruđa u praistoriji počinjao je sakupljanjem potrebne sirovine. Shodno tome, kada govorimo o izradi glačanog kamenog oruđa, akvizicija sirovine kod onih neolitskih zajednica koje su praktikovale proizvodnju mogla je biti vršena na dva načina: eksploatacijom sirovine sa primarnih ležišta i/ili sakupljanjem odgovarajuće sirovine sa sekundarnih depozita.

---

<sup>16</sup> Misli se dakle na glačano kameno oruđe, ne i na okresanu kamenu industriju.

Primarna ležišta odnose se na sve one lokacije na kojima se sirovina nalazi u većoj količini u matičnom ležištu i čini segment ili osnovu lokalne geološke podloge. Treba naglasiti da do sada nije pronađena ni jedna takva lokacija koja arheološki najdirektnije može osvedočiti ekstrakciju kamene sirovine koja se koristila u izradi glačanog kamenog oruđa. Potencijalne lokacije jedino se mogu pretpostaviti prema poznatim geološkim formacijama i petrografskom komparacijom sirovine od koje je alatka izrađena sa sirovinom iz tih ležišta. Međutim i ove analize (osim nekoliko izolovanih primera: Antonović 1992, 1997a, 2003; Богосављевић и други 2012; Dimić 2013a/b) retko su i sporadično rađene usled nedostatka materijalnih sredstava, tako da je znanje o primarnim ležištima većine sirovina i dalje u domenu pretpostavke. Situacija sa okresanim kamenom (kremen/opal/kalcedon, silicijske stene, kvarcit) je nešto drugačija jer su i istraživanja uperena u tom pravcu bila za nijansu intenzivnija (Bogosavljević-Petrović 1998; Bogosavljević and Marković 2011, 2014; Bogosavljević et al. 2017; Šarić 2002, 2004, 2014).

Arheološki podaci, s druge strane, ukazuju na to da je eksploatacija sirovina s matičnih ležišta praktikovana i intenzivirana od početka vinčanske kulture. Prvi najverodostojniji pokazatelj ovakve prakse jeste procentualno veliki broj oruđa izrađen od makroskopski identičnih stena pronađenih na jednom lokalitetu (Antonović 1997, 2003, 2014: 79; Dimić 2013a/b). Drugi pokazatelj može, ali i ne mora direktno upućivati na ovakvu praksu, a bazira se na veličini tj. masivnosti samih alatki. Prethodni istraživači (Antonović 2014: 78) masivnije alatke vezuju za primarna ležišta, a one manjih dimenzija za sekundarne depozite.

Kako do sada nisu pronađena i arheološki jasno definisana primarna ležišta sa kojih su neolitske zanatlije mogle eksploatisati sirovinu, nije nam poznata ni tehnologija kojom je vršena ekstrakcija. Stoga jedina mogućnost za rekonstrukciju rudarske tehnologije proizilazi iz etnoarheološke građe (*videti u sledećem poglavlju*) i arheoloških analogija sa drugih, bolje istraženih neolitskih rudarskih lokaliteta (kamenih sirovina) zapadne Evrope (npr. eksploatacija sirovina u oblastima Alpa za izradu dugih sekira i tesli tokom neolita u zapadnoj Evropi; Pétrequin et Jeunesse 1995: 53-64, Pétrequin et al. 2012a, Pétrequin et al. 2013: 68-71). Prema podacima iz navedene literature pominju se dva načina eksploatacije, sa i bez upotrebe vatre, uz upotrebu masivnih i manje masivnih rudarskih batova, drvenih kočeva itd.

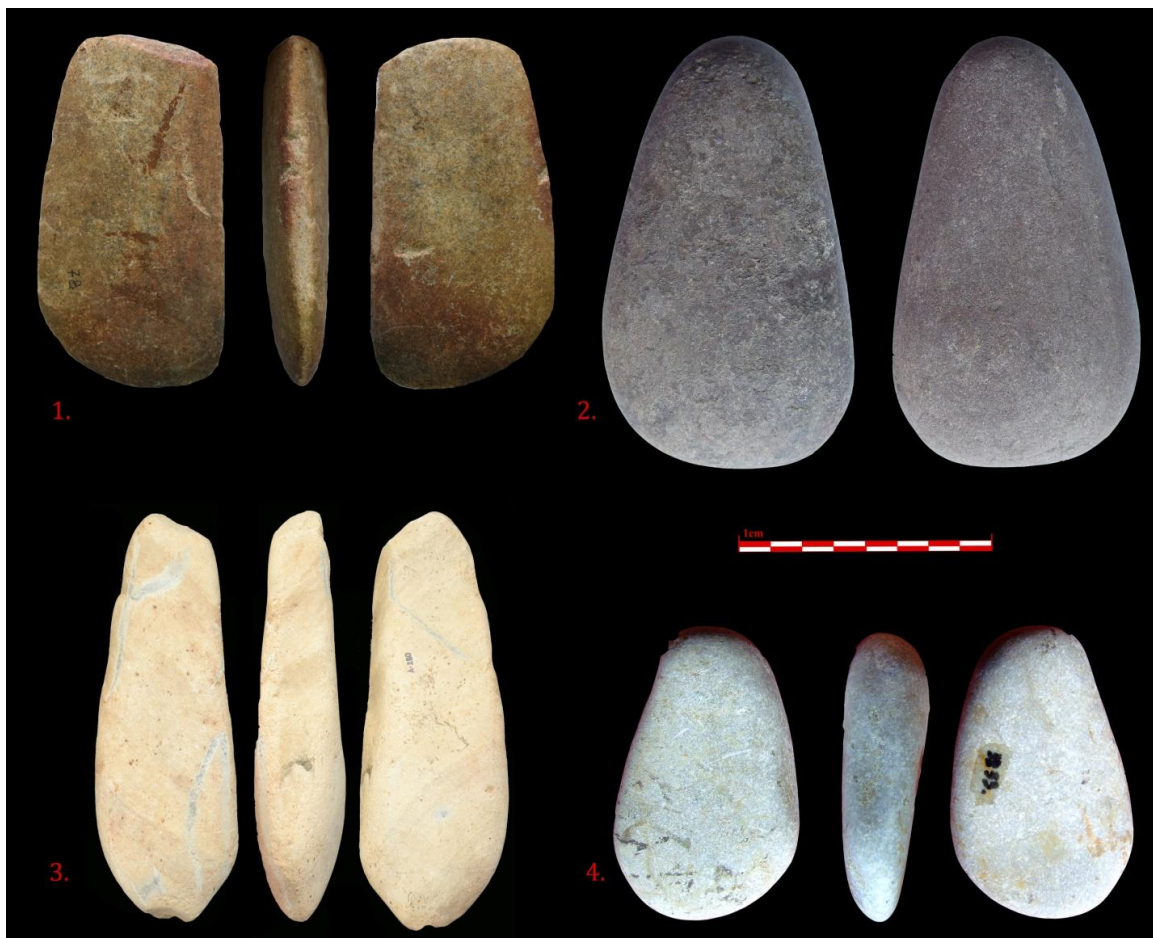
Shodno činjenici da se tehnologija rudarenja sporo menjala i prilagođavala eksploataciji sirovini, možemo pretpostaviti da se rudarenje kamenih sirovina nije tehnološki umnogome razlikovalo od rudarenja za metalnim sirovinama koje je nastupilo kasnije, a koje je arheološki jasno dokumentovano. Kako je rudarenje kamenih sirovina svakako preteča rudarenju metalnih, a izvesno je i da je dovelo do upoznavanja sa metalom, možemo izvući i određene paralele kada je u pitanju asemblaž glavnih i pomoćnih rudarskih alatki, pronađenih, primera radi na lokalitetu Rudna Glava kod Majdanpeka (Jovanović 1978, 1982). Bilo da je vatra korišćena ili ne, sirovina se razbijala i odvajala od matične stene korišćenjem seta masivnih kamenih alatki – batova. Kao batovi mogli su poslužiti bilo koji masivni komadi stene ili kamenih oblutaka. Manji primerci batova osvedočeni su na neolitskim lokalitetima širom naše zemlje (Antonović 2003: 62; Perić 2009: 31). Masivni primerci nisu pronađeni ili nisu prepoznati za sada u arheološkom materijalu. Najverovatniji razlog tome je što su oni najverovatnije ostavljani na ležištima sirovina i nisu donošeni u naselje.



**Slika 4.** Okresci (odbici) nastali u procesu izrade glačanih kamenih alatki sa sećicom 1) sa lokaliteta Crkvine - Kolubara sonde 5, AC 1.5; 2) sa lokaliteta Vinča - Belo Brdo (fotodokumentacija D. Antonović).

Iako do sada nisu pouzdano arheološki dokumentovana ležišta, kao ni radionički centri na depozitu (potencijalni primer: lokalitet Trsine kod Čačka, Bogosavljević-Petrović 1998: 3-5), moguće je pretpostaviti da je na samom ležištu, sirovina koja je u amorfnim blokovima odvojena od matične stene (*blanks*; Leach and Leach 1980: 112; Kooyman 2000: 170), zatim primarnim okresivanjem redukovana na određenu veličinu i oblik (*roughout ili preform*; Kooyman 2000: 176), i u formi polufabrikata odnošena u

naselje ili neki drugi prostor (kampovi izvan naselja) na dalju obradu. S druge strane zabeležen je i primer donošenja većih komada sirovine na lokalitet, gde se u okviru „radionica” unutar naselja vršila redukcija stene do gotovog proizvoda. Oni potiču sa lokaliteta Vinča-Belo Brdo (Antonović 2014: 80-83) i lokaliteta Crkvine koji se nalazi u okviru Kolubarskog kompleksa više praistorijskih lokaliteta, na kome je unutar sonđi 5 i 24 pronađen velika veća količina sirovine (sa i bez tragova obrade) i okresaka od tufa proisteklih kao nusprodukt oblikovanja glačanih kamenih alatki (Antonović 2011: 209-211; 2013: 35-36; slika 4). Nusprodukti produkcije glačanih alatki, takođe su pronađeni grupisani na prostoru ispred kuće 1 (rov 19) na Selevcu (Voytek 1990: 451, 688), a pominju se i radionice u Ajmani i Zbradili (Antonović 2003: 51). Za razliku od primarnih, sekundarna ležišta kamenih sirovina odnose se na one lokacije na kojima je sukcesivnim erozionim i fluvijalnim procesima (bujice i spiranje) nataložen stenski materijal (obluci i pljosni – slika 5).



**Slika 5.** Sirovine pogodnog – odgovarajućeg prirodnog oblika (obluci-pljosni) za izradu glačanih kamenih alatki sa sećicom 1) Borđoš; 2) Jaričište; 3) Lađarište; 4) Jaričište (fotodokumentacija D. Antonović i autora).

Ove lokacije vezane su za uske oblasti oko reka i potoka, njihova korita i obale. Glavni pokazatelji sakupljanja sirovine sa ovakvih lokacija su izražena varijabilnost u vrsti sirovine u celokupnom asemblažu glačanog oruđa sa jednog lokaliteta kao i manje dimenzije oruđa, pri čemu se masivniji primerci alatki vezuju za sirovine sa primarnih depozita (Antonović 2014). Podjednako bitan indikator vezuje se mahom za nalaze polufabrikata i same sirovine, a ogleda se u postojanju ili nepostojanju korteksa koji nastaje dejstvom vode (Antonović 2003) i sukcesivnim taloženjem kalcijum karbonata, gvožđa ili drugih materija na površini sirovine.

## II-4b. Dominantne vrste kamenih sirovina

---

O stenama koje su korišćene za izradu glačanog kamenog oruđa sa sećicom u neolitu Srbije, pored petrografskih izveštaja unutar publikacija koje se tiču pojedinog lokaliteta, najveći broj komparativnih podataka na jednom mestu omogućili su nam radovi D. Antonović (Антоновић 1997; Antonović 2003; Antonović et al. 2005). Prema rezultatima dosadašnjih istraživanja utvrđena je upotreba različitih vrsta magmatskih (andeziti, dijabazi, gabrovi), metamorfni (serpentin, gnajs, gnajsdiorit, amfibolit i dr) i sedimentnih stena, među kojima vrlo upečatljivo procentualno preovlađuju **finozrne sedimentne i kontaktno metamorfne stene**. Ovu grupu karakteriše više vrsta makroskopski veoma sličnih stena, fizički i tehnički sličnih karakteristika, dok sa petrografske tačke gledišta, između njih postoje određene razlike. One su gotovo po pravilu finozrne, veoma kompaktne i žilave pri udaru, tvrdoće 5-6.5 po Mosovoj skali. U najvećem broju slučajeva imaju relativno pravilan školjkast prelom, zbog čega su pogodne za obradu tehnikom okresivanja. Boja im se kreće među nijansama sive i zelene, do tamno sive ili tamno zelene, mogu biti mrke i crne, sa svetlijim i tamnijim trakama ili pegama. Prema mikroskopskim analizama i daljom makroskopskom opservacijom ovih stena sa lokaliteta poput Vinče, Belovoda, Donje Branjevine, Selevca, Grivca, Crnokalačke Bare, Petnice, Pločnika, Čučuga, Lepenskog Vira, Starčeva, Pavlovca, Predionice i mnogih drugih, utvrđeno je da u ovu grupu stena spadaju: korniti, metaalevroliti, skarnoidi, peliti, finozrni metamorfisani peščari, kristalasti škriljci, silifikovani krečnjaci, serpentin. Takođe u manjem procentu se pominju i neke karbonatne stene poput glinaca, alevrolita, laporaca itd. koji su bili nešto lošijeg kvaliteta od prethodno pomenutih ukoliko kod njih nije došlo do nekih promena i metamorfizma. Ove vrste stena su pozicionirane na geološkoj karti Srbije mahom na



prostor Centralne Srbije, tj. Šumadije, te sačinjavaju geološke formacije od Avale, Kosmaja, Bukulje preko Rudnika i Željina do viših planina poput Golije i Kopaonika (Antonović 2003: 19). Početak intenzivnije upotrebe ovih vrsta stena, možemo reći, predstavlja i prvi indikator tipizirane „industrije” glačanog kamena na relaciji, određene potrebe - određene alatke - određeni materijali. Kako bi ciljana upotreba ovih stena bila bolje dočarana, primera radi, navodimo njihovu procentualnu vrednost sa nekoliko lokaliteta.



**Slika 6.** Prva grupa stena: sitnozrne i finozrne kontaktno metamorfne stene. Primeri sa lokaliteta Vinča (preuzeto iz: Игњатовић 2008: 273, katalog – slika 210).

Na Belovodama su finozrne sedimentne i kontaktno metamorfne stene zastupljene sa 53% u odnosu na ostale vrste stena i to posebno u Vinča-Tordoš II i Gradačkoj fazi, na Belom Brdu u Vinči sa 72%, na Donjoj Branjevini sa 56%, u Supskoj kod Ćuprije sa 72%, u Benskoj Bari sa više od 50% (Antonović 2003). Uočljiva favorizacija ove vrste sirovina,

uslovljena sličnim fizičkim i tehničkim osobinama i očiglednom makroskopskom sličnošću, postepeno se događa i odvija tokom starčevačke kulture počevši od njene klasične faze (Starčevo II-IV prema Milojčiću), a takav trend ostaje “relativno” održiv do kraja neolita na ovim prostorima (Antonović 2003). Naglašavamo “relativno” zato što se krajem faze Vinča-Tordoš II, a posebno tokom faze Vinče-Gradac (faze Vinča B2-C prema Milojčiću) događa vrlo upečatljiva promena u glačanoj kamenoj industriji koja se odnosi na selektivnu upotrebu druge izdvojene grupe stena, poznatom pod arheološki popularnim nazivom *lake bele stene*. Iako se događaju promene u izboru sirovine, sive i zelenkaste, finozrne sedimentne i kontaktno metamorfne stene u upotrebi su i dalje na gotovo svim lokalitetima od klasične faze starčevačke kulture (Starčevo II prema Milojčiću) do kraja vinčanske kulture (slika 6 i slika 14).

O problematici ove vrlo specifične vrste sirovine – „lake bele stene“, do sada je više puta pisano u pokušaju da se ona što bolje razjasni i razume njeno mesto kako u okviru pojedinačnih lokaliteta, tako i u okviru industrije glačanog kamena na prostoru Balkana, međutim, pojedini aspekti upotrebe ove sirovine i dalje su ostali nerazjašnjeni (Antonović 1997a sa daljom literaturom; Antonović 2003, 45–47; Antonović and Šarić 2011: 68; Šarić 2002; Димић 2013, 2014, 2015). Prvu sistematizaciju ove građe obavila je 1997. godine D. Antonović (Antonović 1997a). O samom terminu “lake bele stene” i danas se vodi diskusija između dve struke (arheologije i geologije) o njegovoj relevantnosti i opravdanosti, ali je poslednjih godina postignut određeni konsenzus kada je opravdanost naziva u pitanju.

U grupu takozvanih „lakah belih stena” spadaju sve makroskopski slične stene čije su osnovne karakteristike lakoća, poroznost, relativna tvrdoća i boja koja se kreće u nijansama od bele do žućkasto bele. U najvećem broju slučajeva one su kompaktne i relativno žilave, sitnozrne do finozrne i školjkastog preloma koji varira od veoma pravilnog do manje izraženog što je uslovljeno sa više faktora. Različitih su tvrdoća koje se kreću od 4 do 6 prema Mosovoj skali. Prema dosadašnjim analizama ove sirovine i dostupnim podacima dokazano je da su u upotrebi bili magneziti, silifikovani dolomitski mikriti, porcelaniti, rožnaci, silifikovani tufovi, dijatomejska zemlja, glinci i drugi (Antonović 1997a, 2003). Među navedenim vrstama stena najzastupljeniji su svakako magneziti, a njihova procentualna vrednost na lokalitetima posebno u zapadnom Pomoravlju: Lađarište kod Vrnjačke Banje (Dimić 2013, 2015), Divlje Polje i Okruglica kod Kraljeva (Valović 1983, 1987) i Trsine kod Čačka (Bogosavljević-Petrović 1998)

dostiže preko 60% u odnosu na zabaležene druge vrste stena. Stoga se vrlo često u domaćoj arheologiji, iako ne sasvim opravdano „lake bele stene” poistovećuju sa magnezitom (Димић 2015: 381-383). Kada govorimo o upotrebi magnezita, svakako treba naglasiti činjenicu da on predstavlja primarnu sirovinu za izradu glačanih kamenih alatki sa sečicom na lokalitetima u centralnoj i zapadnoj Srbiji (posebno zapadnom Pomoravlju), ali da je na široj teritoriji vinčanske kulture, arheološki zabeležen širi dijapazon makroskopski sličnih stena. Na tim lokalitetima vrlo se verovatno prati novonastali trend s početka mlađe faze vinčanske kulture, koji se ogleda u pokušaju imitacije lepih belih alatki od magnezita, koristeći se lokalnim više dostupnim sirovinama, poput npr. tufa, koji je glavna sirovina za izradu ove kategorije alatki na Masinskim njivama, Crkvinama i dr. (Antonović 2011; Antonović 2013). Tako je na Divostinu 73% glačanih kamenih alatki sa sečicom izrađeno od „bele lake stene” koja je protumačena kao porcelanit (Prinz 1988: 256), zatim na lokalitetu Čučuge-Ilića Brdo gotovo svo oruđe sa sečicom je izrađeno od „lakih belih stena” protumačenih kao izmenjena dijatomejska zemlja, u mlađim slojevima na Vinči ove stene su silifikovani dolomitski mikriti i silifikovani magneziti i laporci, na Selevcu su porcelaniti i rožnački glinci sa radiolarijom, na Gomolavi su to pepelski tufovi. Tu su i lokaliteti na kojima su „lake bele stene” takođe zabeležene, međutim u znatno manjem broju poput: Belovoda, lokaliteta u Polimlju, Petnice, Drenovca, Pločnika itd (Antonović 2003 sa daljom literaturom).

Alatke od „lake bele stene” (slika 7) pronađene su, u različitoj brojnosti, na većini kasnoneolitskih lokaliteta na teritoriji koju obuhvata vinčanski tehno kompleks, sa jasnim akcentom na njegovu centralnu okupacionu zonu. Šta je bio razlog povećane potrebe, favorizacije i intenzivne upotrebe ove grupe stena za razliku od prethodno pomenutih zelenkastih, fino zrnih sedimentnih i kontaktno metamorfnih stena, do danas nije najjasnije razjašnjeno, iako postoje vrlo verovatne pretpostavke (Antonović 1997, 2003). Posmatrajući geološku kartu Srbije, sigurno je samo to da je magnezit kao sirovina veoma učestala u centralnom delu Šumadije i njenim zapadnim oblastima. Kvalitet izrade alatki od „lakih belih stena” veoma je varijabilan: od izuzetno uglačanih primeraka, do onih kojima je uglačan samo deo oko sečice, a ostatak alatke priglačan, te stoga ne nisu uočljiva veća odstupanja od do sada utvrđenog neolitskog standarada. Oruđe izrađeno od tvrdih često i silifikovanih komada ove sirovine (tvrdoće 5-6 po Mosovoj skali) vrlo verovatno jeste imalo upotrebnu funkciju u drvodeljskim



aktivnostima sudeći prema rezultatima traseoloških analiza (Antonović 2003; Димић 2013, 2014; Dimić and Antonović a – u pripremi).



**Slika 7.** Tesle od „lake bele stene“ – magnezita pronađene u ostavi na lokalitetu Pločnik kod Prokuplja (foto: autor; Dimić and Antonović a – u pripremi).

Međutim, veliki je broj i onog oruđa koje je izrađeno od komada sirovine koji nisu zahvaćeni procesom silifikacije i koji su manje tvrdoće. Eksperimentalno istraživanje moguće funkcionalnosti u obradi drveta kod glačanih kamenih alatki izrađenih od ove

sirovine - magnezita, predstavlja, stoga, značajan pomak u dosadašnjem poznavanju ovog oruđa, a tragovi upotrebe i dinamika oštećenja pružaju vredne informacije, koje do sada funkcionalno tipološkim analizama artefakata nije bilo moguće prikupiti.

## II-4c. Grubo – primarno okresivanje

---

Grubo-primarno okresivanje je primarna tehnika redukcije koja je praktikovana kako bi se veći komad ili blok sirovine razbio i razdelio na više manjih, a nakon odabira jednog od tih komada, ugrubo odbacili nepotrebni delovi, poput korteksa, nečistoća, naprslina i mikropukotina ili jednostavno viška sirovine. Ovom tehnikom se od komada sirovine formirao početni predoblik buduće alatke.

Razbijanje, odnosno odvajanje bloka sirovine od matične stene najčešće je rađeno masivnim kamenim batovima (maljevima) koji su mogli težiti i do više kilograma. Oni masivniji i teži komadi koji su se držali sa dve ruke (više od 6, pa i 10 kg) nisu do sada arheološki zabeleženi na široj teritoriji u neolitu Srbije, već samo na Đerdapu (Srejić 1969: 153-160). Oni na sebi nemaju tragove obrade, već su korišćeni u obliku u kom su pronađeni. Moguće je da su korišćeni multifunkcionalno, te da su sekundarni tragovi upotrebe na njima uslovili da se rastumače primera radi, kao nakovnji. Manji batovi (0,5-5kg) najčešće nisu artificijalno oblikovani, već je na njima ukoliko su pripajani za drvenu držalju ozrnjavanjem izveden poprečni žleb. Oni su pronađeni na Zbradili i na Rudnoj Glavi, s tim što su oni sa Rudne Glave korišćeni, kako smo ranije pomenuli, prilikom rudarenja metaličnih sirovina (Antonović 2003: 62; Jovanović 1978, 1982).

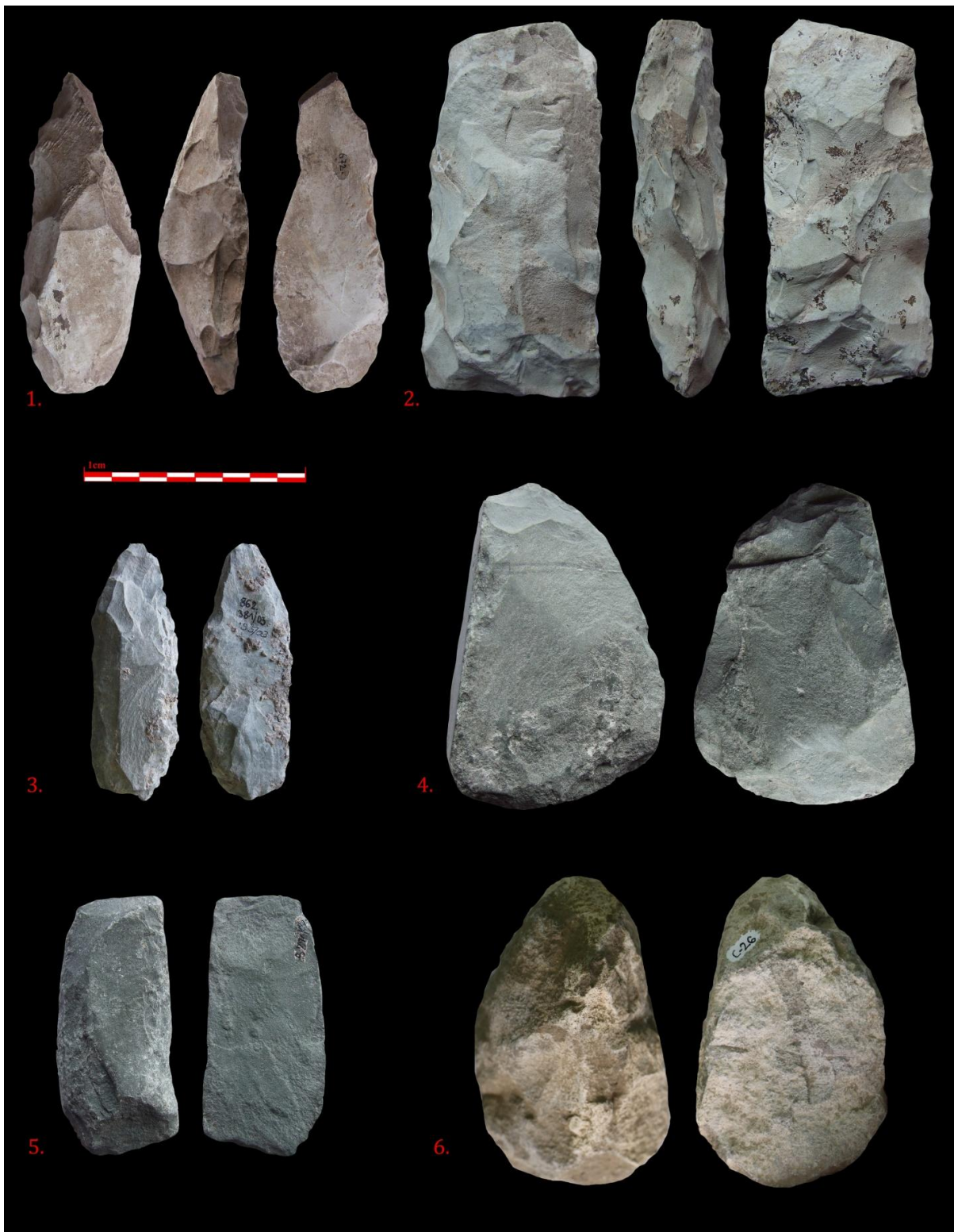
Dalje, nakon odvajanja bloka stene predviđenog za izradu alatke, neolitske zanatlije su praktikovale grubo okresivanje, koje je za cilj imalo redukciju sirovine do veoma grube predforme budućeg artefakta. Za okresivanje u ovom stupnju obrade, korišćeni su ručni perkuteri - obluci različitih varijanti loptastog ergonomskog oblika, koji je omogućavao dobar rukohvat i prijanjanje za šaku zanatlije (slika 8/1). Na osnovu arheoloških nalaza, jasno je i da su kao tvrdi perkuteri korišćene i sekundarno/reciklažno upotrebljene fragmentovane sekire i tesle (slika 8/2). Kuglasti kameni perkuteri pronađeni su gotovo na svim neolitskim lokalitetima u našoj zemlji i predstavljali su osnovne alatke kojima je vršeno okresivanje. Ovo primarno okresivanje i formiranje grube forme buduće alatke (Antonović 2014; *polufabrikati S-1/ roughouts*; Димић 2015: 385-386) nije vršeno po nekom striktno preciziranom metodu, već je

vršeno prateći i uklanjajući višak materijala, nečistoća i drugih manjkavosti uočenih na odabranom komadu sirovine (slika 9).



**Slika 8. 1)** Kuglasti ručni tvrdi perkuter/udarac/čekić sa lokaliteta Lađarište; **2)** sekundarno/reciklažno upotrebljen fragment tesle u funkciji perkutera/čekića/udarača sa lokaliteta Borđoš (fotodokumentacija: autor).





**Slika 9.** Polufabrikati glačanog kamenog oruđa na prvom stupnju obrade – gruba obrada (fotodokumentacija D. Antonović).

## II-4d. Fino okresivanje/ozrnjavanje i retuširanje

Nakon postizanja grube predforme buduće alatke, obrada se nastavljala praktikovanjem tehnike znatno pažljivijeg i preciznijeg okresivanja, a naknadno i retuša, koristeći se, uz tvrde perkutere i mekim udaračima, izrađenim od roga (slika 10/1). Okresivanje se sada odvijalo u cilju redukcije sirovine i njenog oblikovanja do pune forme buduće alatke. Okresivanje je vršeno sa obe strane, ventralne i dorsalne, na šta upućuju nalazi polufabrikata, s tim što ipak treba napomenuti da ukoliko je primarnim okresivanjem postignut već približan oblik, finije okresivanje je vršeno mahom sa dorsalne strane tako da je platforma bila na ventralnoj.



**Slika 10. 1)** Meki čekić – udarač; DVS 218, izrađen od segmenta baze i stabla roga (preuzeto iz Vitezović 2010: 795, slika 107); **2)** Retušer od roga sa lokaliteta Ludoš – Budžak (A-116) sa tragovima upotrebe (preuzeto iz Vitezović 2013: 35, Fig 6).

Retuš je najčešće vršen na sečici stim što su, ukoliko je to bilo potrebno, retuširane i bočne ivice predmeta kako bi forma predmeta bila svedena na optimum pred glačanje (Antonović 2014; *polufabrikati S-2 i S-3/preforms, semi-finished product*; Димић 2015: 385-386:) (slika 11). Najčešća je upotreba direktne i indirektno perkusije tvrdim i mekim perkuterom, dok je retuš, pretpostavljamo, mogao biti vršen i tehnikom pritiska ili indirektno perkusije uz korišćenje retušera od roga (slika 10/2).





**Slika 11.** Polufabrikati poslednjeg stupnja obrade – nakon retuša pred glačanje  
(fotodokumentacija D. Antonović).

Ozrnjavanje je tehnika slična okresivanju, s tim što se koristi kod stena koje su krupnijeg zrna i/ili kod onih vrsta stena koje nemaju školjkast prelom. Odnosi se najčešće na sirovine sa sekundarnih depozita, koje su svoj pogodan oblik i glatku oblu površinu (sličnu glačanom oruđu) dobile prirodnim putem, dejstvom vode, fluvijalne erozije, trenja i drugih fluvijalnih procesa. Ozrnjavanje (*kuckanje, iskucavanje*) ovih sirovina se koristi u cilju redukcije celokupne mase sirovine ili parcijalno, po principu direktne perkusije tvrdim ili mekim perkuterom prilikom čega dolazi do ispadanja zrna (ozrnjavanja) iz stenske mase po čemu je i dobila ime. Ova tehnika obrade pretežno se

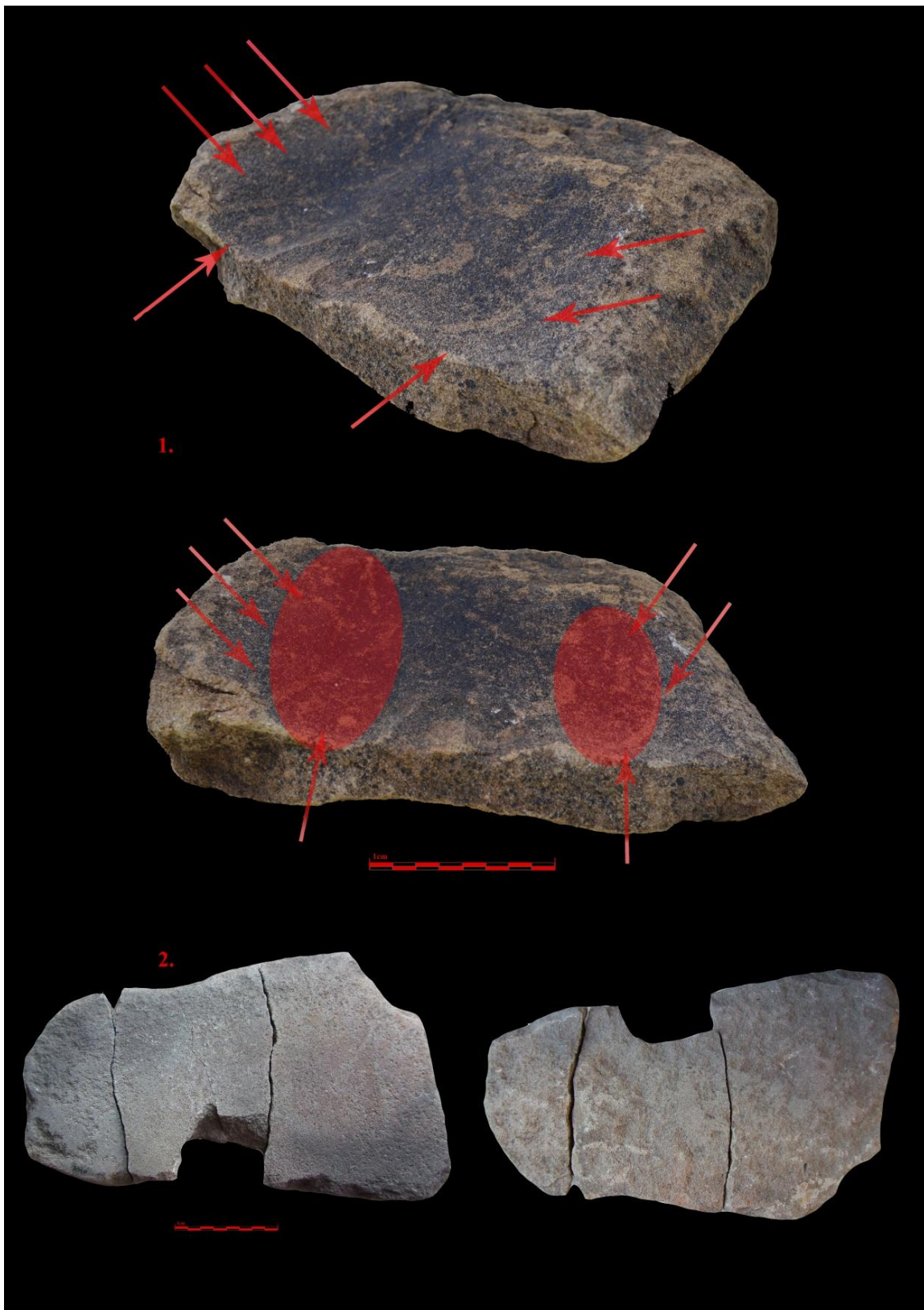
koristila za sekire i tesle sa perforacijom, jer su one izrađivane upravo od prethodno pomenutih krupnozrnijih magmatskih stena, a ređe u izradi klasičnih sekira, tesli i dleta.

## II-4e. Glačanje

---

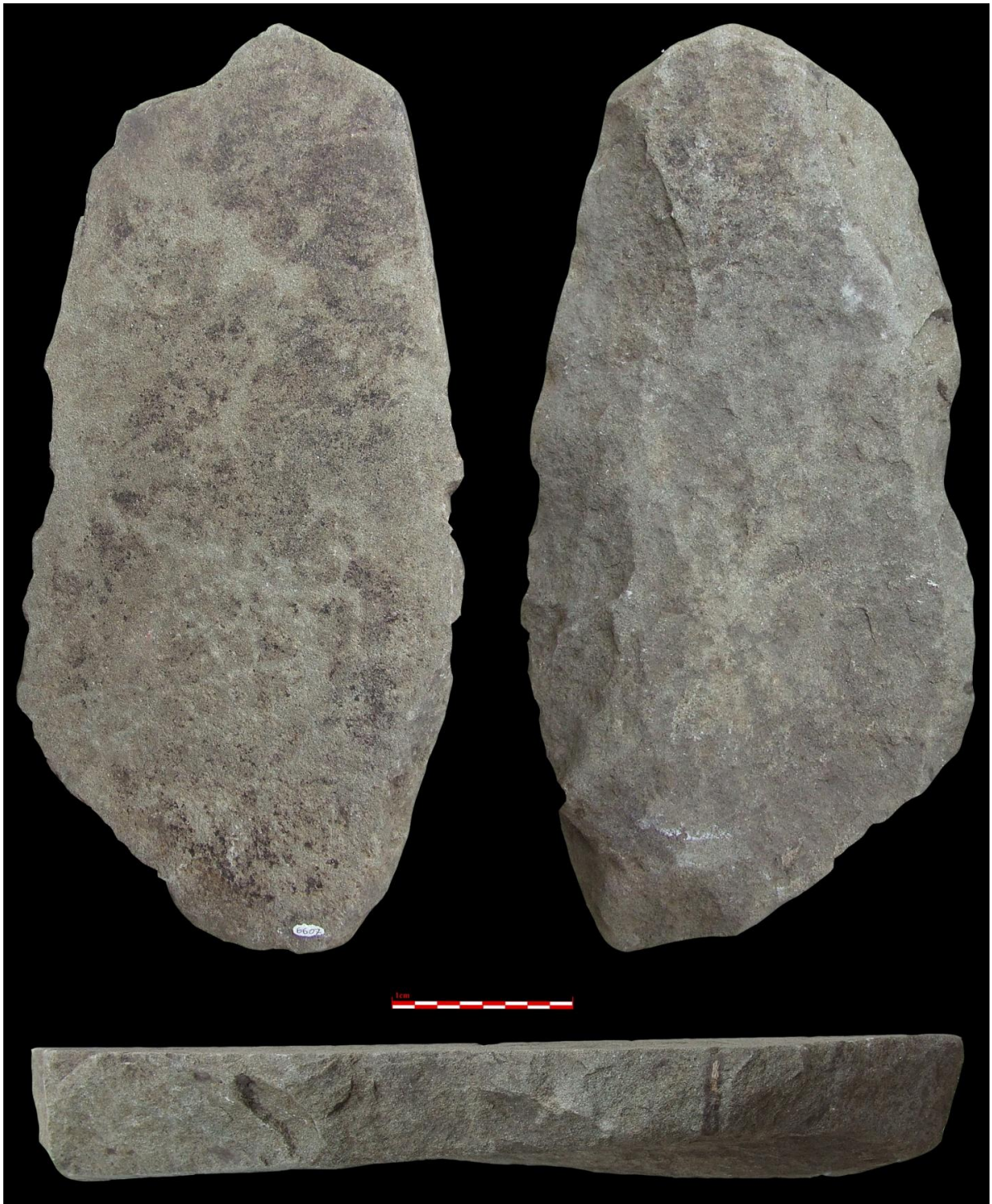
Glačanje predstavlja završnu tehniku obrade kamena kojom je oruđu davana finalna forma. Ono je praktikovano u cilju postepenog skidanja neravnih površina preostalih nakon prethodne obrade, definisanja i korekcije oblika, kao i preciznog formiranja sečice koja je tim putem bivala mnogo postojanija i otpornija na oštećenja. Glačanje kao tehnika se bazira na međusobnoj frikciji između polufabrikata alatke i glačalice, koja rezultira abrazijom i međusobnom redukcijom mase. Proces abrazije odnosno glačanja, često podrazumeva korišćenje i dodatnih abraziva poput peska, uz obavezno korišćenje vode (Miller 2007: 59), što je praksa koja je etnoarheološki veoma široko rasprostranjena, te se najčešće i odvija u blizini nekog izvora vode. Abrazija u slučaju alatke, odnosi se na redukciju materijala i njeno sukcesivno svođenje na konačnu željenu formu kao i fino formiranje sečice.

Osnovne alatke koje se koriste za glačanje (odnosno imaju abrazivnu funkciju) u neolitu Srbije jesu statične i ručne glačalice različitog oblika, veličine, masivnosti i abrazivnih svojstava. Mogu biti obrađene i neobrađene, i po pravilu su za njih korišćene ploče od peščara, različitog sastava i granulacije kao i pojedine magmatske stene koje sadrže kvarc (Antonović 2003: 59, 2008; Antonović and Dimić, u pripremi). Ovim abrazivnim alatkama se vrlo često prilikom arheoloških istraživanja ne posvećuje ni minimum pažnje. One su zbog svoje masivnosti i pogrešno protumačene neekskluzivnosti, po pravilu odbacivane pre bilo kakve detaljnije studijske obrade, što je praksa koju u budućnosti iz korena treba promeniti (Antonović and Dimić, u pripremi). Takođe, treba imati na umu da je istraživanje glačalica svih vrsta od velikog značaja za razumevanje tehnologije obrade kako kamena u praistoriji, tako i drugih vrsta materijala poput kosti i roga (slika 12 i 13).



**Slika 12.** Primeri masivnih statičnih glačalica od peščara: 1) fragment glačalice sa lokaliteta Pločnik (*foto i modifikacija: autor*) ; 2) statična glačalica sa lokaliteta Jaričište (*foto: D. Antonović*).

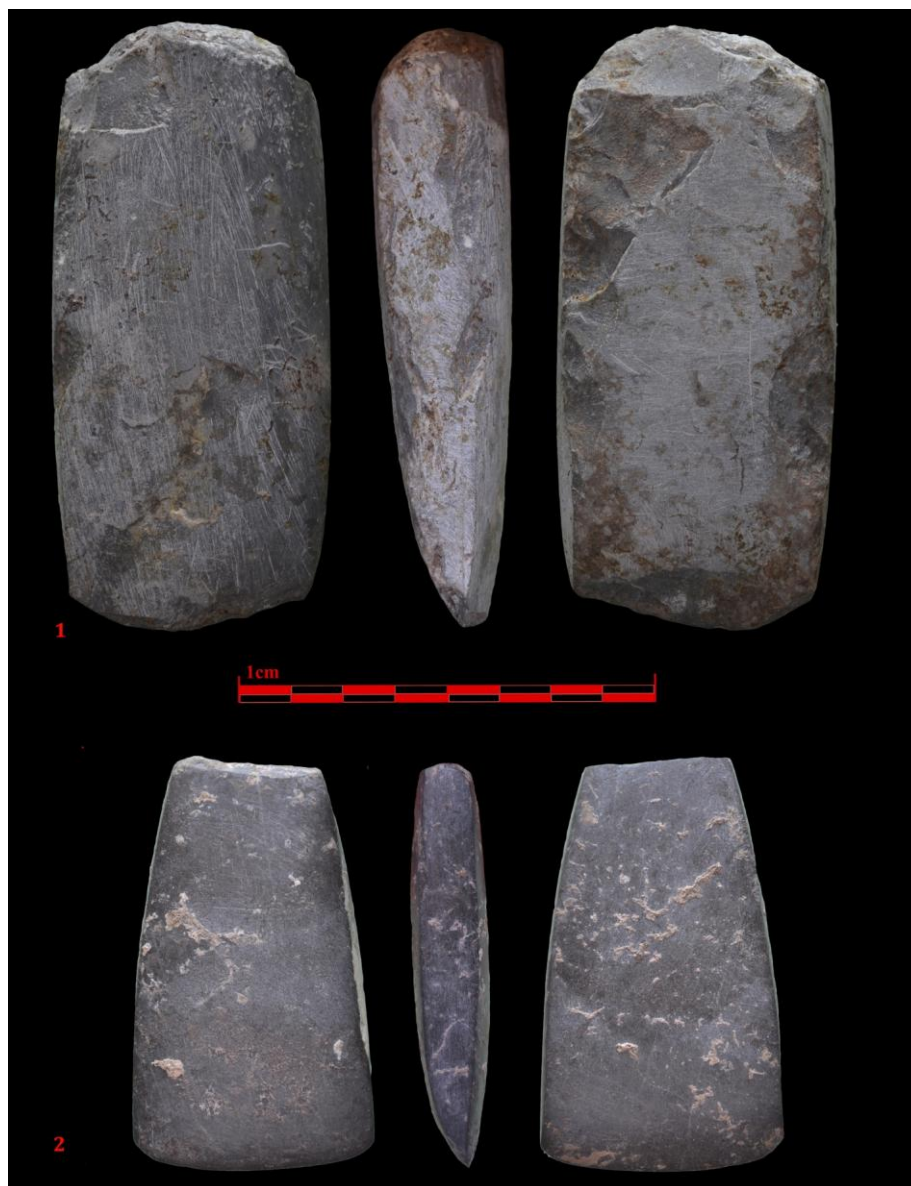




**Slika 13.** Masivna statična glačalica od peščara sa lokaliteta Masinske njive, iskopavanje 2007; C-292, Ib. 6607. (foto: D. Antonović, modifikacija: autor).

Prema dostupnim podacima i arheološkom materijalu, glačanje oruđa je vršeno parcijalno ili kompletno. I jedna i druga praksa zabeležene su od početka do kraja neolita, s tim što je parcijalno glačanje nešto uočljivije od početka vinčanske kulture, posebno od uvođenja oruđa od „lake bele stene”. Parcijalno glačanje podrazumeva

veoma dobro uglačanu do ispoliranu sečicu i pojas oko nje (i najčešće dobro uglačanu ventralnu stranu), dok je telo predmeta, tj. njegov medijalni segment sa akcentom na dorsalnoj strani, samo priglačan ili grubo uglačan. Stoga je opšti utisak posmatrača takav da je alatka samo sumarno uglačana i da pri formiranju konačnog oblika glačanjem, nije uloženo dovoljno truda i pažnje. S druge strane, kompletno glačanje se odnosi na poslednju sekvencu oblikovanja alatke pri čemu je cela površina predmeta brižljivo uglačana, izuzimajući teme koje može ostati samo delimično uglačano, odnosno zaobljeno. Posmatrajući glačano kameno oruđe u celini, ne postoji jasno uočljiva razlika u stepenu uglačanosti između različitih vrsta oruđa, tj. između sekira, tesli i dleta koja bi se mogla odnositi na neka dublja arheotehnološka pitanja i zaključke (slika 14).



**Slika 14. 1)** Parcijalno uglačana kamena tesla sa lokaliteta Belovode - C; **2)** Kompletno uglačana kamena tesla sa lokaliteta Pločnik (foto: autor).

Prema tragovima glačanja na do sada istraženim glačanim kamenim alatima, pretpostavka je da su u njihovoj obradi korišćene statične i ručne glačalice različite granulacije (najčešće krupnozrne do sitnozrne) i različitih abrazivnih karakteristika. Tragovi glačanja u vidu paralelnih brazdi (vrlo često i ukrštenog aranžmana) jasno su uočljivi na površini predmeta (slika 14/1). Kod onih, brižljivije uglačanih do poliranih primeraka, brazde su teže vidljive golim okom i logično je pretpostaviti da su tokom njihove obrade korišćene statične ili ručne glačalice od finozrnog peščara ili drugih stena sa nešto finijim abrazivnim dejstvom, koje su takođe zabeležene na neolitskim lokalitetima u Srbiji (slika 6 i 14/2). Ovakve alatke mogle su biti i polirane na komadu kože ili tkanine.

## II-5 Sekire

---

*„Acutting tool that consists of a heavy edged head fixed to a handle with the edge parallel to the handle and that is used especially for felling trees and chopping and splitting wood”<sup>17</sup>*

Sa stanovišta funkcije koje obavljaju, pod pojmom sekire obuhvaćena su oruđa čija je „osnovna“ namena sečenje stabla i cepanje drveta. Za razliku od okresanih varijeteta ovih alatki (čopera, ručnih sekira) iz ranijih perioda, posebno paleolita, ove alatke u neolitu su sačinjene od dva elementa, glave kamene sekire i drvene držalje za koju se glava pripajala. Uglačana glava kamene sekire oblikovana je tako da je na distalnom kraju formirana fina, najčešće lučna sečica koja se nalazi u ravni simetrije predmeta (gledajući prema preseku alatke i po dužini i po širini; slika 15, slika 17), dok je proksimalni kraj obično nešto slabije obrađen i formiran u teme (Semenov 1976: 125-129; Antonović 2003: 53; Dimić 2015). Glava sekire se pripajala – uglavljivala u držalju, tako da joj je pravac sečice bio podudaran sa podužnom osom simetrije držalje.

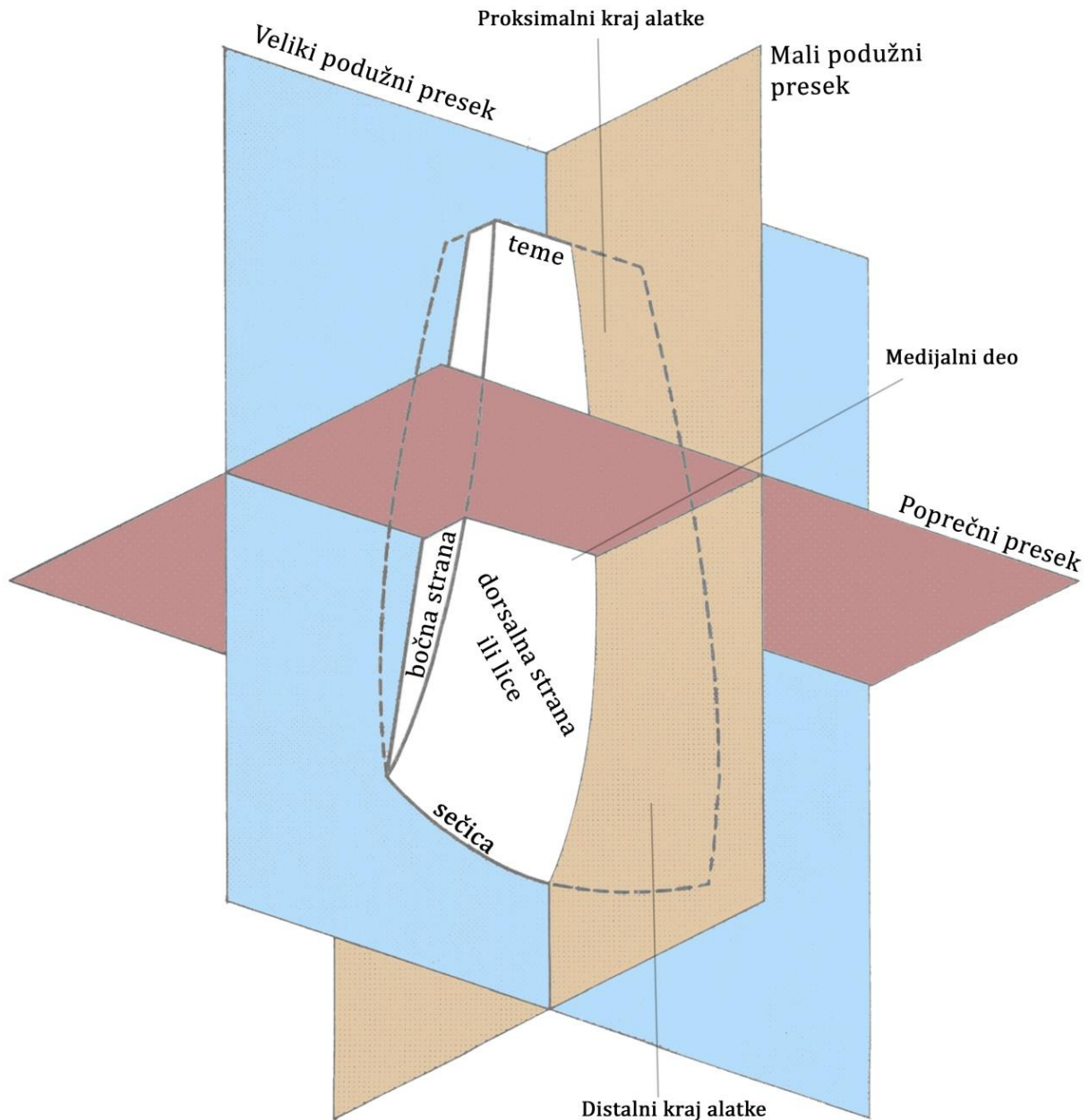
Sa aspekta tipologije, u starijoj domaćoj literaturi pod pojmom sekire neopravdano su podrazumevane sve alatke sa sečicom na distalnom kraju. Tipološki su klasifikovane i sistematizovane najčešće pod sledećim terminima: jezičaste, klinaste, kalupaste, valjkaste sekire, zatim sekire u obliku obućarskog kalupa, bojne sekire i kao sekire-čekići (Srejšević i Jovanović 1957: 261-263 tipovi od A do H; Perišić 1984: 64). Nailazimo

---

<sup>17</sup> <https://www.merriam-webster.com/dictionary/ax> pristupljeno 14.06.2019

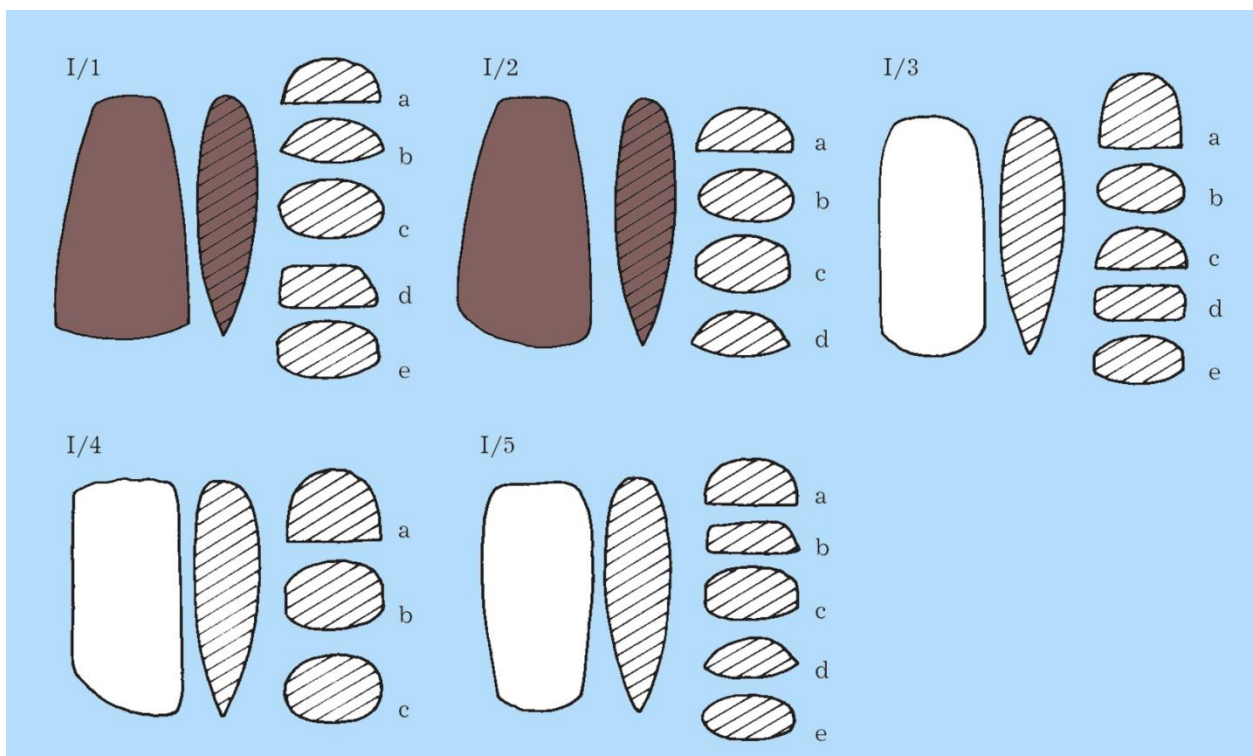


i na podtipove u vidu velikih valjkastih, pljosnatih valjkastih, trapezoidnih sekira i sekira sa trougaonim presekom. Ovakva klasifikacija glačanog kamenog oruđa sa sečicom jasno nam daje do znanja da je tipologija rađena prema subjektivnom doživljaju forme predmeta, te da pažnja nije usmerena na položaj sečice u odnosu na poprečni presek i simetriju alatke. Iz takvog pristupa, proistekao je i opšti utisak o ovoj kategoriji oruđa koji danas statistički gledano, ne odgovara istinitom stanju.



**Slika 15.** Projekcija glačane kamene sekire, pregled preseka i delova alatke  
(preuzeto i modifikovano iz: Hughes 1977: 152).

Revizijom glačanog kamenog materijala i obradom asemblaža sa više neolitskih lokaliteta, D. Antonović je prema formi izdvojila 5 osnovnih tipova sekira, sa više podtipova koji su definisani prema poprečnom preseku alatke (Antonović 1992, 2003). To su tipovi: I/1 - sekire sa širim distalnim i užim proksimalnim krajem i lučnom sečicom, I/2 – sekire sa širim distalnim krajem na kome je ukošena sečica, I/3 – sekire sa paralelnim bočnim stranama, I/4 – sekire sa paralelnim bočnim stranama i iskošenom sečicom, I/5 – sekire sa širim proksimalnim i užim distalnim krajem. Tipovi I/1 i I/2 predstavljaju najbrojnije tipove sekira na neolitskim nalazištima na našem prostoru i kao takvi, testirani su u eksperimentu (slika 16).



**Slika 16.** Tipološka klasifikacija sekira prema tipologiji D. Antonović (*preuzeto i modificovano iz: Antonović 2003: 53*).

Pojava glačanih kamenih sekira može se pratiti od stračevačkih horizonata pa sve do bronzanog i gvoždenog doba, sa postepenom promenom u izboru vrste sirovine od kojih su izrađene, kao i u promeni u morfologiji. Sekire su oruđa koja su konstatovana na svim sistematski istraživanim neolitskim lokalitetima. Razlike se ogledaju u njihovoj brojnosti, veličinama i proporcionalnoj zastupljenosti u odnosu na tesle, što može biti posledica mnogih faktora. Prema dostupnim podacima sekire su brojnije od ostalog glačanog oruđa u protostarčevačkim i starčevačkim horizontima (npr. lokaliteti

Lepenski Vir, Velesnica, Donja Branjevina, Crnokalačka Bara, Pavlovac, Gradac, Divostin, Grivac itd.), dok se u finalnim starčevačkim horizontima i početkom vinčanske kulture, situacija u proporciji menja. Kraj starčeva i početak vinčanske kulture obeležen je na najvećem broju istraženih lokaliteta povećanjem broja tesli i značajno manjom zastupljenošću sekira (Antonović 2003, 2014).



**Slika 17.** Primeri neolitskih glačanih kamenih sekira: 1) lokalitet Blagotin; 2) lokalitet Lađarište (foto: autor).

Glačane kamene sekire su tokom starčevačke i vinčanske kulture izrađivane od različitih vrsta stena. U najvećem procentu to su sitnozrne i finoizrne, kompaktne sedimentne i kontakno metamorfne stene, dok su ostale vrste stena poput dijabaza, granita i andezita korišćene vrlo retko. Veličine sekira razlikuju se od lokaliteta do lokaliteta i veoma su varijabilne. Dimenzije kompletno očuvanih alatki variraju čak i u okviru jednog lokaliteta (na primer Donja Branjevina: od 60 do 140 mm, ili Vinča-Belo

Brdo: od 62 mm do 230 mm), ali gledajući u celosti neolitsku produkciju ovog oruđa u preseku najčešće dužine su oko 100-120 mm (Antonović 2003: 54). Širina sečice kod sekira takođe je varijabilna i prati dužinu ovih alatki, pa se na primeru sa Vinče one kreću između 36-62 mm sa uglom sečice od 38° do 80° (Антоновић 1992: 9).

## II-6 Tesle

---

*“A cutting tool that has a thin arched blade set at right angles to the handle and is used chiefly for shaping wood.”<sup>18</sup>*

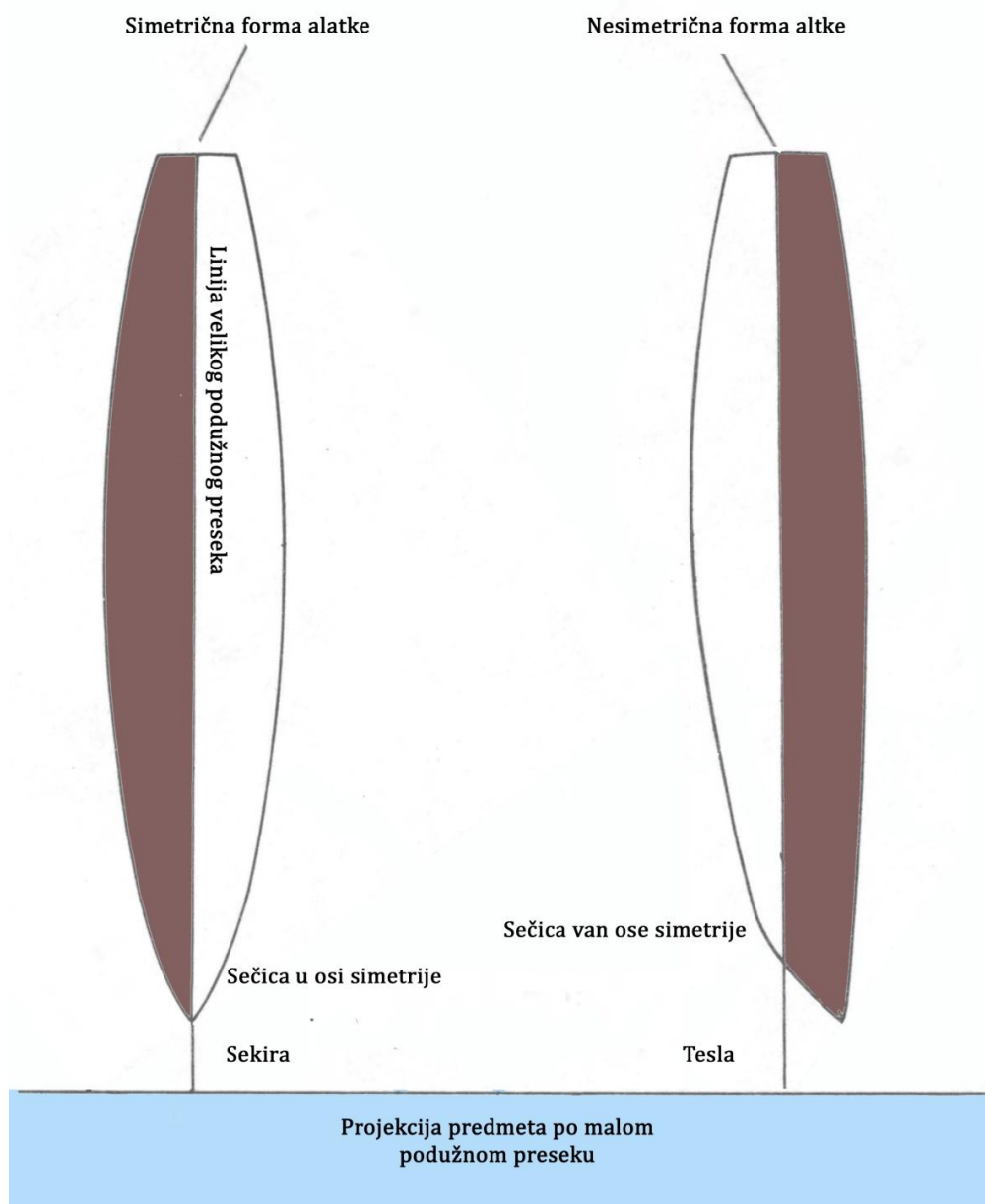
Glačane kamene tesle su alatke sa sečicom koje su prema morfološkim karakteristikama veoma slične sekirama, s tim što se od njih razlikuju u par veoma bitnih detalja. U poređenju sa sekirama, tesle su nesimetričnog oblika (posmatrajući prema oba preseka-profila alatke), kod kojih se sečica nalazi van ravni simetrije (slika 18). Glava tesle pripojena je za držalju na taj način da joj je pravac pružanja sečice bio normalan u odnosu na podužnu osu simetrije držalje (Semenov 1976: 126; Antonović 2003: 54). Sečica je kod ovih alatki veoma često lučnog oblika, gledajući prema preseku glave alatke po širini, dok je kod sekira sečica uvek ravna, posmatrajući prema istoj poprečnoj projekciji.

Pod pojmom tesle obuhvaćene su sve alatke koje poseduju prethodno pomenute morfološke karakteristike, a čija je osnovna funkcija tesanje i dubljenje drveta. U starijoj literaturi, ova vrsta drvodeljskog alata najčešće nije prepoznata kao posebna grupa, već se vodila zbirno pod pojmom kamenih sekira. Krajem XX veka dolazi do ključne promene u posmatranju ovog oruđa i njegovog prepoznavanja kao zasebne kategorije (Perišić 1984; Антоновић 1992; Antonović 2003). Nakon toga, vrše se i revizije obrađenog kamenog materijala koje bivaju upotpunjene rezultatima analiza glačanih kamenih alatki sa novih istraživanja. Nov način analize bio je kompleksniji i bazirao se na ispitivanju značajno više faktora, što je rezultiralo i većom količinom dostupnih podataka.

Prema formi tesle su opredeljene u III kategoriju glačanih kamenih alatki, a prema tipološkim analizama ovog materijala sa neolitskih nalazišta na našem prostoru, izdvojeno je 7 osnovnih tipova (Antonović 2003: 55).

---

<sup>18</sup> <https://www.merriam-webster.com/dictionary/adze> pristupljeno 15.06.2019.

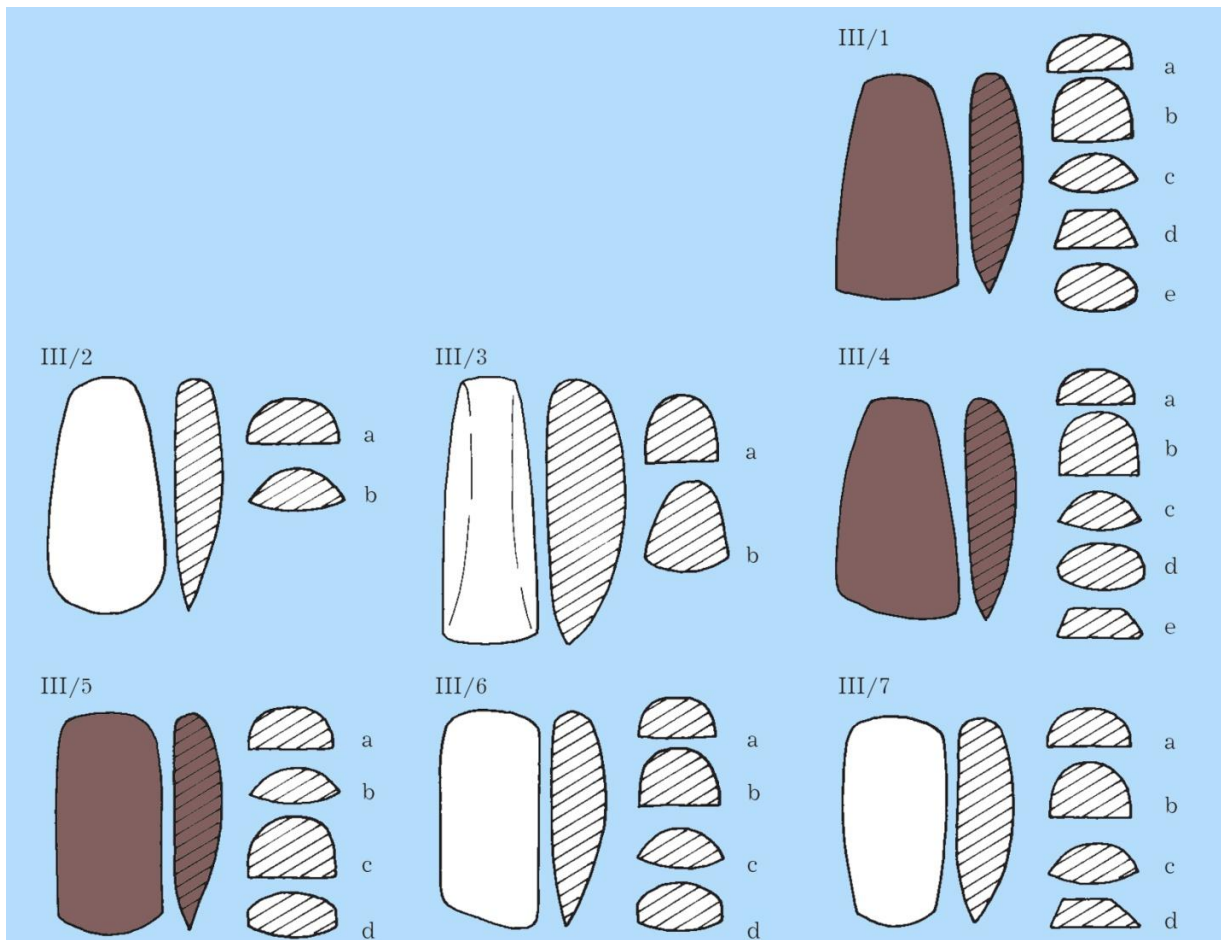


**Slika 18.** Projekcija glačane kamene sekire i tesle po kraćem (malom) podužnom preseku. Linija velikog podužnog preseka prolazi kroz osu predmeta (*preuzeto i modificirano iz: Hughes 1977: 170*).

To su: III/1 – tesle sa širim distalnim i užim proksimalnim krajem i lučnom sečicom, III/2 – tesle sa širim distalnim krajem na kome je izražena lučna sečica, III/3 – duge tesle kod kojih je distalni kraj neznatno širi od proksimalnog, III/4 – tesle sa širim distalnim krajem na kome je ukošena sečica, III/5 – tesle sa paralelnim bočnim stranama, III/6 – tesle sa paralelnim bočnim stranama i ukošenom sečicom na distalnom kraju i III/7 – tesle sa širim proksimalnim i užim distalnim krajem. Svaki od 7



tipova ima i podtipove određene na osnovu poprečnog preseka alatke. Tesle tipa III/1, III/4 i III/5 su najviše zastupljene na našim neolitskim lokalitetima (Antonović 2003: 55; slika 19). Tip III/3 ne spada u grupu najzastupljenijih tipova tesli, ali smo mišljenja da je on korišćen specijalizovano za dubljenje drveta s obzirom na veću izraženost horizontalnog i vertikalnog luka sečice, stoga je i testiran putem eksperimenta (slika 7 i slika 19).



**Slika 19.** Tipološka klasifikacija tesli prema tipologiji dr D. Antonović (*preuzeto i modificovano iz Antonović 2003: 54*).

Početak vinčanske kulture primetna je promena u proporcionalnoj zastupljenosti tesli u odnosu na druge alatke sa sečicom i one gotovo na svim istraženim lokalitetima predstavljaju dominantno kameno oruđe. Tehnologija njihove izrade slična je izradi sekira, s tim što su jedine razlike vidljive u finalnoj formi glave kamene alatke kao i u drugačijem načinu pripajanja za držalju. Tesle su mahom izrađivane od istih vrsta stena od kojih su pravljene sekire i dleta. Situacija ostaje takva na širokom prostoru koji obuhvata ova kasnoneolitska kultura, međutim, uvođenjem „lake bele stene“ kao

dominantne sirovine na većini lokaliteta u Šumadiji, kao i značajnim brojčanim povećanjem tesli, uočljiva je favorizacija upravo ove sirovine. Dužine ovih alatki u proseku se kreću oko 100 mm, s tim što su zabeleženi i izuzeci u vidu onih dugih i kvalitetno obrađenih primeraka do 200 mm, izrađenih od „lake bele stene“ (slika 7; primeri iz ostave sa lokaliteta Pločnik; Antonović and Dimić, u pripremi) pa i do 240 mm kakve su one sa lokaliteta Vinča Belo Brdo (Антоновић 1992: 11). Kada je u pitanju ugao koji formira sečica, za sada najpotpunije podatke imamo upravo sa ovog lokaliteta i ugao srazmerno dimenzijama tesli varira od 25° do 84° (Антоновић 1992: 11). Situacija je ista i sa širinom sečice, koja se na glačanim kamenim teslama sa Vinče kreće od 26 do 75 mm u zavisnosti od dužine, odnosno masivnosti celog predmeta (Антоновић 1992: 11) (slika 20).



**Slika 20.** Primeri glačanih kamenih tesli; lokalitet Vinča (preuzeto iz: Игњатовић 2008: 274, katalog – slika 211).

## II-7 Dleta

---

*"A tool with a sharpened edge at one end used to chip, carve, or cut into a solid material (such as wood, stone, or metal)"<sup>19</sup>*

Iako predstavljaju bitan deo repertoara neolitskog glačanog kamenog oruđa, dleta gotovo da nemaju pomena u formi izolovanih studijskih radova, te je stoga i korpus podataka kojima raspolažemo o njima jako sužen. Za razliku od sekira i tesli, glačana kamena dleta su alatke za koje (prema analogijama sa modernim dletima) možemo pretpostaviti da su korišćene za dubljenje drveta. Dleta su alatke sa sečicom na distalnom kraju, koja vrlo retko prelazi 25 mm. Morfološki gledano, po obliku su najbližnje teslama, s tim što su razlike definisane prema značajno manjim dimenzijama, pri čemu dužina može biti znatno veća u odnosu na širinu. U neolitu Srbije, dleta su gotovo po pravilu manje zastupljena od sekira, a posebno tesli. Razlike u izboru sirovine i tehnici izrade dleta u odnosu na sekire i tesle nisu uočene. Prema tehnološkim analizama dleta i njihovoj morfologiji može se zaključiti da su za njihovu izradu često korišćeni manji odbici pogodnog oblika proistekli iz okresivanja sirovine (primeri sa lokaliteta Lađarište, Pločnik, Belovode - Dimić 2013; Dimić and Antonović, u pripremi a; u pripremi b.). Takođe je čest slučaj da su formirana na manjim komadima sirovine, pogodne forme i dimenzija, pronađenim na sekundarnim depozitima. Kako su ove alatke često manjih dimenzija, nije retkost da su za njihovu izradu korišćeni fragmenti većih alatki.

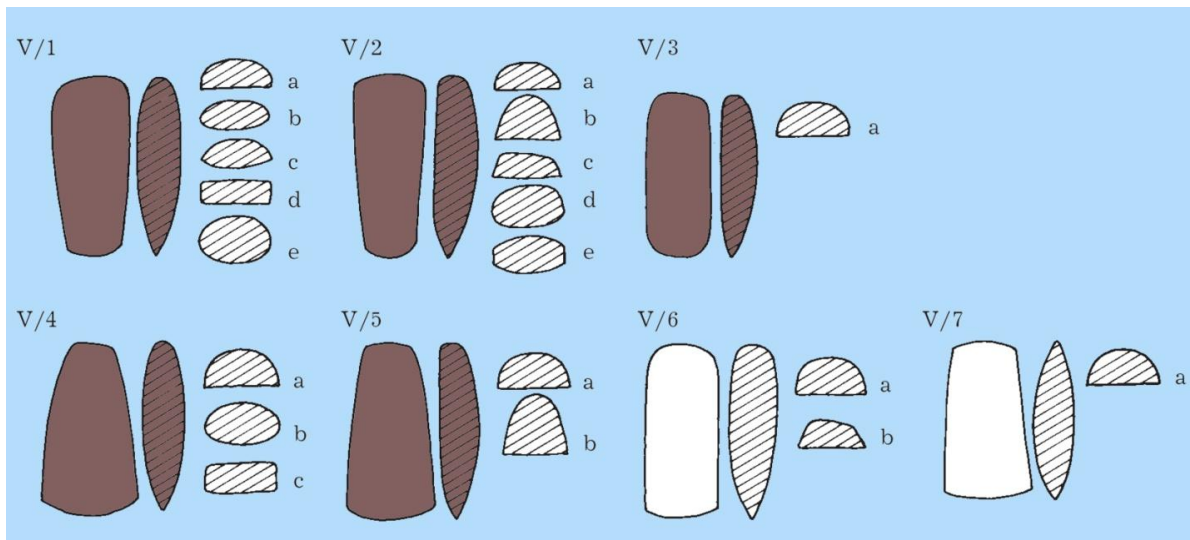
Prema načinu na koji se upotrebljavaju, razlike su znatne u odnosu na prethodne dve grupe alatki. Dletima se nikada ne vrši direktno udaranje, već se primena sile vrši indirektnim udaranjem palice o teme alatke (ili usadnika, videti u daljem tekstu), dok je sečica položena pod određenim uglom na drvo i pod silom pritiska prodire u njega.

D. Antonović je prema formi izdvojila sedam tipova dleta koji su zabeleženi u glačanom kamenom materijalu u neolitu Srbije: V/1 dleta – sekire kod kojih je sečica u ravni simetrije (sa užim distalnim krajem); V/2 dleta – tesle kod kojih je sečica van ravni simetrije (sa užim distalnim krajem); V/3 dleta – tesle sa paralelnim bočnim stranama; V/4 dleta – sekire sa širim distalnim krajem; V/5 dleta – tesle sa širim

---

<sup>19</sup> <https://www.merriam-webster.com/dictionary/chisel> pristupljeno 15.06.2019

distalnim krajem; V/6 dleta – sekire sa paralelnim bočnim stranama; V/7 dvosekla delta – sekire sa sečicom na oba kraja (Antonović 2003: 55). Kao i kod prethodne dve grupe predmeta, svaki od tipova se deli na podtipove, prema poprečnom preseku alatke. Statistički gledano, zastupljeni su podjednako svi tipovi osim tipova V/6 i V/7 koji su retki (slika 21).



**Slika 21.** Tipološka klasifikacija dleta prema tipologiji dr D. Antonović (preuzeto i modifikovano iz Antonović 2003: 55).



**Slika 22.** Primeri neolitskih dleta: 1) Omanje dleto sa lokaliteta Bordoš (foto: autor); 2) Omanje dleto sa lokaliteta Lađarište (foto: autor); 3) Dugo dleto sa lokaliteta Vinča - Belo Brdo (preuzeto i modifikovano iz: Игњатовић 2008: 273, katalog – slika 208).

Međutim posmatrajući u celosti produkciju glačanih kamenih dleta sa teritorije naše zemlje, prema njihovim dimenzijama, a shodno tome i potencijalnom načinu na koji se koriste, možemo izneti mišljenje da se u neolitu Srbije ističu dva osnovna tipa dleta. Ona manjih dimenzija (slika 22/1-2), za koja možemo pretpostaviti da su se usađivala u usadnik/držalju, i ona, izdužene građe (čak do 130 mm), koja su se koristila samostalno bez usadnika (slika 22/3).

## II-8 Alatke sa sećicom i njihove držalje i usadnici

---

Prema dosadašnjim saznanjima iz arheološke literature, poznata su dva metoda pripajanja glava kamenih sekira i tesli za držalju: direktni, kod koga je glava alatke umetnuta u za nju predviđen otvor na držalji, i indirektni, kod koga je glava alatke prvo umetnuta u posebno izrađen „naglavak”, poznat pod terminom šok apsorber (*shock absorber*), koji je potom montiran odnosno umetnut u otvor na držalji. Indirektni tip pripajanja ovih segmenata bio je veoma popularan i rasprostranjen u neolitu centralne i zapadne Evrope, naročito u današnjoj Francuskoj (Maigrot 2011) i Švajcarskoj (Ramseyer, D. 1999). Velika većina šok apsorbera, kao i drvenih držalja, pronađena je na lokalitetima koji se nalaze na obalama jezera u sedimentu koji sadrži voma nizak nivo kiseonika, što je omogućilo njihovu dobru očuvanost. U Francuskoj je na lokalitetima oko jezera Šalen (Chalain) i Klervo (Clairvaux) pronađeno ukupno 827 apsorbera, dok je na lokalitetima Montelije (Muntelier) i Placbunden (Platzbunden) (jezero Morat) u Švajcarskoj pronađeno više od 1200 (Maigrot 2011). Uz apsorbere od roga pronalazene su i držalje, predviđene kako za jedan, tako i za drugi metod pripajanja. Indirektni metod pripajanja uz pomoć apsorbera za sada nije arheološki osvedočen na Centralnom Balkanu, stoga je u eksperimentu rekonstruisan direktan način pripajanja.

Nalazi drvenih držalja glačanih kamenih sekira poznati su sa nakoliko lokaliteta zapadne i severne Evrope. U Velikoj Britaniji pronađeno je više od deset, manje ili više očuvanih primeraka, s tim što je najbolje istražena i najpoznatija držalja za sekiru sa lokaliteta Šulišejder (Shulishader; Škotska). Pronađena je 1982. godine prilikom istraživanja jedne jame. Izrađena je od jednog komada drveta iz porodice *Rosaceae*, bila je spojena sa glavom kamene sekire od porcelanita, a datovana je C14 metodom na oko 3495-2910 cal BC. (Sheridan et al. 1992: slika 23/1). U Švajcarskoj je na lokalitetu Egolcvil (Egolzwil) pronađeno takođe više izvanredno očuvanih držalja kamenih sekira



(slika 23/3). Izrađene su od jednog komada drveta sa nešto masivnijim i težim distalnim krajem (najduža držalja iznosi 61cm). Držalje sa ovog lokaliteta datovane su u dugu polovinu V milenijuma pre n.e. (Petrequin and Jeunesse 1995: 17). Izuzetno očuvane primerke držalja nalazimo i u Danskoj. Prva je pronađena na lokalitetu Sigerslev Mose (Præstø) sa umetnutom glačanom sekikom od kremenja. Izrađena je od jasena (*Fraxinus excelsior*) sa otvorom na nešto masivnijem distalnom kraju.<sup>20</sup> Drugi i najskoriji primer držalje sa usađenom glavom kamene sekire pronađen je 2014. godine na lokalitetu Rodbihavn (Rødbyhavn) na ostrvu Lolland (slika 23/2). Nažalost za sada nema detaljnijih studija o ovom nalazu osim generalnih podataka o mestu nalaza koji su preuzeti iz muzejskog saopštenja za javnost (Sjørup Mathiesen A. - L. 2014).



**Slika 23.** Primeri drvenih držalja i usađenih glava sekira: **1)** Šulišejder; (Sheridan et al. 1992); **2)** Rodbihavn (Sjørup Mathiesen 2014); **3)** Egolcvil (Petrequin and Jeunesse 1995: 17).

<sup>20</sup> <https://natmus.dk/historisk-viden/danmark/oldtid-indtil-aar-1050/bondestenalderen-4000-fkr-1700-fkr/slebne-flintoekser/de-slebne-oekser-nye-muligheder/> pristupljeno 23.9.2019.

Oba primerka izrađena su od jednog komada drveta sa tanjim proksimalnim i širim distalnim krajem, na kome je izdubljen otvor u koji je montirana glava kamene sekire. Ona je pripojena za držalju tako da su distalni kraj (sečica i pojas oko nje) i proksimalni (teme) bili slobodni, dok je medijalni deo bio čvrsto zaglavljnjen unutar glave držalje.

Za razliku od sekira, nalazi drvenih držalja za tesle su retki i koncentrisani na jedan region. Za sada imamo podatke o više očuvanih primeraka u Španiji, zatim u Francuskoj, dok je drugi u formi vrlo dobrog otiska držalje u sedimentu za koji je bila pripojena tesla pronađen u Nemačkoj. U Španiji je do sada na lokalitetu La Draga (La Draga) pronađeno oko desetak primeraka držalja za tesle, od kojih nijedna nije bila pripojena za glavu kamene alatke. Sve držalje su istog tipa, takozvane "lakat"<sup>21</sup>- držalje, sa formiranom platformom za kamenu alatku. Njih šest izrađeno je od drveta hrasta (*Quercus sp.*), 3 su izrađene od različitih četinarskih vrsta: bora, tise, i kleke (*Pinus sp.*, *Juniperus sp.*, *Taxus baccata*) i jedan primerak od šimšira (*Buxus sempervirens*) (Palomo et al. 2013; Palomo et al. 2017: 20,) (slika 24/2).

U Francuskoj je poput držalja za sekire na lokalitetu Šalen III (Chalain III) pronađena i dobro očuvana držalja za tesle (Petrequin et Petrequin 1995: 18). Datovana je na oko 3200 godina pre n.e. i pripada tipu koji se odnosi za indirektno pripajanje uz pomoć apsorbera. Sastoji se od vertikalnog rukohvata koji sa platformom čini blago oštar ugao, s tim što je vrh platforme zašiljen i na njega se postavljao naglavak od roga u koji je umetnuta tesla (slika 24/3).

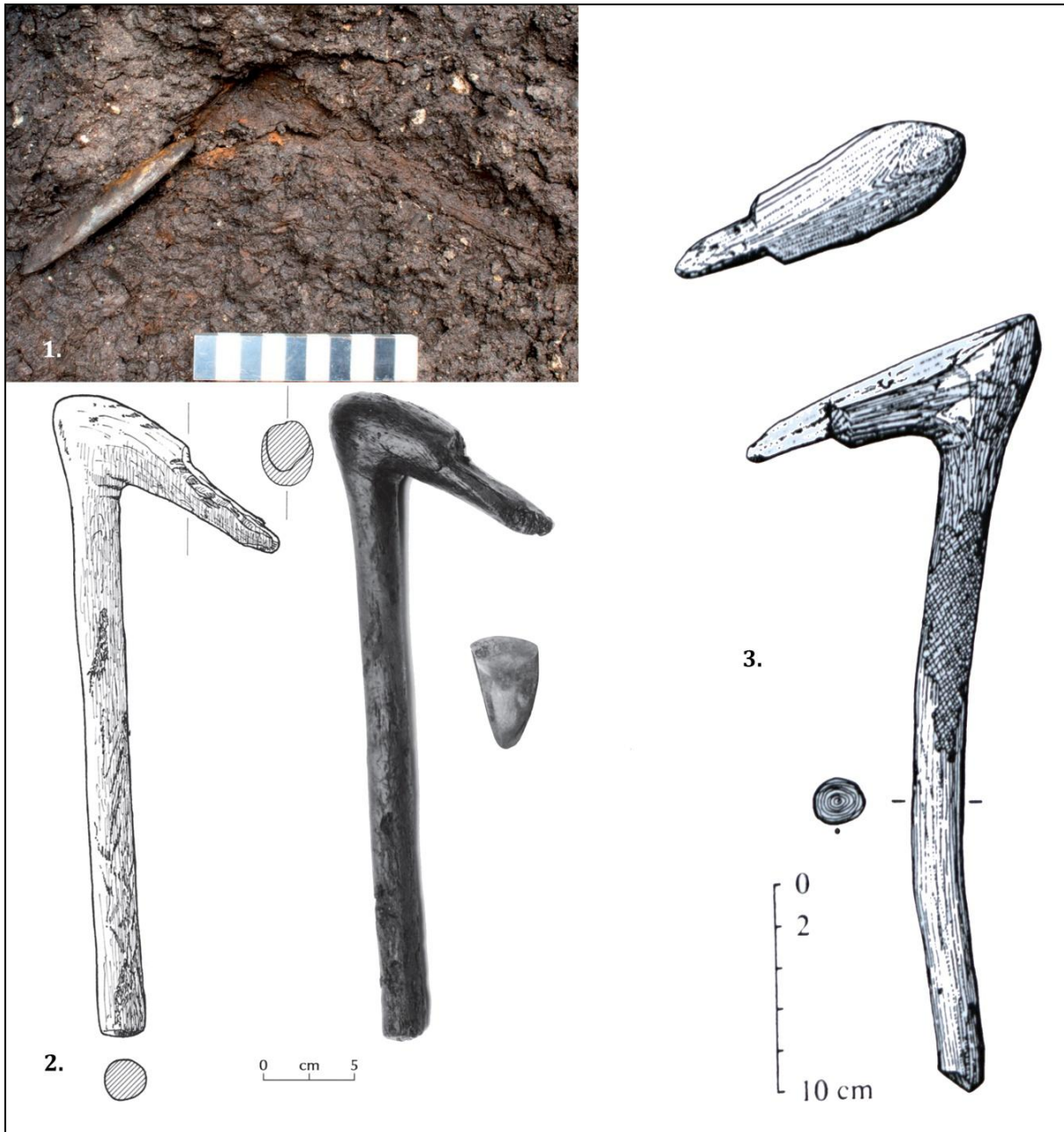
U Nemačkoj je na lokalitetu Altšerbic (Altscherbitz), pored dobro očuvane drvene oplate (konstrukcije) bunara za vodu, pronađena *in situ* kamena tesla spojena sa držaljom koja se nije očuvala, ali je njen gotovo kompletan otisak u zemlji bio veoma dobro uočljiv (slika 24/1) (Elburg and Hein 2011: 22, fig. 4). Ovaj nalaz čini još interesantnijim i činjenica da tesla formira ugao sa držaljom od 115°, što potpuno odudara od dosadašnjih arheoloških nalaza ove vrste, kao i etnoarheoloških primera, kod kojih je ugao između glačane kamene tesle i držalje gotovo po pravilu oštar (Elburg and Hein 2011: 22).

Svi primeri držalja za tesle koji se međusobno pripajaju direktnim metodom su istog tipa. Sastoje se vertikalnog rukohvata i platforme za alatku, koja sa rukohvatom formira najčešće oštar (*u obliku broja 7*) do ređe prav ugao. Platforma je obrađena tako

---

<sup>21</sup> Ovaj deo držalje se u različitoj literaturi različito naziva, pa može nositi sledeće nazive: „lakat“, „koleno“ ili „rame“.

da tesla svojom ventralnom ili donjom stranom naleže na nju, dok se temenom najčešće naslanja na vertikalno zasečen segment platforme. Na taj način ova dva segmenta jedne alatke čine kontakt i kao takve bivaju čvrsto uvezane (kanapom ili kožnim trakama) o čemu svedoče isključivo etnoarheološki primeri.



**Slika 24. 1)** Otisak drvene držalje tesle (negativ) sa lokaliteta Altšerbic (*preuzeto iz: Elburg and Hein 2011: 22, fig. 4*); **2)** Drvena držalja za tesle (*preuzeto i modifikovano iz: Palomo 2013, str 18; fig 2*); **3)** Držalja sa lokaliteta Šalen u Francuskoj (*preuzeto i modifikovano: Petrequin et Petrequin 1995: 18*).



Dleta zasad nisu pronađena u asocijaciji sa nekim vidom usadnika, tako da nije poznat ni potencijalni način njihovog pripajanja. S druge strane, malo je verovatno pretpostaviti da su dleta malih dimenzija bila korišćena tako što su držana slobodno u šaci, stoga su ona morala biti usađena u drveni usadnik ili usadnik od roga ili kosti. Usadnici od roga, odnosno držalje, zabeleženi su u neolitu Srbije (Vitezović 2017: 2015, slika 7), s tim što za sada nije potvrđeno da se mogu vezati isključivo za dleta. Prema dimenzijama oni mogu pripadati njima, ali mogu biti i u ulozi šok apsorbera za omanje tesle ili sekire.

# **POGLAVLJE III**

## **ETNOARHEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA**

---

## III-1 Uvod

---

Etnoarheologija se može posmatrati kao subdisciplina arheologije (u SAD antropologije), koja se temelji na etnografskoj studiji neindustrijskih zajednica iz arheološke perspektive. „Ona se koristi širokim spektrom metodoloških i teorijskih pristupa kako bi što bolje razjasnila vezu između materijalne kulture i kulture u celosti, proučavajući sa svih aspekata kako obe, u trenutnom vremenu, dospevaju u arheološki kontekst” (David and Kramer 2001: 2). Informacije proistekle iz etnoarheoloških istraživanja stavljaju se (pažljivo) u korelaciju sa arheološkim kontekstom, u cilju boljeg razumevanja određenih procesa koji su se odvijali u prošlosti, a koji su najčešće arheolozima prilikom proučavanja neuhvatljivi. Stoga nam etnoarheološki podaci u određenoj meri omogućavaju vezu koja nedostaje u interpretaciji između „statičnog” artefakta i „dinamičnih” radnji, aktivnosti, procesa, potreba i opštih okolnosti u prošlosti iz koje je artefakt proizašao. Ovakav koncept istraživanja poznat je pod nazivom „teorija srednjeg opsega” koju je šesdesetih godina XX veka uveo L. Binford (Meltzer 2011: 13-14; Porčić 2006: 107)

Kako omogućavaju veliku količinu podataka, etnoarheološka istraživanja su veoma značajna za proučavanje oruđa kako od okresanog tako i od glačanog kamena. Ona mogu pružiti mnoštvo informacija vezanih za ekstrakciju i sakupljanje sirovina, za odabir lokacija na kojima se sirovine nalaze, način njihove ekstrakcije, tehnike obrade i izrade oruđa od kamena, upotrebu alatki itd. Pored direktnih podataka o kamenom artefaktu kao delu materijalne kulture, ovakva istraživanja nam pomažu u shvatanju i društvenog aspekta, odnosno socijalne klime u kojoj takva jedna alatka nastaje, ko je pravi, a ko je koristi i na koji način.

Ovo poglavlje se bazira na kraćoj prezentaciji etnoarheoloških podataka koji se odnose na glačano kameno oruđe kod različitih zajednica koje naseljavaju Papuu Novu Gvineju i obližnje arhipelage. Fokus je namerno stavljen na ovaj prostor zato što izrada glačanog kamenog oruđa sa sečicom ima veoma istaknuto mesto u životu zajednica koje ga naseljavaju. Akcenat je stavljen na tehnologiju izrade glačanih kamenih alatki, kao oruđa koja su od velikog značaja za socioekonomske odnose neindustrijskih zajednica. Analiza obuhvata korake u operativnom lancu od sakupljanja sirovine, preko izrade kamene alatke, do njenog korišćenja i deponovanja. Etnoarheološka istraživanja bila su fokus mnogih istraživača, među kojima možemo izdvojiti: Bronislava Malinovskog

(Malinowski 1934, Малиновски 1979), Ijana Hjuza (Hughes 1977), Džona Bartona (Burton 1984), Nikolasa Tota, Dezmonda Klarka i Đankarla Ligabea (Toth et al.1992), Orvila W. Hemptona (Hampton 1997,1999), Pjera Petrekena i Ana-Mari Petreken (Petrequin et Petrequin 1993, 1995, 2000, 2011 sa daljom literaturom), Ditriha Stauta (Stout 2002, 2005), Pola Silitoa i Keren Hardi (Sillitoe and Hardy 2003; Hardy 2005).

## III-2 Tehnologija izrade glačanog kamenog oruđa

---

Teorije i koncepti tehnologije izrade i upotrebe oruđa u prošlosti menjali su se kroz vreme, a u arheološku nauku infiltrirani su najčešće kao rezultat antropoloških i etnoarheoloških istraživanja (videti Lemonnier 1986, 2012, Stout 2005: 332). Jedna od definicija tehnologije zasniva se na viđenju tehnologije kao aktivnog sistema složenih radnji, aktivnosti i tehnoloških izbora koje u odedenoj situaciji praktikuje jedna zajednica. Oni zavise od mnoštva različitih faktora koji najdublje određuju tehnološko delovanje zajednice, poput prirodne sredine koju naseljava, asortimana raspoloživih resursa, veštine, ideologije, mitovia, verovanja itd. Dakle, tehnologija se ne posmatra kao jedna statična datost, već kao stalno promenljivo prilagođavanje na, i delovanje unutar, prethodno pomenutih faktora, kako bi se zadovoljile socijalne tehnološke potrebe (Stout 2005: 332 prema Dobres 2000: 96-97).

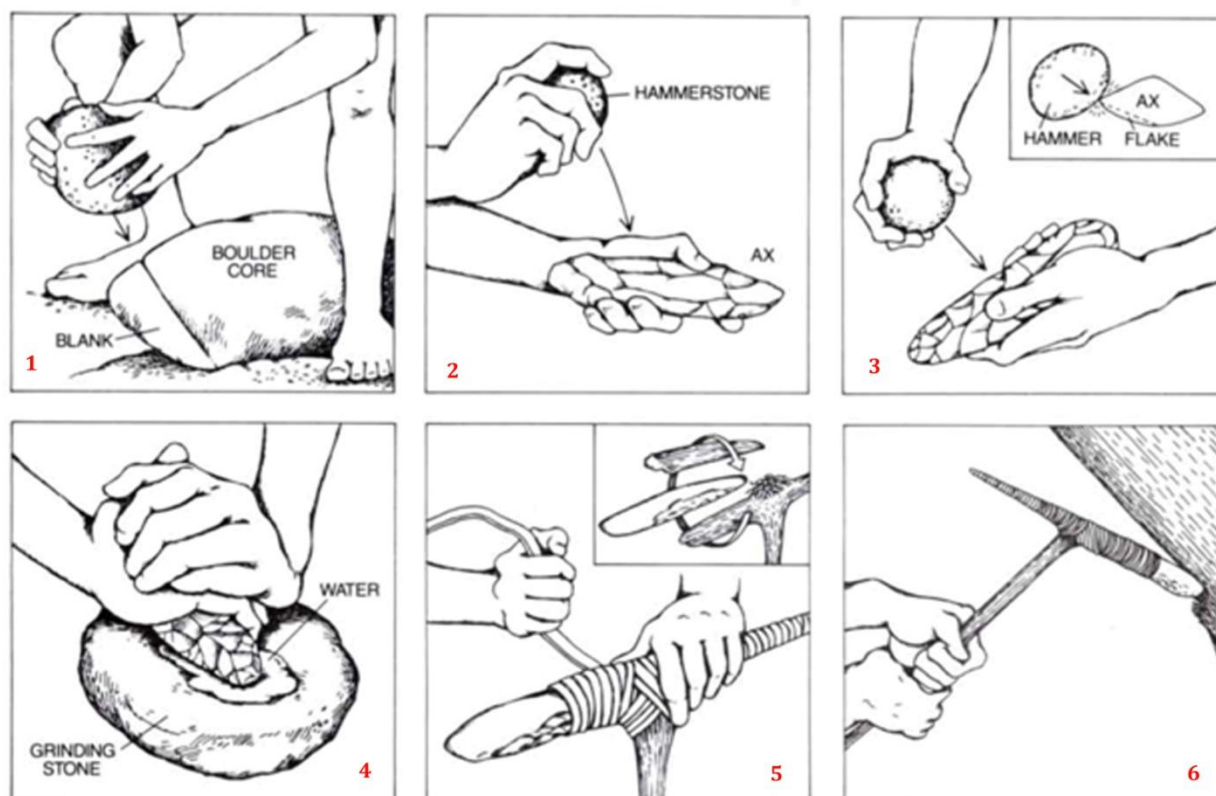
Posmatrajući tehnologiju izrade i upotrebe kamenih alatki kod zajednica zapadnog Pacifika kroz ovakvu teorijsku prizmu, sa minimlnim izuzecima, može se izdvojiti više tehnoloških stupnjeva<sup>22</sup> odnosno aktivnosti, od ideje do gotovog proizvoda (Hampton 1997: 697-792; Toth et al.1992; slika 25).

1. Sakupljanje i eksploatacija sirovina
2. Primarno, grubo okresivanje
3. Fino okresivanje
4. Glačanje

---

<sup>22</sup> Hampton (Hampton 1997: 697-792) u svom etnoarheološkom istraživanju zajednica u centralnom delu Papue Nove Gvineje, s posebnim akcentom na zajednicu Dani, navodi nešto prošireniji spisak stupnjeva, ali se suštinski i on bazira na istoj osnovi: 1. lociranje sirovinaskih depozita, 2. sakupljanje i eksploatacija sirovine, 3. primarna redukcija sirovine (grubo okesivanje), 4. redukcija sirovine do dobijanja oblika koji počinje da liči na alatku (preforme), 5. priprema platformi, 6. fino okresivanje, 7. glačanje, poliranje, oštrenje, 8. upotreba alatke i ponovno oštrenje, 9. oštećenje alatke, preoblikovanje i reciklažna upotreba i odbacivanje.

5. Pripajanje za držalju
6. Primarna upotreba
7. Reciklažna upotreba
8. Odbacivanje



**Slika 25:** 1. Sakupljanje sirovine i odvajanje odbitaka 2. Primarno okresivanje kako bi se proizvela početna forma alatke (*rough-outs*) 3. Finije okresivanje do forme polufabrikata (*preforme*) 4. Finalna obrada kamene alatke – glačanje, poliranje, oštrenje, 5. Pripajanje kamene alatke za držalju, 6. Upotreba kamene sekire/tesle (*preuzeto iz: Toth et al. 1992: 90-91*).

### III-3 Sakupljanje i eksploatacija kamenih sirovina

Etnoarheološka istraživanja imaju važnu ulogu u razumevanju nastanka arheološkog zapisa, jer omogućavaju uvid u međudruštvene i međuljudske mehanizme ponašanja. Ispitujući zajednice sa Papue Nove Gvineje, jasno se uočavaju određene sličnosti, ali i različitosti u pristupu, kako prema eksploataciji i sakupljanju sirovina, tako i u drugim tehnološkim stupnjevima vezanim za proizvodnju alatki od kamena. One su proizvod mnogih faktora koji najdirektnije uslovljavaju delovanje jednog društva

(prirodna sredina i resursi, verovanja i mitovi, ideologija, društvena stratifikacija, trgovina i razmena itd.).

Kada je reč o sakupljanju sirovina zajednice sa Papue Nove Gvineje se mogu podeliti na one koje direktno praktikuju taj proces (primeri zajednica iz Langda-Sela-Yali grupe - Stout 2002, 2005) i na one koje do sirovina ili oruđa dolaze na alternativan način, odnosno trgovinom, razmenom i poklonima (Hampton 1997: 751-753; Burton 1984; Petrequin and Petrequin 2011: 340-343; Malinowski 1934: 190-195; Малиновски 1979).<sup>23</sup> Takođe se može izvršiti podela i prema samoj strategiji sakupljanja sirovine na one koje sirovine eksploatišu pored rečnih tokova, na obalama i koritima potoka i reka i na one koja sirovine eksploatišu iz rudnih okana, kopova i različitih većih stenskih depozita. Može se zaključiti da je glavni, osnovni uzrok takve diferencijacije dostupnost i količina raspoloživih, pogodnih resursa, odnosno prirodna sredina koju određena zajednica naseljava. Neki od primera koji najbolje ilustruju razlike u pomenutoj strategiji su zajednice sa Papue Nove Gvineje: Langda, Wola, Dani, Tuman, Tungei, Dagum Dani itd. (Hampton 1997, 1999; Burton 1984; Petrequin and Petrequin 2011; Stout 2002, 2005; Sillitoe and Hardy 2003; Hardy 2005).

Zajednice koje praktikuju sakupljanje sirovina neophodnih za izradu kako okresane, tako i glačane kamene industrije pokazuju nekoliko zajedničkih karakteristika. To su: naselja koja se nalaze na manjoj udaljenosti od depozita kamenih sirovina ili što je veoma interesantno, specijalizovani radionički kampovi podignuti bliže depozitima, zatim često jasna društvena stratifikacija koja se ogleda u tome ko i kada sme da eksploatiše, obrađuje i trguje sirovinama i gotovim proizvodima, potom jasno definisan način akvizicije sirovine, kao i način njene dalje obrade (Petrequin and Petrequin 1995, 2011; Stout 2002, 2005). Zavisno od sredine do sredine sirovine se razlikuju, drugog su sastava i kvaliteta, međutim, pomenute karakteristike i metodi njihovog dobavljanja najčešće su slični.

### III-3a. Sakupljanje sirovina pored reka i potoka

---

Zajednica Vola (Wola) (Sillitoe and Hardy 2003; Hardy 2005) jedna je od onih zajednica koja je i posle upoznavanja sa metalnim oruđem (1980) mahom zadržala u

---

<sup>23</sup> Primer takvog dolaska do kamenih sirovina ili gotovih proizvoda u vidu sekira i tesli su zajednice sa Vudlarkovih ostrva, kao i jedna grupa zajednica iz kompleksa Langda-Sela u kojima ne postoje zanatlije za obradu kamena, već su specijalizovani za produkciju drugih vrsta dobara.

upotrebi i kameno oruđe. Zajednica naseljava brdovite predele, na prosečnoj nadmorskoj visini 1600-2000m, na rubovima brda i prostranih dolina (Sillitoe and Hardy 2003: 557). Obradom kamenih sirovina, potragom za njima i njihovom upotrebom uglavnom su se bavili muškarci, međutim u specijalnim situacijama tu ulogu su mogle imati i žene, a i deca. Treba napomenuti da veština obrade kamena i izrade kamenih alatki nije imala određenog uticaja na stratifikaciju društva. Kako se kamena indutrija zajednice Vola uglavnom bazira na okresanom kamenu, glavna sirovina za izradu alatki bili su rožnac i njegove silifikovane varijante. Kao osnovne lokacije za eksploataciju tih sirovina zanatlije navode obale pored reka i potoka i njihova korita (slika 26).



**Slika 26:** Pripadnici zajednice Vola pri sakupljanju kamenih sirovina (preuzeto iz: Sillitoe and Hardy 2003).



Poznavanje kvaliteta sirovine bilo je presudno, a sirovina je prema tom parametru bivala okarakterisana kao čista ili prljava (loša). Traženi su veći komadi (obluci i nodule) rožnaca, ponekad i do 50 cm u prečniku. Ukoliko sirovina nije bila vidljiva na površini, razgrtala se zemlja i tražilo se ispod površine. Zanatlije napominju da je za većeg poznavaoa i tragača za sirovinama bilo dovoljno desetak minuta da pronađe sirovinu. Da li sirovina zadovoljava potrebe i ima tražene karakteristike proveravalo se na licu mesta udaranjem masivnim čekićem/batom od bazalta (1-1.5 kg) o sirovinu i njenim cepanjem na više delova čime bi se stekao uvid u to šta je ispod korteksa. Nakon sakupljanja dovoljne količine sirovine, vraćalo se u naselje gde se vršila dalja obrada (Sillitoe and Hardy 2003; Hardy 2005). Veoma bitno je napomenuti da su svi članovi zajednice (i žene, ali retko) imali slobodan pristup sirovinama, čak su ista ležišta mogla koristiti i druge obližnje zajednice. Ukoliko imamo u vidu takav, krajnje slobodan odnos prema sirovinama, kao i prethodno pomenute reči zanatlija da se do sirovine moglo doći relativno brzo i bez previše muke, shvatamo da je pogodne sirovine bilo na pretek i da upravo ta geomorfološka datost diktira način na koji će se određena zajednica ophoditi prema njima. Shodno tome, autori (Sillitoe and Hardy 2003; Hardy 2005) napominju da sirovina nije imala ni jednu drugu (transakcijsku, ritualnu) vrednost, do čisto upotrebnu. Za razliku od ovakvog, može se reći liberalnog odnosa prema sirovinama, zanatlije iz zajednica Langda imaju drugačiji, rigidniji pristup.

Zajednica Langda<sup>24</sup> (Stout 2002: 693-722, 2005: 331-340; Petrequin and Petrequin 1995, 2011; Hampton 1997, 1999; Toth et al.1992) naseljava brdovite delove severozapadnog pojasa Nove Gvineje, zvanog Irjan Džaja (Irian Jaya). Poput ostalih zajednica, sa metalnim oruđem upoznati su u drugoj polovini XX veka, međutim, i dalje je u tradicionalnoj upotrebi oruđe od kamena, čiji je značaj duboko utkan u njihov kolektivni društveni identitet, kao i u različite rituale, društvenu stratifikaciju, procese trgovine i razmene. Proizvodnja glačanog kamenog oruđa osim profanog imala je i sakralni karakter, a bila je i odraz bogatstva i prestiža.

---

<sup>24</sup>Etnoarheološku studiju zajednice Langda sproveo je D. Stout 1999. godine. Tada je u selu bilo 7 muškaraca koji su se aktivno bavili obradom kamena i izradeom glačanih kamenih sekira i tesli. Trojica od njih bili su eksperti, najviši po rangu i najbolji u veštini, zatim trojica učenika-šegrta i jedan stariji čovek koji je priznat kao zanatlija, ali je njegova veština obrade kamena bila na nižem nivou (Stout 2002: 696).

Naselje Langda nalazi se u planinskom pojasu na 1860 metara nadmorske visine, 800 metara iznad reke Ei (Ey). Selo je locirano na zaravnjenom platou čije se strme, vegetacijom obrasle strane spuštaju do same reke. O tome koliko je teren teško prohodan govori činjenica da je za put do obližnjeg sela koje se može videti sa platoa potreban jedan dan, dok je za odlazak do depozita sirovine u rečištu reke Ei, njeno sakupljanje i povratak u selo bilo potrebno oko tri dana (Stout 2002: 696; Hampton 1999). U potragu za sirovinama išli su isključivo muškarci, a pored njih su mogli krenuti i dečaci (oko 10-13 godina) koji iskažu želju da postanu učenici, odnosno šegrti, i nauče veštinu okresivanja kamena i izrade tesli. Oni su išli uz zanatlije, pomagali im pri lakšim poslovima i snabdevali ih vodom i hranom. Kako je put obično trajao po nekoliko dana, na srednjoj udaljenosti između sela i depozita sirovine, izgrađeni su laki kampovi u vidu nastrešnica i omanjih skloništa od pruća i kolja, kako bi se zaštitili od eventualnih nepogoda, ali i kako bi se u povratku na toj lokaciji počelo sa obradom sirovine i odbacivanjem viška nepotrebnog materijala (Stout 2002: 696-698).

Prva faza sakupljanja sirovine sastojala se, dakle, u odabiru lokacije odnosno areala rečne obale i reke za koji se smatralo da ima najviše podobne sirovine i putu do nje. Pri dolasku, ispitivao se teren koji je omogućavao pristup sirovini<sup>25</sup>, a tražena sirovina najčešće je bila u obliku rečnih oblutaka dimenzija 30-40 cm, pa do nekoliko metara u prečniku<sup>26</sup> (Stout 2002: 696-697). Ukoliko je sirovina pronađena u formi manjih oblutaka, za probno okresivanje i uvid u strukturu materijala korišćeni su manji perkuteri dimenzija od 0,5 do 1 kg težine. Ako je slučaj da je sirovina u formi većih oblutaka, korišćeni su masivniji perkuteri do 10 kg težine. Svi perkuteri takođe su pronalazeni na obali reke ili u njenom koritu. Zanatlije su njima rukovali tako, što su držeći ih u obe ruke zamahivali iznad glave i upućivali udarac u predviđeno mesto na oblutku koji bi opkoračili (slika 27; Toth et al.1992; Stout 2002).

Za odvajanje komada stene od većih oblutka upotrebljavana je vatra koja bi nakon određenog vremena prouzrokovala frakturu u osnovnoj stenskoj masi. Zagrevanje (žarenje) stene vatrom ponekad je trajalo i veći deo dana, a kada bi se javile pukotine,

---

<sup>25</sup>Kako je u pitanju brzo tekuća reka, traženi su tereni u vidu omanjih plaža ili sprudova. Koliki je značaj tih mesta koja su omogućavala pristup sirovini govori činjenica da su takvim lokacijama davana imena i da su posmatrane sa mitskog i ritualnog aspekta (Stout 2002: 696).

<sup>26</sup>Petrološke analize stena, koje su korišćene za izradu glačanih kamenih tesli kod zanatlija zajednice Langda pokazale su da su u upotrebi bile različite vrste metabazalta/andezita.

vršeno je udaranje masivnijim perkuterom prilikom čega bi se odvajali odbici (Stout 2002: 697; Toth et al.1992: 88-89). Nakon odvajanja primarnih odbitaka zanatlije su se okupljale i diskutovale o strukturi kamena. Pažnja je obraćana na detalje poput mikropukotina koje su se mogle stvoriti unutar odbitka prilikom udarca, a čije bi postojanje moglo ugroziti dalji tok okresivanja, zatim da li je sirovina homogena ili u njoj postoji „prljavština“, odnosno intruzije unutar stenske mase koje takođe mogu bitno uticati na tok okresivanja, njegovu kontrolu itd. Ukoliko bi se složili da sirovina zadovoljava njihove potrebe, zanatlije bi na licu mesta vršile primarnu redukciju sirovine, nakon čega bi takve „polufabrikate u početnom stadijumu obrade“ (*rough-outs*) umotali u lišće i odnosili u kampove na dalju obradu (*do preformi*), a potom i na finalnu obradu koja je uvek vršena u naselju ili u neposrednoj blizini naselja (Stout 2002; Toth et al.1992; Petrequin nad Petrequin 1995, 2000, 2011).



**Slika 27.** Razbijanje većih oblutaka nagomilanih na obalama reke, pripadnik zajednice Langda (*preuzeto iz: Toth et al. 1992: 90*).

Područje koje naseljava zajednica Langda gusto je naseljeno i drugim zajednicama iz iste jezičke grupe, koja na isti način eksploatišu svoje jasno ograničene priobalske i

rečne pojaseve. Prava na eksploataciju, kao i prostor sa koga se sirovina sakuplja su jasno definisani. Glavešina koji poseduje najveća i neotuđiva prava nad izvorom sirovina i koji upravlja celokupnim procesom proizvodnje glačanog kamenog oruđa je po pravilu najveštiji zanatlija u plemenu (Stout 2002: 700-703; Hampton 1997). On može, ali ne mora biti poglavica svog plemena, ali u svakom slučaju predstavlja veoma poštovanu osobu visokog ranga. Prenošnje prava glavnokomandujućeg nad izvorom sirovine, odnosno u ovom konkretnom slučaju depozitima sirovine na reci, po pravilu ide sa oca na sina (Hampton 1997: 752), sa očevom željom da sin do svog zrelog doba dovoljno savlada veštinu obrade kamena, kako bi ga nakon njegove smrti mogao naslediti.

U okviru kompleksa zajednica Langda-Sela-Una, jasno su utvrđene prostorne granice, tj. areali u okviru kojih zanatlije iz različitih zajednica mogu eksploatirati sirovinu. U okviru tog kompleksa (njih 26), 11 se nalazi u blizini reke i specijalizovano je za eksploataciju sirovine i izradu oruđa od kamena (Hampton 1997: 750-753).<sup>27</sup> Svaka od njih može delovati samo na jednom prostoru i on je međuplemenskim dogovorom jasno ograničen. Osim toga, isto područje naseljava još petnestak manjih zajednica koje se ne bave obradom kamena i nemaju specijalizovane zanatlije koje poseduju tu veštinu.<sup>28</sup> Žitelji tih zajednica potrebe za glačanim kamenim oruđima zadovoljavaju trgovinom i razmenom (Hampton 1997: 753, Petrequin and Petrequin 2011: 340-343).

### III-3b. Eksploatacija sirovine iz kamenoloma - rudnika

---

Prethodna dva primera vezana su za zajednice čija se strategija nabavke kamene sirovine bazira na njenom sakupljanju sa fluvijalnih akumulacija iz reka, rečišta i sa njihovih obala. Drugi način nabavljanja pogodne sirovine je njihova direktna eksploatacija sa velikih stenskih depozita u vidu rudarenja. Primer ovakve strategije najbolje ilustruju plemenske zajednice Tungei (područje Whagi; Papua Nova Gvineja) (Burton 1984).

Način rudarenja plemena Tungei poznat je iz etnografskih zapisa, dok se na terenu danas i dalje mogu videti ostaci pojedinih okana. Etnografski podaci govore o eksploataciji sirovina iz rudnika Tuman oko 1933. godine. Ti rudnici smešteni su iznad

---

<sup>27</sup> Idući od severa ka jugu to su: Bontamur, Laji, Kinyalingda, Omsongd, Langda, Wasumuji, Kikmay, Yablamula, Kerabuk, Aliyji i Bebekle.

<sup>28</sup> Yalar, Yalmebiy, Kwilamduba, Kitikne, Bomela, Sumba, Atala, Sumbat, Yuwandalut, Yasulenyi, Bebleduba, Kubiyalar, Lukum, i Dirik

reke Tun, u južnom delu provincije Vagi, na zapadnom brdovitom području Papue Nove Gvineje (Burton 1984: 39). Rudarenje je predstavljalo izuzetno važnu socijalnu aktivnost i pored opšte svesti o tome koliko je taj posao težak i opasan. Rudari su mogli biti svi muškarci (zdravog tela), a oni koji se nisu upuštali u taj posao smatrani su slabima, što se odražavalo i na njihov opšti položaj u društvu (Burton 1984: 63). Prema nekim podacima smatra se da je u rudnicima moglo raditi oko 200 odraslih muškaraca i oko 40 adolescenata<sup>29</sup>, a ljudstvom, kao i pravima na sirovine, upravljao je poglavica. Ovako obimna radna snaga nije prisilom nagnana da radi u oknima, već je unutar zajednice vladalo jako ubeđenje da će veća količina sirovine zajednici doneti jaču međuplemensku poziciju (ekonomsku supremaciju), kao i jači individualni položaj svakog od radnika (Burton 1984: 65). Suprotno tome, svaki pokušaj pojedinca da kamenu sirovinu eksploatiše sam bio je obeshrabrivan<sup>30</sup>. Organizovane rudarske ekspedicije trajale su oko 4 meseca (najčešće od juna do septembra, kada je sušna sezona), a praktikovane su na svakih od 4 do 7 godina, u zavisnosti od potreba, učestalosti trgovine itd. (Burton 1984: 72, 82). Zanatlije su tokom ekspedicija stanovali u lako konstruisanim kolibama od kolja i pruća, u najbližoj okolini rudnika, a grupacije takvih koliba bile su od spoljnog sveta odvojene posebnim ogradama od kolja i grana (Burton 1984).

Prvi zadatak pri otpočinjanju radova bio je raščišćavanje terena od rastinja ili od gomila neupotrebljivog kamena iz prethodnih radnih sezona. Kamen se ubacivao u korpe od pruća i deponovao u blizini okna, kako se ne bi gubila snaga na dalje odbacivanje. Ovakvo čišćenje prilaznog terena moglo je trajati nekoliko nedelja, pa i mesec dana. Nakon otkrivanja, sirovina je prana vodom i počinjalo se sa ekstrakcijom. Bitno je reći da vatra nikada nije korišćena jer se smatrala nepodobnom tehnikom u ovim uslovima rada.<sup>31</sup> Ustaljena tehnika razbijanja sirovine bazirala se na udaranju sirovine batovima (2-3 kg) tako što se, držeći ih u obe ruke, njima zamahivalo i udaralo

---

<sup>29</sup>Ovaj broj ljudstva nije egzaktno već je izveden na osnovu različitih genealoških proračuna autora i na osnovu ranijih etnografskih podataka.

<sup>30</sup> Individualna eksploatacija kamena nije bila striktno zabranjena, već obeshrabrivana i određena tabuom.

<sup>31</sup> Za razliku od drugih zajednica: Tsengi i Dom, kao i kod zajednica na zapadnom delu Irian Džaja.

po kamenu, otcepljujući tim putem manje komade stene<sup>32</sup> (Burton 1984: 75). Strategija rudara Tungei zasnivala se na ekstrakciji sirovine prateći kvalitetne žile, idući najčešće koso u dubinu tla. Često se dešavalo da se na nekoliko metara dubine pogodna sirovina počne račvati i u tom slučaju se nastojalo pratiti istu, tako da su nastajali tuneli i galerije visine do 80 cm.



**Slika 28.** Dvojica rudara nose korpu punu kamene sirovine, okno Tonmai 1939. godiine.  
(preuzeto iz: Burton 1984: Plate 9.4).

---

<sup>32</sup>Barton napominje da nije upoznat sa bilo kakvom upotrebom klinova za razdvajanje sirovine. Takođe napominje i da nema podataka o tome da li su se ovi batovi vezivali za držalje i koristili kao maljevi (Burton 1984: 75)



U slučaju rudarskog okna na lokaciji Dom Gaima, vršeno je vertikalno kopanje zemlje do pogodnih žila sirovine koje je nekada bilo i do 15 metara u dubini zemlje. Nakon prokopavanja do stene, ekstrakcija je vršena po galerijama i tunelima. Kako se silazilo u dubinu, velika pažnja se poklanjala obezbeđivanju strana okna tako što su one učvršćivane koljem, granjem i oblicama tanjih stabala. Takođe se vršilo obezbeđivanje plafona galerija ostavljanjem stubova od kamena ili koljem koji su držali plafon (Burton 1984: 192-194). Sav kameni materijal iznošen je na površinu u korpama ili nosilima (slika 28) (Burton 1984: 74-75, 207). Nakon završetka rudarskih radova otpočinjalo se sa primarnom obradom sirovine, koja je za razliku od rudarenja (izrazito kolektivna aktivnost), mogla sasvim slobodno biti praktikovana individualno. Primarno okresivanje vršeno je na primarnom depozitu, dok je retuširanje i glačanje praktikovano u naselju ili neposrednoj okolini (Burton 1984: 84-85).

\*\*\*

Prethodno opisani metodi sakupljanja i eksploatacije kamene sirovine odnose se na zajednice koja su direktno uključena u taj proces. Međutim jedan, ne tako zanemarljiv broj, indirektno dolazi do kamenih sirovina ili još češće gotovih alatki, kroz različite mehanizme razmene i trgovine (Hampton 1997; Petrequin and Petrequin 2011; Malinowski 1934; Малиновски 1979). Takva situacija, između ostalog, uslovljena je geomorfologijom terena, odnosno specifičnostima ekoloških niša. Ukoliko je u pitanju apsolutni nedostatak pogodnih sirovina za izradu kamenog oruđa, zajednice su celokupnu svoju proizvodnju, usmerile ka stvaranju nečega čega nema u drugim oblastima. Generalno posmatrajući, takve zajednice okretale su se proizvodnji hrane, stoke, lovu rajskih ptica, izradi lukova ili ukrašenih pletenih torbi ili eksploataciji nekih drugih resursa. Na taj način, bilo je omogućeno stvaranje jedne vrste specijalizacije u obradi ili stvaranju pojedine vrste dobara odnosno sirovine, bilo da je to hrana, perje rajskih ptica ili privesci, ogrlice, perle itd. (Malinowski 1934; Малиновски 1979; Petrequin and Petrequin 2011; Hughes 1977). Takvi resursi bili su traženi i poštovani u širim oblastima, tako da je na taj način oformljen sistem međuzavisne razmene i trgovine između zajednica koji je odgovarao svima. Specijalizacija se, zavisno od lokacija i zajednica, razlikovala i odnosila se na širok repertoar dobara, a do koje mere je usmeravanje ka jednoj primarnoj vrsti posla moglo ići, može se videti u primerima zajednica sa arhipelaga Masim (Massim), odnosno Vudlarkovih i Trobriandskih ostrva koje je sredinom XX veka opisao Malinowski u sistemu Kula



(Malinowski 1934: 190-195; Малиновски 1979: 427-432). Glačane kamene alatke su pored profanog svakako imale i sakralni karakter i korišćene su u širokom spektru ritualnih i trgovinsko-razmenschkih aktivnosti (sredstvo za otkup mlade - svadbeni dar, sredstvo umoljavanja, sredstvo prestiža, dopunski dar prilikom trgovine, sredstvo isкупljenja prilikom ubistva, funerarne ceremonije, razmena za hranu (Malinowski 1934: 195; Малиновски 1979: 316; Burton 1984: 211-212; Hampton 1997: 431; 1999; Petrequin and Petrequin 2000: 18).

### III-4 Izrada kamenih alatki sa sečicom

---

Izrada glačanih kamenih alatki kod zajednica sa Papue Nove Gvineje može se posmatrati kao proces u kome se da izdvojiti više tehnoloških faza. Ovi tehnološki izbori zavise od više faktora, kako sociokulturne prirode, tako i geomorfoloških datosti terena koji naseljavaju. Međutim, i pored toga se jasno uočava obrazac koji zanatlije prate kako bi komad sirovog kamena preoblikovali u gotov proizvod u vidu sekire ili tesle (slika 25). Ono što se možda kao jedina razlika izdvaja je količina vremena za koje zanatlije pojedinog plemena uspeju da izrade alatku. Razlike u vremenu mogu biti posledice kako veštine okresivanja, tako i količine pažnje koja se poklanja obradi i individualnim željama kako zanatlije, kao i funkcije kojoj je alatka namenjena.

U samom procesu redukcije sirovine, odnosno proizvodnji oruđa, mogu se izdvojiti sledeći stupnjevi:

- Primarno okresivanje i redukcija sirovine
- Fino okresivanje i retuš
- Glačanje
- Pripajanje za držalju

Prvi stupanj obrade sirovine bazira se na njenom primarnom okresivanju. Ono se odvijalo na samom depozitu sirovine, bilo to na akumulacijama pored potoka i reka ili ispred rudničkih okana. Primarno okresivanje se po pravilu vrši manjim ili većim perkuterima u zavisnosti od veličine sirovine. Po odvajanju odbitaka, odbici se posmatraju i među zanatlijama se diskutuje o tome da li određeni komad zadovoljava njihove potrebe i da li se treba nastaviti sa daljim radom. Ukoliko sirovina pogoduje njihovim potrebama, ona se redukuje na optimalnu veličinu, zatim odvaja, pažljivo

pakuje i nosi u kamp ili naselje na dalju obradu (Hampton 1997, 1999; Petrequin and Petrequin 2011; Stout 2002; 2005; Toth et al.1992).

Finije okresivanje zanatlije su praktikovale u radioničkim kampovima, koji se nalaze na srednjoj udaljenosti, kako od depozita sirovine tako i od matičnog naselja (Langda, Dani, Tungei itd.) (Stout 2002; Petrequin and Petrequin 2011: 338). Ovi kampovi također služe i kao skloništa tokom traženja sirovine u slučaju nepovoljnih vremenskih prilika. U okviru kampova, grubo okresani komadi sirovine se podvrgavaju daljoj obradi - redukciji, koja se bazira na okresivanju lakšim perkuterima i sa više pažnje. Cilj ove faze obrade je taj da se komad sirovine svede na približni oblik i veličinu željenog oruđa (Toth et al.1992; Petrequin and Petrequin 1993, 1995, 2000; Stout 2002). Interesantna je činjenica da zanatlije vode računa da se nakon završenog posla teren na kome se okresivanje vršilo očisti, pospe zemljom ili pak dobro ugazi (Stout 2002; Sillitoe and Hardy 2003). Kod zajednica (Vola) čije zanatlije praktikuju finije okresivanje unutar naselja, ono se uvek vrši na onom prostoru koji nije frekventan i na kome nema drugih učestalih aktivnosti. Okresivanje u kućama je zabranjeno, osim u slučajevima kada pada jaka kiša, a tada okresivanje mogu vršiti isključivo muškarci, koji bi nakon završenog posla detaljno počistili pod. Kod pojedinaca iz iste zajednice, do današnjih dana, održala se jedna vrsta "sujeverja" odnosno usmenog tabua, koji se odnosi na okresivanje u kući, a koje glasi: „ukoliko okresuješ kremen u kući, doći će neko od koga si pozajmio perle od školjke i zahtevaće naplatu (tako da te drsko ponizi i osramoti)” (Sillitoe and Hardy 2003: 558).<sup>33</sup>

Važno je obratiti pažnju i na sam odnos zajednice Vola prema kamenim alatkama. Naime, posmatrajući okresivačku aktivnost, autori napominju da do sada nisu uočili da se zanatlije koriste nekom od standardnih tehnika okresivanja i redukovanja sirovine (Sillitoe and Hardy 2003: 558-559). Okresivanje je jednostavno vršeno po nahođenju, tako što bi se sirovina držala u jednoj ruci, dok bi se perkuterom udaralo po njoj, do momenta kada bi se odlomili odbici. Nakon toga okresivanje je teklo nasumično, udaranjem perkutera po platformi, traženjem najbolje tačke udara. Na odbicima nije vršena dalja redukcija kao ni retuš, već su korišteni u onom obliku u kom su se odlomili od jezgra. Jedini kriterijum za selekciju ovakvih alatki bio je da li je pojedini odbitak mogao biti iskorišćen u jednom ili više poslova ili ne. Dakle, alatke u ovom slučaju bili su

---

<sup>33</sup> Vrlo interesantan čin koji se inkorporirao u ideologiju društva, kao nešto što nije dobro raditi, a u cilju čuvanja ljudi od povreda.

svi odbici koji su zadovoljavali sledeće kriterijume: da su oštri, optimalne veličine i oblika za odgovarajuću funkciju. Takve alatke (odbici) nisu imali posebno ime ili tip (kao npr. strugač, tesla, sekira, klin itd.), već su imena menjali kako im se menjala funkcija. Jedan takav odbitak mogao je vršiti veliki broj funkcija i samim tim kroz funkciju promeniti i veći broj imena. Usled takve multifunkcionalnosti, odbici su se najčešće, vrlo brzo tupili i ukoliko je njihova reparacija mogla biti izvedena, ona je praktikovana, ukoliko ne, odbici su deponovani dalje od naselja. Bitno je istaknuti da ovakve alatke kod Vola nisu imale nikakvu individualnu vrednost ili povezanost u vidu privatne svojine (Sillitoe and Hardy 2003, 2005).

Sasvim drugačija situacija u odnosu, kako prema okresivačkim aktivnostima, tako i prema finalnom proizvodu, vidi se kod zanatlija iz zajednice Langda (Toth et al.1992; Petrequin and Petrequin 1993, 1995, 2000; Hampton 1997, 1999; Stout 2002, 2005), ali i drugih zajednica poput Dani, Tuman itd. Proizvodnja kamenih sekira i tesli najdublje je inkorporirana u socijalnu strukturu ove zajednice, kao i u izgradnju sopstvenog, individualnog identiteta njenih zanatlija (Stout 2002, 2005). Kao što se da videti iz poglavlja o sakupljanju sirovina, obradu kamena nije mogao vršiti svako, već je ona jasno ograničena samo na muške članove zajednice i to samo na one koji su zaslužili mogućnost učenja ove veštine (Stout 2002: 701-702). Kao što je već pomenuto, ta privilegija se sticala još od detinjstva (oko 10-13 godine) tako što su mladi momci (najčešće iz kruga porodice zanatlije) izražavali želju da pomognu starijim zanatlijama pri sakupljanju sirovine i učestvovanju u celokupnom procesu obrade. Nakon određenog vremena, o pristupanju tih mladića u položaj učenika se većalo kroz razgovor o tome koliku su želju, angažovanje i entuzijazam pokazali u primarnim zanatlijskim aktivnostima. Nakon odobravanja, svako od starijih zanatlija dobio bi po učenika, kome bi pokušao da prenese svo svoje znanje, umeće i zapažanja, ali ne odmah po prihvatanju, već kroz duži niz godina (oko 10) (Stout 2005: 332-335).<sup>34</sup>

Okresivanje kamena je bila izrazito socijalna aktivnost, koja je najčešće otpočinjala u radioničkim kampovima. Okresivanje u kampovima, baziralo se na redukciji sirovine do

---

<sup>34</sup>O tome koliko je veština okresivanja kamena bila cenjena govori jedan od zanatlija: „veština okresivanja kamenih tesli je toliko bitna i cenjena da bi se njoj učio bilo ko drugi osim najbližeg kruga porodice“. Svaki od zanatlija zna da izdeklamuje listu svojih učitelja (predaka) kako bi potvrdio svoje poreklo. Te liste nekada sadrže i do 14 imena idući u prošlost, sve do mitskog učitelja - praroditelja okresivačke veštine (Stout 2005).

oblika željene alatke (slika 29). Po završetku posla, takvi polufabrikati nošeni su u selo na finalno okresivanje i glačanje. Okresivalo se uvek u grupi koju su činile zanatlije i njihovi učenici. Ispred svakog od zanatlija bilo je nekoliko perkutera poređanih po veličini i težini a korišćeni su naizmenično zavisno od situacije. O svakom potezu se prethodno dobro razmislilo, a pripremi udarne platforme se brižljivo pristupalo. (Stout 2002, 2005). Okresivanje je teklo u smeru tanjenja alatke odnosno najfinijoj redukciji njene celokupne mase<sup>35</sup>. U ovom stupnju rada, najučestaliji su bili i neželjeni momenti u vidu nepredvidivih fraktura alatke, njenom manjem ili većem oštećenju. Ukoliko bi se okresivanje sa uspehom završilo, alatka bi se odvajala, kako bi naknadno bila obrađena glačanjem.



**Slika 29.** Zanatlije tokom okresivanja, Langda, Papua Nova Gvineja (preuzeto iz: Petrequin and Petrequin 1995: 67).

Glačanje kao tehnika predstavlja najfiniju obradu alatke kako bi se uklonio višak materijala i na najbolji način obradila sečica. Ono je uvek vršeno pored nekog od izvora vode, bilo da je to pored potoka ili reke ili pored improvizovanog omanjeg bazena (rupe

<sup>35</sup>D. Stout napominje da su starije zanatlije uvek u stanju da izrade dužu, tanju i pravilniju alatku od učenika i to za dosta kraće vreme.

u zemlji ili recipijenta; slika 33) sa vodom (Petrequin and Petrequin 1995, 2000, 2011; Burton 1984; Toth et al.1992). Glačanje je vršeno na statičnim (ali prenosivim) glačalicama, a baziralo se na ujednačenom prevlačenju alatke preko abrazivne površine glačalice (slike 30-33). Pored glačanja na statičnim glačalicama, glačanje oruđa je vršeno i pored reka koristeći lokalni peščar koji je činio geološku osnovu terena kroz koji reka prolazi (slika 31; Petrequin et Petrequin 2000, 2011).



**Slika 30.** Glačanje oruđa, zanatlije Langda (*preuzeto iz: Toth et al.1992: 91*).



**Slika 31:** Zanatlije iz zajednice Tagi tokom glačanja oruđa, Dani grupa.<sup>36</sup>

<sup>36</sup> [https://www.academia.edu/35551235/NEW\\_GUINEA\\_PHOTOS\\_ARCHIVES\\_PP\\_2017\\_TAGI](https://www.academia.edu/35551235/NEW_GUINEA_PHOTOS_ARCHIVES_PP_2017_TAGI) pristup. 16.09.2019.





**Slika 32:** Glačanje kamene sekire; Jimi Valey (*preuzeto iz: Burton 1984: plate 6.3*).



**Slika 33:** Fotografija radionice na kojoj se vrši glačanje kamenih alatki; bazen sa vodom.  
Na ovom prostoru su glačanje alatki mogli u isto vreme obavljati trojica zanatlija  
(*preuzeto iz: Burton 1984: plate 8.1*).



**Slika 34.** Zajednica Vola **1)** izrada dr​zalje za kamenu sekiru, **2)** izrada u​žeta od ratana **3**  
- **6)** na​čin uglavljanja i fiksiranja kamene sekire za dr​zalju.<sup>37</sup>

<sup>37</sup> Preuzeto sa linka <https://intarch.ac.uk/journal/issue14/3/3.5.html> pristupljeno 19.06.2019.



Nakon finalne obrade kamene alatke vršena je izrada držalja i njihovo međusobno pripajanje (primer: slika 34). U zavisnosti od toga da li su alatke sekire ili tesle, vršeno je i drugačije pripajanje za držalje, a i same držalje mogle su biti različitih formi. Tako su za sekire pravljene klasične drvene držalje (slika 36), gotovo identične očuvanim neolitskim primerima (sekira iz Egolcvila; slika 23/3), pri čemu je glava sekire uglavljena u odgovarajuće udubljenje u držalji. S druge strane, glave sekira su mogle biti pripojene za držalje u segmentima, tj. na način koji je više karakterističan pripajanju tesli, s tim da je sečica bila okrenuta tako da je pratila podužnu osu simetrije držalje (slika 34). Držalja je izrađivana od grane drveta koja se od stabla odvajala pri svom korenu u obliku slova T. Jedan krak korena drške se tanjio i obrađivao prema merama glave alatke, kako bi udubljeni prostor odgovarao proksimalnom delu alatke. Za vreme obrade držalje, žene (najčešće) bi izrađivale konoplje i užad od ratana ili kore pojedinih vrsta drveta. Pripajanje za držalju je vršeno tako što se alatka uglavljivala u prethodno napravljeni odgovarajući žleb, da bi nakon toga cela glava držalje zajedno sa alatkom do medijalnog dela bila čvrsto uvezana užetom. Treba napomenuti i da je veliki trud ulagan u ovaj završni posao (Langda, Tungei, Dani, Wola), posebno kod tesli, a preplet na spoju držalje i kamene alatke imao je vrlo dekorativnu formu. Ovo je ujedno i vremenski najzahtevniji posao koji je mogao trajati i do 20 dana, zavisno od veštine, odabranog motiva i tehnike pletenja (Burton 1984: 130-136).

### III-5 Upotreba kamenih alatki sa sečicom

---

Upotreba glačanih kamenih alatki - sekira i tesli na Papui Novoj Gvineji, može se posmatrati sa dva aspekta: profanog – koji se ogleda u obavljanju svakodnevnih radnji i ceremonijalnog – u obavljanju različitih i ne toliko čestih ritualnih aktivnosti.

Svakodnevni poslovi bazirali su se na raščišćavanju prostora oko naselja i kuća, u vidu sečenja šiblja, omanjeg drveća, granja i korova, zatim u čišćenju prostora koji je planiran za obradivo zemljište, za bašte itd. I sekire i tesle korišćene su u seči i obaranju stabala drveća koje je upotrebljavano za pravljenje kuća, koliba i drugih konstrukcija, kao i pripremi drveta za ogrev. Za ove drvodeljske poslove, zajednice na istoku (Langda-Sela-Korupun) mahom su upotrebljavale tesle (slika 35), dok su zajednice na zapadu, poput Dani upotrebljavale i sekire i tesle, s tim da su tesle mahom koristile za obaranje stabala dok su sekire koristile u drugim aktivnostima (Hampton 1997: 321-322). Na

pitanja zašto za obaranje stabala koriste tesle, a ne sekire, zanatlije iz plemena Dani jednostavno su odgovorile da su tako navikli, da ih više preferiraju i da smatraju da su tesle za tu vrstu posla bolje (Hampton 1997: 321). Za obaranje većih stabala teslama uvek su bila potrebna dva čoveka, koji su stajali jedan sa jedne, a drugi sa druge strane drveta (Hampton 1997: 402; Toth et al. 1992: 92).



**Slika 35.** Obaranje stabla teslama od strane dvojice radnika; Langda, Una grupa.<sup>38</sup>

Jedan od njih udarao je više, dok je drugi pravio rezove niže, kako bi usmerio pad stabla u željenom pravcu. Manja stabla u prečniku mogao je oboriti i jedan čovek. Ukoliko se radilo sekirama, one su se držale sa obe ruke pri dnu drške kako bi se povećala sila udarca (slika 36). Kod rada teslama, položaj ruku drvoseče je ostajao isti kao i u radu sa sekirama, s tim što su udarci bivali raspoređeni drugačije. Kako se išlo u dubinu drveta, udarci su koncentrisani više. Za razliku od sekira čija morfologija lako dopušta heterogenost u načinima udaranja, teslama se moglo udarati samo na jedan

<sup>38</sup> [https://www.academia.edu/35550170/NEW\\_GUINEA\\_PHOTOS\\_ARCHIVES\\_PP\\_2017\\_LANGDA](https://www.academia.edu/35550170/NEW_GUINEA_PHOTOS_ARCHIVES_PP_2017_LANGDA) pristupljeno 03.02.2020.



način, a to je zamahivanje iznad glave i udaranje drveta ispred sebe u visini ramena. Bitno je istaći Hamptonovo viđenje da su tesle predstavljale osnovno drvodeljsko oruđe u oblasti Irian Džaja (Irian Jaya). Za razliku od sekira koje su većih dimenzija, tesle su bile različitih veličina, od četiri pa do 30 centimetara. Usled takvih različitih dimenzija, korišćene su u najrazličitijim poslovima: od lakših i težih drvodeljskih poslova, finih poslova oko izrade lukova ili držalja do trgovine onim najekskluzivnijim primercima (Hampton 1997: 327).



**Slika 36.** Obaranje drveta sekirom, selo Ye-Ineri (*preuzeto iz: Petrequin et Petrequin 2000: 11*).

Pored uobičajene, svakodnevne upotrebe glačanog kamenog oruđa, glačane kamene alatke bile su od velikog značaja u ritualima, različitim ceremonijama, trgovini i razmeni, kao i u partnerskim i ženidbeno-udadbenim vezama. Većina ovih zajednica imala je svoje posebno „sveto“ kamenje, najčešće ukrašeno, veoma brižljivo čuvano i

poštovano (Hampton 1997: 476, 1999; Sillitoe and Hardy 2003; Petrequin et Petrequin 1995, 2000, 2017; Малиновски 1979: 316). Veoma duge (do 90 cm) i često bogato ukrašene, sa svih strana dobro uglačane kamene sekire, nisu praktično upotrebljavane, već su pored narukvica i ogrlica od školjki, zuba pasa i drugih dragocenosti, predstavljale vrlo bitan element u mehanizmu razmene Kula (Малиновски 1979: 316). Ovi predmeti posebnu važnost su imali na Trobrijandima, pri čemu je sirovina potrebna za ove dragocene predmete eksploatisana, odnosno uvožena sa udaljenih Vudlarkovih ostrva (Малиновски 1979: 429-432).



**Slika 37.** Veoma bogato dekorisana kamena „sekira“ – „sveti kamen“ korišćen u razmeni, Selo Ibele.<sup>39</sup>

Interesantno je i da su od „profanih alatki“, od alatki za svakodnevnu upotrebu, mogli nastati „sveti-sakralni“ predmeti koji potom nikada nisu korišćeni praktično pri profanim radnjama, već su svoju simboličku funkciju zadržavali do kraja, prenosivši se

<sup>39</sup> <http://www.lithiccastinglab.com/gallery-pages/2004februaryjestonespage4.htm> pristupljeno 27.01.2019.

sa kolena na koleno (Hampton 1997: 476). Te alatke su pritom uvek bogato ukrašavane zubima, perima i perlama ili drugim dragocenostima. Ovi veoma poštovani predmeti od kamena predstavljali su kontakt sa drugim svetom, sa duhovima progenitorima - precima plemena i osnivačima sela, sa precima čuvarima plodnog tla, čuvarima kuće, novorođenčadi i tako dalje. U tom smislu ove glačane alatke upotrebljivane su na različite načine shodno situaciji. Ukoliko se želeo obezbediti bolji prinos poljoprivrednih kultura, glava kamena sekire ili tesle nakon obreda zakopavala bi se u baštu, za dobrobit u kući, sveti kamen bi se držao na posebnom mestu u njoj. Prilikom otkupa mlade za udaju, nudile bi se takođe kamene sekire.<sup>40</sup> Tokom rata, one su nošene kako bi obezbedile snagu i sačuvale od protivnika, u mirnodopskom periodu nošene su kako bi povećale plodnost, a u potrazi za sirovinama - kao amulet koji bi obezbedio pozitivan ishod (Hampton 1997: 368-476).

\*\*\*

Kamen kao sirovina od velikog značaja na Papui Novoj Gvineji korišćen je u većini svakodnevnih aktivnosti, bilo da su one profane ili sakralne prirode. Kvalitetne kamene sirovine korišćene za izradu glačanog kamenog oruđa su veoma cenjene i poštovane. Čitavi sistemi trgovine i razmene izgrađeni su kako bi se došlo do adekvatnih sirovina, profanih, ali i prestižnih glačanih kamenih alatki.

Eksploatacija sirovine, a posebno okresivačka aktivnost, smatrala se kod većine zajednica, izuzetnom veštinom koja je bila na ceni. U jednom broju zajednica i društvena stratifikacija je bila direktno uslovljena stepenom poznavanja ove veštine (primer Langda, Sela). Najstarije i najiskusnije zanatlije neretko su bile i poglavice sela, a ukoliko to nije bio slučaj, svakako su spadali u posebno poštovan sloj stanovništva. Veština okresivanja se kod tih zajednica prenosila sa kolena na koleno, starajući se da znanje uvek ostane u najbližem krugu porodice. Okresivanje, kao izrazito socijalna aktivnost, bilo je shvatano pre kao zadovoljstvo, nego kao obaveza u izradi i obnavljanju fonda upotrebljivih alatki (Stout 2002, 2005; Hampton 1997; Petrequin et Petrequin 2011). S druge strane, Hampton (Hampton 1997: 343) napominje, komentarišući izradu oruđa kod Yeineri, da nije svako poznao veštinu okresivanja (poznavali su je retki majstori), ali da su svi znali da oruđe obrade tehnikom glačanja, bilo da je u pitanju primarna obrada ili reparacija i oštrenje.

---

<sup>40</sup> Interesantan podatak je da je za jednu mladu bilo potrebno nekoliko grla stoke ili jedna kamena sekira.

Važno je i reći da su jasno uočljive razlike u kvalitetu i načinu produkcije profanog i „svetog“ kamenog oruđa. Profano oruđe bilo je izrađivano od strane svih pojedinaca koji su imalo poznavali veštinu obrade kamena. Za ove alatke korišćene su sirovine sakupljene sa rečnih akumulacija, često osrednjeg kvaliteta, grubo su okresivane, a potom glačane. Takvim alatkama takođe se trgovalo, najčešće samo u okviru zajednica iz iste jezičke grupe, tj. zajednica koje naseljavaju isti areal (do nekoliko dana hoda; Petrequin et Petrequin 2011:341-342). S druge strane, izuzetno dragocene i prestižne glave masivnih kamenih sekira mogle su izraditi samo pojedinci visoko kvalifikovani i specijalizovani za okresivanje i obradu kamena. Predmeti proizašli iz njihovih ruku ne mogu se porediti sa profanim alatkama, izuzetne su obrade, izrađeni od najkvalitetnijih sirovina, potpuno su uglačani, dugi, elegantni, najčešće i bogato ukrašeni različitim detaljima (slika 37). Ovi predmeti korišćeni su za ritualnu trgovinu i razmenu kako između obližnjih sela, tako i između zajednica koje naseljavaju različite ekološke niše (planinske i nizijske - priobalne predele), trgujući svim dragocenostima kojih u drugim krajevima nema, ili za koje u okviru zajednica ne postoji određena specijalizacija. Trgovalo se i razmenjivalo širokim spektrom različitih namirnica: od kljova divljih veprova, školjki, goveda, perima rajskih ptica, duvana, hrane i stoke, do amuleta, sakralnog kamenja i mladih žena za udaju (Малиновски 1979; Hampton 1997; Hughes 1977; Petrequin et Petrequin 1995, 2011).

Svakodnevna upotreba glačanih kamenih sekira i tesli obuhvata čitav niz različitih funkcija. Svako čišćenje zemljišta od rastinja, šiblja i omanjeg drveća zahtevalo je upotrebu sekira ili tesli. Građenje stambenih konstrukcija, izrada sezonskih koliba i kampova kao i kućnog mobilijara, ali i oruđa poput lukova, držalja, štapova za kopanje, takođe je bilo nezamislivo bez ovih alatki. One su korišćene i za kasapljenje životinja ili pak u ritualnom odsecanju prstiju (Hampton 1997: 327). Razlike u tome da li će biti upotrebljivane jedna ili druga vrsta alatki zavisila je od vrste posla, ali i od navika i običaja samih žitelja unutar jedne zajednice.

# **POGLAVLJE IV**

## **EKSPERIMENTALNA ARHEOLOGIJA**

---



\*\*\*

Eksperimentalna arheologija je kao relativno mlada oblast arheologije, poput drugih društvenih, a posebno prirodnih nauka u XX veku, prošla kroz niz promena, koje su u osnovi definisale njen moderan naučno – istraživački pristup. Iako u početku često kritikovana od strane pojedinih arheologa kao nedovoljno naučna oblast arheologije, usled nepostojanja jednog definisanog metodološkog pristupa problemu, eksperimentalna arheologija je sredinom XX veka velikom zalaganjem nekolicine istraživača ipak uspela da postigne široku naučnu afirmaciju. Kako su se teorijski pristupi u arheologiji menjali, menjao se i pogled na svrsishodnost arheološkog eksperimenta. U teorijski reformisanom sistemu, cilj eksperimentalne arheologije nije bio eksperiment sam po sebi, već je on korišćen kao jasno koncipirano metodološko sredstvo, putem koga se dolazilo do podataka. Podaci dobijeni tim putem korišćeni su kao komplementarno sredstvo provere validnosti prethodno iznetih hipoteza o određenom arheološkom problemu ili setu istraživačkih pitanja, kao i objašnjenja različitih procesa. Ukoliko bi hipoteza bila osnažena rezultatima proisteklih iz eksperimenta, smatrala bi se validnom, ukoliko ne, ona bi se odbacivala i menjala novom. Takav hipotetičko – deduktivni, naučno – istraživački pristup postao je i ostao glavni stožer eksperimenta u arheologiji.

## IV-1 Razvoj eksperimentalne arheologije

---

*„Some thirty years ago experimental archaeology was generally regarded or rather disregarded as some strange pursuit entirely divorced from real archaeology: the excavation of sites, the processing of finds, the creation of typologies, and the understanding of the past. It was carried out by strange people, who by some odd process of osmosis, claimed to understand the past of whatever period.”*

*(J. P. Reynolds 1994: 1)*

Eksperimentalna arheologija je, do ne tako davno, najčešće shvatana kao relativno mlada subdisciplina arheologije, koja naizgled i dalje traga za svojim naučnim utemeljenjem i afirmacijom (Reynolds 1994: 1). Međutim, stvarna situacija je nešto drugačija. Još krajem devetnog veka, ruku pod ruku sa arheološkim istraživanjima vršeni su i prvi arheološki eksperimenti, koji su bili najčešće imitativne prirode, odnosno težili su replikaciji arheoloških artefakata, u pokušaju njihovog boljeg razumevanja. Takvi su bili rani eksperimenti Svena Nilsona (Nilsson 1868) u Danskoj,

zatim Džona Evansa (Evans 1860, 1897) u Engleskoj, Džosefa Megvajera (McGuire 1891, 1892, 1893, 1894) i Frenka Hamiltona Kušinga (Cushing 1894) u Sjedinjenim Američkim Državama (*videti* Ascher 1961: 794).

Sven Nilson (Sven Nilsson) i Džon Evans (Sir John Evans) se smatraju jednim od prvih istraživača koji su sproveli imitativne eksperimente koji uključuju tehniku okresivanja kremenja i koji su svoja znanja i iskustva u okresivanju primenili na analize arheoloških artefakata. Godine 1860., prvu javnu demonstraciju „primitivne“ tehnologije obrade kamena, kroz direktnu perkusiju i okresivanje pritiskom, izvodi ser Džon Evans. Njegov značaj za eksperimentalnu arheologiju postaje utoliko veći nakon studije okresanih kamenih sekira sa prostora Engleske, gde iznosi stav da ih naučno ne prizanje, ukoliko istovetne replike tih sekira nije moguće izraditi koristeći se samo kamenim oruđem, koje je bilo dostupno i praistorijskim zanatlijama (Evans 1860: 289-90). Ovaj Evansov stav koji, kao jedan od temelja pozitivizma, naglašava mogućnost ponovnog izvođenja eksperimenta, odnosno njegove provere, nažalost će ostati u senci sve do druge polovine 20. veka i radova Roberta Ašera (Robert Asher 1961), Džona Kolsa (John Coles 1967, 1973), Petera Rejnoldsa (Peter J. Reynolds 1994), Džejmisa Metjua (James R. Mathieu 1997) i drugih o čemu će naknadno biti reči. S kraja 19. veka treba istaknuti i rad Viljema Holmsa „Natural History of Flaked Stone Implements“ u kome on, pored svih svojih praktičnih znanja i veština u okresivanju kamena, iznosi i parametre prema kojima se okresano kameno oruđe treba istraživati i atribuirati (Holmes 1894: 122, kasnije i Pond 1930: 72-93 i Barnes 1939: 99-112). Oruđem od kamena bavi se i Dž. Megvajer (McGuire 1891: 301-312) koji istražuje različite tipove kamenih čekića i njihovu upotrebu u različitim poslovima, od upotrebe u izradi drugih kamenih artefakata (okresivanje, ozrnjavanje), do upotrebe u svakodnevnim aktivnostima (lomljenja kosti i oraha). Rad se bazira na retrospektivi muzejske kolekcije kamenih alatki sakupljenih sa više hronološki različitih lokaliteta širom SAD, Evrope i Azije, komparacijom njihove tehnologije izrade i upotrebe, sa akcentom na tip sirovine. Isti autor objavljuje još niz radova koji se mahom bave istom tematikom (McGuire 1892: 165-176). Fokus je na preispitivanju dotadašnjih subjektivnih (empirijski nezasnovanih) mišljenja o tehnikama korišćenih u obradi kamena, od okresivanja i ozrnjavanja do perforacije. Kao jednu od osnovnih stvari autor ističe značaj sirovine od koje su artefakti izrađeni, kao i tehnike izrade koje se mogu primeniti na njih (McGuire 1893: 307-319). Istraživanjem „primitivne“ tehnologije bavio se i Kušing (Cushing 1894:

93-117). Fokus njegovog rada je prerada bakra i izrada bakarnih predmeta različite namene kod severnoameričkih Indijanaca, pri čemu se eksperiment bazirao se na reprodukciji celokupnog procesa, od topljenja rude, do izrade bakarnih predmeta.

Prethodno pomenuti primeri bazirali su se mahom na ispitivanju tehnologije izrade i upotrebe različitih vrsta artefakata (najčešće su to okresani i glačani kamen, keramika, metal) i veoma retko arheoloških konstrukcija, poput peći za topljenje bakra (Cushing 1894: 94-95). Kako je ovo bilo pionirsko doba ekperimentalne arheologije (ali i arheologije uopšte), nije postojao određeni teorijski ili praktični obrazac po kome bi se eksperimenti formirali i odvijali, već su uglavnom bili u službi bližeg objašnjenja i pokušaja razumevanja artefakta i situacija pronađenih tokom iskopavanja. Međutim i kao takvi, istraživanja i eksperimenti veoma su doprineli novim saznanjima, koja su potpomogla razjašnjavanju određenih nedoumica vezanih za određene grupe artefakata. Pored navedenog njihov značaj je i u tome što su utemeljili novo poglavlje arheološkog delovanja, iz koga su proistekli potpuno novi naučni problemi, na koje je u budućnosti trebalo dati odgovor.

U prvim decenijama XX veka eksperimenti u arheologiji postaju sve učestaliji. I dalje su aktuelni oni koji se odnose na pojedinačne artefakte, više nego na kompleksnije arheološke konstrukcije. Kao novina, može se izdvojiti izmenjeni naučni pristup, u kome se pažnja, pored rekonstrukcije određenog artefakta, usmerava ka više faktora (tragovi upotrebe, mogućnost višestrukih funkcija, komparativne analize itd.). Neki od tih pionirskih primera su svakako eksperimenti Sesila Kurvena (Curwen E. Cecil) (Curwen 1930, i naknadno ponovljeni eksperiment 1935) koji se odnose na tragove upotrebe koji ostaju na kremenim sečivima nakon upotrebe na različitim materijalima (trava, drvo, kost). Kurvenov drugi eksperiment inspirisan je pronalazakom kompozitne alatke u pećini Karmel (Mount Carmel) od strane Doroti Garo (Dorothy Garrod) koja je interpretirana kao „kompozitni srp“. Eksperimentalnim testiranjem replika srpova na različitim materijalima, na njihovim sečivima su definisani različiti tragovi upotrebe, a sjaj koji je vidljiv na sečivima nakon sečenja trave odgovarao je sjaju koji je definisan na sečivima srpa iz pećine Karmel (Ascher 1961: 794). Rezultati Kurvenovog eksperimenta dodatno su osnažili interpretaciju ove vrste oruđa kao kompozitnih srpova, čime su oni postali jedan od najranijih dokaza o ranoj zemljoradnji na Bliskom Istoku (Curwen 1935).

Sredinom stoleća izvodi se i eksperiment koji je široko naučno prihvaćen i citiran, a ideja i zamisao potekla je od neprofesionalnog arheologa. Naime, danski naučnik Johanes Iversen (Johanes Iversen) (Iversen 1956: 36-41), doktor botanike, prilikom svojih istraživanja jezerskih sedimenata na Selendu, otkrio je debeo sloj gareži i ugljenisanog drveta na kome su ležali neolitski artefakti. Nakon analiza polena i datovanja sloja, izneo je mišljenje da je on posledica praktikovanja takozvane *slash and burn* aktivnosti, od strane neolitskih zemljoradnika, u cilju čišćenja prostora za parcele, oplemenjivanja zemljišta i otklanjanja insekata, glodara i korova (Steensberg 1957:66-67, Iversen 1956: 36-41). Neka od pitanja, na koja je trebalo dati odgovor bila su i na koji način je čišćenje prostora vršeno, sa kojim alatima i sa kakvim naporom, da li će posejano seme u takvoj zemlji proklijati itd. Kako bi proverio svoju hipotezu, on okuplja tim ekologa i arheologa na čelu sa Svendom Jorgensenom (Svend Jorgensen) i Akselom Stinsbergom (Axel Steensberg) (Steensberg 1943, 1957) i organizuje arheološki eksperiment čiji su rezultati ne samo potvrdili njegove pretpostavke, nego i doprineli mnogim novim saznanjima koja se tiču najranije zemljoradnje, ali i načinu upotrebe glačanih kamenih sekira. Od tog eksperimenta *slash and burn* aktivnost, naučno je afirmisan i predstavlja jednu od mogućih praksi u ranoj zemljoradnji.

Razni aspekti praistorijskog privređivanja i dalje su intrigirali istraživače. Rade se eksperimenti vezani za obradu zemljišta (Aberg and Bowen 1960; Fenton 1962), upotrebu neolitskih i antičkih srpova (Steensberg 1943), zatim eksperimenti vezani za skladištenje (Bowen 1967-68), pripremu različitih vrsta hrane itd.<sup>41</sup>

U drugoj polovini XX veka, s novinama koje se dešavaju u arheološkoj nauci, nužno se dešavaju promene i u eksperimentalnoj arheologiji. Prelazak sa do tada klasičnog kulturno-istorijskog koncepta na novi-procesni, a kasnije i post-procesni, uvodi i korenite promene u strukturu arheološkog eksperimenta. Principi njegovog formiranja i izvođenja menjaju se, a kao načelni sistem ističe se hipotetičko-deduktivni sistem, koji se sastoji postavljanja istraživačkih pitanja ili hipoteza i izvođenja eksperimenta u cilju odgovora na njih (Coles 1979; Mathieu 2002; Cunningham *et al.* 2008). Akcenat se dakle ne stavlja na izvođenje eksperimenta radi njega samog, već na istraživački metod u kome eksperiment služi kao sredstvo za testiranje postavljene hipoteze ili

---

<sup>41</sup>Krajnje interesantan primer je rekonstrukcija poslednjeg obroka naširoko poznatog „obešenog čoveka iz Tollunda”, rađena nakon obdukcije njegovog želuca, u kome je identifikovana većina sastojaka hrane, koju je preminuli uneo u sebe pre smrti.

istraživačkih pitanja. Iz takve „nove“ teorijske klime proistekli su radovi istraživača Ašera, Džona Kolsa, Rejnoldsa, Sarajdra i Šimade, Stouna i Planela, Metjua itd. koji su fundirali metodologiju eksperimentalne arheologije druge polovine XX i početkom XXI. veka (Ascher 1961; Coles 1967, 1973, 1979; Saraydar and Shimada 1973; Reynolds 1976, 1979, 1980, 1985, 1994, 1999, Stone and Planel 1999, Mathieu and Meyer 1997; Mathieu 2002). Realizuju se veliki eksperimentalni projekti koji rezultiraju osnivanjem istraživačkih centara u Danskoj (Experimental Centre at Lejre) i Velikoj Britaniji (Butser Ancient Farm), a koji se baziraju na ispitivanju konstrukcije, destrukcije i tafonomskih procesa praistorijskih stambenih struktura, odnosno rekonstrukcijom domaće ekonomije kasnog gvozdenog doba u Britaniji. Oba projekta temelje sada već višedecenijsku tradiciju, a danas, pored svog osnovnog naučno-istraživačkog karaktera, za cilj imaju i edukaciju, kako budućih arheologa, tako i šire javnosti.

Dvadeset prvi vek, međutim, donekle je obeležen i kritikom pozitivističkog pritupa u arheologiji, a samim tim i kritikom arheološkog eksperimenta, koji se temeljio na striktnoj hipotetičko-deduktivnoj paradigmi (Beck 2011). U novom svetlu, arheološki eksperiment pored toga što teži egzaktnosti trebao bi da sadrži, istraži i razume i subjektivne - ljudske elemente (motive, osećaje, emocije, ponašanje). Shodno tome, koristeći se isključivo naučnim pristupom (kakav je u prirodnim naukama), istraživači lako mogu da upadnu u zamku i da mimoidu i propuste „humanistički“ - socijalni aspekt prošlosti (Cunningham et al 2008: vi). Diskusije na ovom polju započete početkom stoleća i dalje su aktuelne, a među zagovornicima *humanističke eksperimentalne arheologije* su mahom skandinavski arheolozi: Marian Rasmusen (Rasmussen 2001, 2007), Ana Bek (Beck 2011), Bodil Peterson i Lars Erik Narmo (Pettersson and Narmo 2011) i drugi.

Od početaka primene do danas, značaj eksperimenta za akumulaciju podataka, iskustava i novih saznanja u arheologiji polako je ali konstantno rastao. Polje njegove primenljivosti, sa striktno naučnog proširilo se i na edukaciju, turizam, a u određenim slučajevima, poprimilo je i zabavni karakter. Popularnost rekonstrukcija prošlosti danas izgleda veća nego ikad. Takvoj situaciji, može se reći, značajno su doprineli *open-air* muzeji, različite interaktivne izložbe i kampovi, ali i velike televizijske kuće poput BBC-a i Diskaverija, koje su još kasnih '70-tih godina, svoj interes našle u produkciji emisija vezanih za rekonstrukciju života i ekonomije u prošlosti. Jedna od pionirskih emisija te vrste je *Living the past* iz 1978. godine u produkciji BBC-a. U produkciji iste TV kuće

danas su mnogo poznatije emisije poput *Tudor Monastery Farm*, zatim *Tales from the Green Valley*, *Victorian Farm*, *Edwardian Farm*, i *Wartime Farm*.

## IV-2 Eksperimentalna arheologija - metodološki koncept

---

*Experimentation provides a better understanding of the context of past human behaviour. By providing an appreciation of past phenomena, their complexity, and the issues that affect them, it allows inferences to be made, which generate hypotheses, theories and interpretations. By allowing the experimenter to potentially put themselves in the shoes of a past person, experimentation lets us confront the world of possibilities as past people may have. (Mathieu and Meyer 2002 : 76 )*

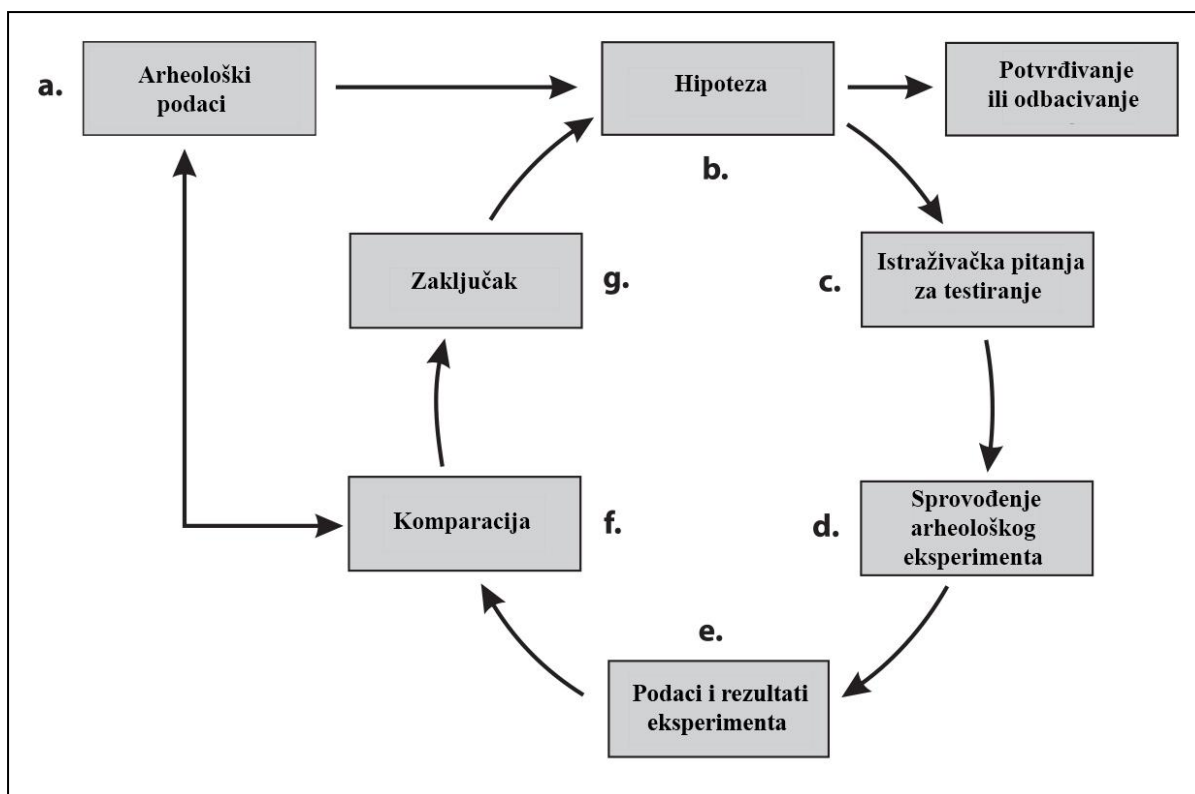
Shvatnje eksperimentalne arheologije, njenih ciljeva i metodoloških pristupa, menjalo kroz vreme. Izvođeni su eksperimentalni projekti različitih vrsta, od onih najčešće demonstrativnih, čije je sprovođenje namenjeno širokom auditorijumu, u muzejima na otvorenom ili pri različitim izložbama, do veoma kompleksnih i dugogodišnjih projekata, u kojima učestvuje veliki broj istraživača različitih specijalnosti. Kako se broj projekata koji nisu vođeni strikno naučnom paradigmatom povećavao, usled nepostojanja jasno utvrđene metodologije istraživanja, u drugoj polovini XX veka nekoliko istraživača pokušalo je da takvu situaciju promeni, utvrdivši smernice i metodološki pristup, prema kojima je naučno utemeljeni arheološki eksperiment potrebno sprovoditi (Asher 1961; Coles 1973; Reynolds 1978, 1998, 1999; Mathieu 2002; Lammers-Keijsers 2005). Njihov pristup je postao jedan od glavnih stožera današnjeg naučnog sprovođenja arheoloških eksperimenata kroz hipotetičko-deduktivnu paradigmatu. Drugim rečima, to znači da se celokupan proces zasnivao na formiranju hipoteze ili seta istraživačkih pitanja, koja bi putem arheološkog eksperimenta bila testirana kako bi se utvrdila njena validnost i/ili dali odgovori na postavljena pitanja. Ukoliko bi se utvrdilo da hipoteza nije održiva, ona bi se odbacivala kao netačna, i vršila bi se zamena drugom, čija bi se verifikacija sprovodila na isti način. S druge strane, ukoliko bi se utvrdilo da je hipoteza održiva, i da bi njena provera mogla biti izvršena ponovnim eksperimentom, ona bi se smatrala validnom. Shodno tome, termin „validna“ ne znači da je ona apsolutno istinita, već da je potkrepljena setom podataka i rezultata, koji su proizašli iz takve jedne eksperimentalne provere (Outram 2008: 1). Shvatajući metodološke probleme sa kojima se susretala eksperimentalna arheologija, Kols iznosi set od 8 smernica kojih se treba pridržavati pri eksperimentalnom istraživanju (Coles 1973). To su:

1. Upotreba materijala za koje se smatra da su bili dostupni društvu u periodu koji se istražuje.
2. Služiti se tehnikama za koje se smatra da su korišćene u istraživanom periodu.
3. Upotreba moderne tehnologije i analitičkih metoda koji će potpomognuti dokumentovanje i razumevanje eksperimentalnog procesa.
4. Obim eksperimenta i posla treba proceniti i navesti pre početka eksperimenta.
5. Radi veće proverljivosti potrebno je da eksperiment može biti ponovljen.
6. Potrebno je imati na umu željeni rezultat eksperimenta, međutim takođe bi trebao da postoji i svest o tome da eksperiment i primenjeni metod mogu i da ne uspeju. Potrebno je biti objektivan.
7. Treba biti svestan da jedan jedini dokaz ne postoji. Treba se koristiti većom količinom potkrepljujućih podataka i opažanja kako bi se izneli i predložili zaključci.
8. Kako bi eksperiment bio pouzdan treba:
  - a. postaviti prava istraživačka pitanja i hipoteze,
  - b. eksperiment sprovoditi časno,
  - c. valjano zabeležiti i proceniti rezultate,
  - d. sve nepravilnosti tokom izvođenja eksperimenta treba otvoreno iskazati.

Eksperimentalnu arheologiju Kols deli na dve osnovne kategorije. Prvu – koja se odnosi na imitativan aspekt odnosno reprodukciju/replikaciju artefakata iz prošlosti; i drugu – koja se odnosi na upotrebu tih istih artefakata, kako bi se ustanovila njihova upotreba. I u prvom i u drugom slučaju potrebno je koristiti materijale (drvo, kost, kamen, metal) i tehnike izrade i upotrebe koji su korišćeni u prošlosti. Praveći replike, a potom ih testirajući istraživači mogu steći uvid (i veliku količinu podataka) u načine, na koje su ovi procesi mogli biti odvijani u prošlosti, stičući time nova saznanja i iskustva, ali dobijajući i smernice za buduće interpretacije kako procesa izrade, tako i tragova koji nakon upotrebe ostaju na njima (Coles 1966: 1).

Nakon Kolsa, još nekoliko istraživača iznosi svoju koncepciju metoda arheoloških eksperimenata, pa tako oslanjajući se na Kolsove upute, Reynolds ističe to da arheološki eksperiment mora imati mogućnost ponavljanja, odnosno provere u budućnosti. On proces eksperimentalnog istraživanja vidi kao cikličan sistem (Reynolds 1999).





**Slika 38:** Šematizovani ciklični sistem eksperimentalnog istraživanja (*preuzeto i modificirano iz: Lamers-Keijsers 2005*).

Drugim rečima, to znači da proces počinje istraživanjem/ispitivanjem arheoloških podataka, što dovodi do formiranja hipoteze i seta istraživačkih pitanja, koji se zatim testiraju putem eksperimenta, iz čega proizilazi set rezultata odnosno podataka, koji se komparira sa setom primarnih arheoloških podataka, nakon čega dolazi do potvrde ili opovrgavanja početne hipoteze (Reynolds 1978).

Arheološki eksperiment pruža široku lepezu podataka i rezultata vezanih za tehnologiju izrade i načine upotrebe arheoloških objekata, odnosno predmeta koje katkad nismo u stanju da u potpunosti razumemo iz današnje perspektive. Kols navodi da je jedan od osnovnih ciljeva eksperimentalne arheologije reprodukcija nekadašnjih pojava (Coles 1979: 1)<sup>42</sup>, pri čemu dolazimo do mnogih saznanja. Slično razmišljanje može se prepoznati i kod Metjua i Mejera, koji ističu da je arheološki eksperiment osmišljen tako da rekonstruiše fenomene iz prošlosti (Mathieu and Meyer 2002: 76).<sup>43</sup>

<sup>42</sup> ...“to replicate past phenomena”

<sup>43</sup> ...experimentation provides a better understanding of the context of past human behavior. By providing an appreciation of past phenomena, their complexity, and the issues that affect them, it allows inferences to be made, which generate hypotheses, theories, and interpretations. By allowing the experimenter to potentially

Reynolds se protivi upotrebi reči kao što su „rekonstrukcija“ i upozorava da sa njihovom upotrebom treba biti obazriv. Ističe da se mogu rekonstruisati samo oni elementi iz prošlosti o kojima postoji sasvim dovoljno podataka, dok bi u suprotnom (primer praistorijskih kuća) takve „rekonstrukcije“ bile plod mašte i umetničke ekspresije (Reynolds 1994: 3).

## IV-3 Eksperimentalna arheologija u Srbiji

---

Eksperimentalna arheologija na našim prostorima, nažalost nije razvijena kao u drugim delovima Evrope i do sada u Srbiji nije uspostavljen neki veći, dugotrajni eksperimentalni projekat. Svi arheološki eksperimenti proizašli su iz ličnih inicijativa nekoliko istraživača i skoro svi su okončani nakon njihovog primarnog sprovođenja.

Početak eksperimentalne arheologije kod nas može se smestiti u kraj sedamdesetih godina XX veka, eksperimentom koji su sproveli S. Bankoff (S. Bankoff) i F. Vinter (F. Winter), u saradnji sa timom arheologa iz Narodnog muzeja u Beogradu. Tokom rekognosciranja terena u dolini reke Morave 1977. godine, tim je naišao na napušten omanji objekat građen u tehnici pletera i gline, što je predstavljalo idealnu priliku za ispitivanje procesa gorenja stambenih struktura i njihovih ostataka. Nakon otkupa, objekat je zapaljen i čitav proces je dokumentovan (Bankoff and Winter 1979). Ovakvim eksperimentalnim istraživanjem oni su težili da bolje razumeju istovetne procese gorenja kuća i formiranja lepa u vinčanskoj kulturi. Sličnom problematikom nekoliko godina kasnije bavila se i M. Stevanović. Njeno istraživanje se baziralo na ispitivanju različitih vrsta materijala od kojih su građeni stambeni objekti u kasnom neolitu Centralnog Balkana, zatim, na ispitivanju njihove reakcije na izlaganje jakoj vatri, kao i na analizi njihovih ostataka nakon gorenja i komparaciji sa originalnim ostacima lepa sa vinčanskih lokaliteta (Stevanović 1985). Nakon projekta M. Stevanović, eksperimentalna arheologija u Srbiji bila je faktički zaboravljena dve decenije decenije, do realizacije eksperimentalne arheološke radionice u Vinči 2001. godine (Kapuran, A. 2007) odnosno do 2011. godine i projekta J. Vuković, koja se bavila problemom izrade i pečenja vinčanskih keramičkih posuda (Vuković 2011, 2018). Ovi eksperimenti kao da

---

*put themselves in the shoes of a past person, experimentation lets us confront the world of possibilities as past people may have.*

su nagovestili plejadu eksperimentalnih projekata i postepeno inkorporiranje ovog polja arheološkog istraživanja, u savremenu srpsku arheološku nauku.

Godine 2013. izvode se tri eksperimenta, dva vezana za konstruisanje antičkih i praistorijskih peći i jedan koji se odnosi na izradu replika neolitskih kompozitnih srpova. Eksperimentni vezani za izradu peći sprovedeni su od strane tima arheologa, zajedno sa A. Đuričić. Prvi eksperiment sproveden je u selu Ravna (lokalitet Timacum Minus) a bazirao se na izradi replike rimske peći od opeke (Fernandez et al. 2014). Drugi je izveden na lokalitetu Vinča – Belo Brdo, a osnova eksperimenta bila je izrada replike vinčanske peći prema nalazu sa eponimnog lokaliteta (Đuričić 2014).<sup>44</sup> Oba eksperimenta doprinela su važnim novim saznanjima o ovoj vrsti nepokretnih arheoloških objekata.

Kada je upotreba vatre u pitanju, treba pomenuti i eksperiment koji je sproveo istraživački tim lokaliteta Viminacijum, koji je za cilj imao rekonstruisanje pogrebnog običaja spaljivanja pokojnika kod Rimljana (Tapavički – Ilić, Mrđić 2013/15: 483-496).

Iste godine u saradnji Narodnog muzeja i Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu, sproveden je arheološki eksperiment koji se bazirao na rekonstrukciji neolitskih kompozitnih srpova, u cilju njihove upotrebe u žetvi, kasnijih traseoloških analiza, kao i ispitivanja intenziteta silikatnog sjaja formiranog na sečivima. Rukovodilac eksperimenta bila je V. Bogosavljević-Petrović iz Narodnog muzeja u Beogradu, dok je u timu, zaduženom za izvođenje eksperimenta, bio i autor ovog rada. Žetva rekonstruisanim poljoprivrednim alatima ponovljena je i naredne 2014. godine (Bogosavljević et al. 2017). (Bogosavljević et al. 2017). Istu 2014. godinu obeležio je još jedan eksperiment koji je sproveo tim arheologa na čelu sa S. i A. Djuričić, čiji je cilj bila rekonstrukcija jedinstvenih masivnih figurina od gline sa ranoneolitskog lokaliteta Blagotin i njihovo pečenje u starčevačkim pećima konstruisanim za tu priliku. Izrađeno je nekoliko primeraka figurina i one su termički tretirane na više različitih načina, u cilju definisanja i dokumentovanja promena koje se termičkom obradom dešavaju, utvrđivanju temperature i načina na koji su figurine pečene. Isti istraživač (A. Đuričić) je za potrebe doktorske disertacije izveo više eksperimenata vezanih za termalne strukture u neolitu – ognjišta i peći (Đuričić 2019).

---

<sup>44</sup> Parcijalno učešće u ovom projektu imao je i autor ovih redova.

Poslednji publikovan eksperiment, sproveo je autor ove disertacije na lokalitetu Prljuša – Mali Šturac, na planini Rudnik 2017. godine. Eksperiment se bazirao na rekonstrukciji tri osnovna tipa rudarskih kamenih batova sa tog lokaliteta, i rekonstrukciji njihove upotrebe, pri čemu je fokus bio na tehnologiji izrade i efikasnosti ovih oruđa, na funkcionalnom testiranju tri osnovna tipa batova, kao i na analizama tragova upotrebe (Dimić 2019: 85-112).

Poslednjih godina je značaj eksperimentalne arheologije izgleda prepoznat i u našoj zemlji. Demonstracija i istraživanje praistorijskih tehnologija izrade i ukrašavanja bronzanodopske keramike sprovedena je kroz projekat CRAFTER<sup>45</sup>, a u okviru Srpskog arheološkog društva oformljena je redovna sekcija za arheometriju, arheotehnologiju, geoarheologiju i eksperimentalnu arheologiju.<sup>46</sup>

## IV-4 Kratak pregled arheoloških eksperimenata sa drvodeljskim kamenim alatkama

---

Od kraja XIX veka do danas izveden je značajan broj arheoloških eksperimenata, čiji je cilj bio ispitivanje funkcije kamenih sekira i tesli, a kasnije i komparacija njihove efikasnosti sa gvozdanim, bronzanim i današnjim čeličnim drvodeljskim alatkama (Sehestad 1884; Smith 1891; Pond 1930; Morris 1939; Semenov 1964; Townsend 1969; Bordaz 1970; Saraydar and Shimada 1971, 1973; Kozak 1972; Godelier and Garanger 1973, Coles 1973, 1979b; Coles, Heal and Orme 1978; Carneiro 1979a, 1979b; Harding and Young 1979; Steensberg 1980; Olausson 1983a, 1983b; Jorgensen 1985 i drugi). Eksperimentalno testiranje efektivnosti kamenih sekira zasnivalo se na njihovoj upotrebi, na različite načine, kako bi se ustanovila njihova funkcija i upotrebnosti potencijal (Mathieu and Meyer 1997).

Eksperimenti sa kraja XIX veka bazirali su se na ispitivanju funkcionalnih karakteristika, da li artefakti definisani pod nazivom „glačane ili okresane kamene sekire“, uopšte predstavljaju te alatke i da li se mogu koristiti u drvodeljskim aktivnostima (Smith 1891). S početka XX veka, eksperimenti ove vrste nisu vršeni sve do 30-tih godina i istraživanja A. Ponda (1930) i Morisa (1939). Pondov rad bazira se na

---

<sup>45</sup> Projekat je sproveden u saradnji kolega iz Srbije, Mađarske, Nemačke i Španije.

<sup>46</sup> Osnivači ove sesije su: dr Dragana Antonović (Arheološki institut), Selena Vitezović (Arheološki institut) i Kristina Šarić (Rudarsko-Geološki fakultet u Beogradu).

opisu tehnologije izrade i upotrebe okresanih i glačanih kamenih artefakta, koje je izradio i koristio H. Skavlem, koji po vokaciji nije bio profesionalni arheolog, ali se od detinjstva učio okresivanju kamena i izradi različitih alatki. Detaljno su opisane tehnike obrade određenih grupa artefakata od kosti, okresanog i glačanog kamena, kao i način njihove upotrebe (Pond 1930: 72-93).<sup>47</sup>

Sredinom XX veka danski istraživači Iversen (Iversen 1956), Stinsberg (Steensberg 1957) i Jorgensen (Jorgensen 1985) organizuju i izvode, danas veoma poznate i citirane eksperimente. Cilj njihovih eksperimenata, bazirao se na obaranju velikog broja stabala i pažnji usmerenoj ka više faktora i informacija koje su mogle proizaći iz takvog istraživanja. Pažnja je tako bila usmerena na vreme potrebno da bi se određena površina mogla očistiti od rastinja, zatim na vrstu i debljinu drveta koje je obarano, brojnost ljudi koja je potrebna za takav zadatak, količinu njihovog umora nakon određenog vremena itd..

Značajan doprinos ispitivanju drvodjeljskih alatki tih godina dali su i istraživači koji su sprovodili etnoarheološke studije, u kojima su dati detaljni opisi izrade i upotrebe kamenog oruđa, u okviru različitih zajednica širom sveta, od južnoameričkih Indijanaca (Carneiro 1974), do zajednica sa Papue Nove Gvineje, poput Dagum Dani, Langda i drugih (Townsend 1969; Heider 1970; Kozak 1972; Godelier and Garanger 1973, Petrequin et Petrequin 1995 sa daljom literaturom).

Do kasnih 70-tih godina XX veka sprovedeni su brojni eksperimenti koji su se mahom zasnivali na proveru efikasnosti kamenog oruđa ispitivanjem njegovog potencijala, kao i komparacijom sa metalnim alatkama. Postepeno je došlo i do korenitih promena, koje su se ogledale kako u metodološkom pristupu,<sup>48</sup> tako i u ciljevima samog eksperimenta. Radovi koji su svakako promenili i donekle usmerili pravac budućih eksperimentalnih istraživanja drvodjeljskog oruđa, su radovi ruskog istraživača Sergeja Semjonova (Semenov 1964), a kasnije i Debore Olauson (Deborah Olausson) (Olausson 1982, 1983). Semjonov se u svom izuzetnom delu *Prehistoric Technology* bavi različitim aspektima izrade i upotrebe arheoloških artefakata od kosti, roga i kamena i kao glavnu novinu uvodi ispitivanje njihove funkcije, na osnovu tragova upotrebe. Tako je u arheologiju uveo novo polje istraživanja - traseologiju, o čijim perspektivama se i danas

---

<sup>47</sup> Ovo je jedan od prvih radova u čijem je fokusu izrada i eksperimentaln upotreba kamenih oruđa.

<sup>48</sup> O čemu je bilo reči u prethodnom poglavlju Coles 1973,1979; Orme and Coles 1983; Coles and Orme 1985 i drugi.

polemiše (Semenov 1964; Keeley 1977; Tringham i dr. 1974; Odell 1977; Knutsson 1978). Inisiprisana njegovim radom, D. Olausen sprovodi niz eksperimenata sa kamenim (kremenim) sekirama, u kojima istražuje specifične tragove upotrebe na njihovim sečicama, kao i njihov upotrební potencijal van osnovne funkcije u obaranju stabala (Olausson 1982, 1983).

Slične eksperimente, doduše vezane za različite aspekte upotrebe drvodeljskog oruđa, izvode Džon Kols (John Coles) i Brajoni Orme (Bryony Orme). Za razliku od prethodnih, u njihovim eksperimentima pažnja se sa sekira premešta na objekat koji se obrađuje, tj. stablo i vrši se komparativna analiza otpalih ivera kao i tragova cepanja na drvetu. Njihova hipoteza bila je ta, da različito oruđe sa sečicom ostavlja različite tragove odnosno „potpis“ na drvetu koje se obrađuje (Orme and Coles 1983, 1985).

Krajem XX i početkom XXI veka, sprovedeno je nekoliko eksperimenata koji su po svojoj sadržini i ciljevima donekle slični sa eksperimentom koji je realizovan za potrebe ove doktorske disertacije. Radi se o arheološkim eksperimentima koje su sproveli timovi francuskih, nemačkih, italijanskih i španskih arheologa.

Prvo takvo istraživanje koje (Petrequine et Jeunesse 1995, sa daljom literaturom) predstavlja složenu i opširnu etnoarheološku i eksperimentalnu studiju, koja se bavi problemom tehnologije izrade dugih „alpskih“ kamenih sekira (kultura linearno-trakaste keramike) u alpskim oblastima Francuske i njihovom distribucijom (odnosno cirkulacijom) u okviru bližih, ali i udaljenih oblasti. Etnoarheološka studija bazira se na ispitivanju ovog problema kod društava sa Papue Nove Gvineje sa ciljem da se bolje razumeju i objasne određeni procesi u tehnologiji izrade, a posebno cirkulacije, odnosno trgovine i razmene. Radovi Piera Petrekena i saradnika trenutno predstavljaju najpotupnije studije ove vrste.

Deceniju kasnije, sproveden je arheološki eksperiment koji je baziran na eksperimentalnoj izradi i upotrebi glačanog kamenog oruđa (sekira i tesli) od „zelenih stena“ (green stone), vrste sirovine koju su u velikom procentu koristile neolitske zajednice severne Italije (Lunardi, A. 2008). Ciljevi eksperimenta bili su: rekonstrukcija proizvodnog procesa ovih alatki, testiranje njihove efikasnosti u pretpostavljenim funkcijama i identifikacija tragova upotrebe koji nastaju na sekirama i teslama tokom drvodeljskih poslova. Metodološki pristup analizi tragova upotrebe bio je *low power approach* (10-60×). Nažalost, i pored odlične ideje i osnove eksperimenta, autorka je pri



kraju, pored zaključaka, iznela samo dve fotografije na kojima se vide tragovi upotrebe o kojima govori.<sup>49</sup>

Treći arheološki eksperiment ovog tipa sproveden je 2011. godine u Nemačkoj i poznat je pod nazivom „Eksperiment tehnologije obaranja i obrade drveta u Ergershaimu“ (*Ergersheimer Experimente zur bandkeramischen Fäll und Holzbearbeitungstechnik*).<sup>50</sup> Eksperiment su osmislili i sprovedeli nemački i austrijski arheolozi, na čelu sa Peterom Valterom (Peter Walter), Rengertom Elburgom (Rengert Elburg), Vulfom Hajnom (Wulf Hein) i Vernerom Šarfom (Werner Scharff), u cilju razumevanja tehnologije obaranja i obrade drveta i rekonstruisanja bunara za vodu tokom neolitske kulture linearno-trakaste kermaike (Elburg et al. 2011, 2012, 2015). Neka od istraživačkih pitanja bila su na koji način je izrađivano i upotrebljavano drvodeljsko oruđe tokom LBK kulture, kakva je bila njihova funkcionalna varijabilnost, kolika je njihova efikasnost u obaranju hrastovog drveta i njegovoj obradi, do kakvog stresa alatki dovodi takva njihova upotreba itd. Takođe, poseban fokus je usmeren na rekonstrukciju elemenata drvenih bunara, čiji su ostaci pronađeni na više lokacija u Nemačkoj. U rekonstrukciji drvenih elemenata oplata bunara, pored kamenih sekira i tesli služilo se i drvodeljskim alatkama od drugih materijala poput alatki od kosti i roga (dleta itd.). Modele za rekonstrukciju drvodeljskog oruđa činili su originali kamenih alatki i njihovih držalja, pronađeni na lokalitetima LBK kulture širom Nemačke, od kojih neki i u neposrednoj blizini ostataka bunara za vodu (očuvani ostaci drvene oplata bunara u Altšerbicu). Kameno oruđe je rekonstruisao V. Hajn koristeći praistorijsku tehnologiju izrade ove kategorije alatki. Ovaj eksperiment sprovodi se već nekoliko sezona, tako da se njegova publikacija može očekivati tek u budućnosti.

Poslednji arheološki eksperiment koji se bavi istom problematikom sproveden je od 2013. do 2017. godine (Lattore et al. 2013; Masclans et al. 2017). Poput prethodnih, bazira se na izradi replika i upotrebi glačanih kamenih alatki. Glavni cilj predstavlja

---

<sup>49</sup>Ova eksperimentalna studija publikovana je u veoma skraćenom izdanju, u formi izveštaja, tako da nedostaje velika količina važnih podataka, tabli i uporednih fotografija, koja znatno doprinosi razumevanju tematike kojom se studija bavi.

<sup>50</sup>Detaljna studija ovog eksperimenta još nije publikovana. Video materijal o eksperimentu u formi kraćih video klipova može se videti na YouTube-u na sledećim linkovima:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZXUsltu74LU>, <https://www.youtube.com/watch?v=naDixnm0VgM>.

pristupljeno 17.10.2019.

definisane tragova upotrebe na kamenim sekirama i teslama pri radu na razlicitim materijalima poput drveta, mesa/kosti, koze i zemlje. Eksperimentalno dobijeni tragovi sluzice u buducnosti za interpretaciju neolitskih artefakata sa razlicitih lokaliteta na Pirinejskom poluostrvu. Eksperimentalno orude u ovom eksperimentu izradeno je masinskim putem, zato sto ciljevi rada nisu obuhvatali tehnologiju izrade. Tragovi upotrebe u ovom istrazivanju posmatrani su pod mikroskopom pod manjim (10,-60x), a posebno pod vecim uvecanjima (100-400x).

# **POGLAVLJE V**

## **ARHEOLOŠKI EKSPERIMENT /**

### **Eksperimentalna izrada i upotreba glačanog kamenog oruđa sa sečicom**

---

## V-1 Uvod u eksperiment

---

U ovom poglavlju biće predstavljen arheološki eksperiment koji je u celosti sproveden u Vrnjačkoj Banji i njenoj okolini u periodu od 2015 do 2019 godine. To podrazumeva sve glavne i propratne radnje koje su bile potrebne kako bi bila izvršena rekonstrukcija izgleda i upotrebe glačanih kamenih oruđa sa sečicom. Treba reći i da eksperiment nije sproveden u jednoj celovitoj etapi, već iz više segmenata<sup>51</sup>

Arheološki eksperiment je koncipiran prema Rejnoldsovom cikličnom sistemu eksperimentalnog istraživanja (Reynolds 1996, 1999). Prema Kolsu, on se može okarakterisati kao imitativni tip eksperimenta, u kome se težilo što verodostojnijoj rekonstrukciji artefakata iz prošlosti i njihovoj upotrebi u različitim poslovima kako bi se odgovorilo na postavljenu hipotezu ili istraživačka pitanja (Coles 1966-67: 1). Eksperiment se odvijao prema protokolu koji su uspostavili Kols, Reynolds, kao i grupa danskih istraživača u cilju što verodostojnijeg izvođenja eksperimenta, analize podataka i tumačenja rezultata (Lammers-Keijsers 2005).

Eksperiment se sastoji iz dve glavne faze i više podfaza:

**1. *Rekonstrukcija izrade glačanog kamenog oruđa sa sečicom (sekire, tesle i dleta)***

- a. Sakupljanje sirovina (primarni i sekundarni depoziti)
- b. Izrada glava kamenih alatki sa sečicom (sekire, tesle i dleta)
- c. Pripajanje glava glačanih kamenih alatki za držalje ili usadnike.

**2. *Rekonstrukcija upotrebe glačanog kameog oruđa sa sečicom (drvodjeljske aktivnosti)***

- a. Upotreba sekira (obaranje stabla, okresivanje grana, sečenje stabla na manje segmente, skidanje kore i tesanje drveta, razdvajanje stabla na dve poluoblice i četvrtine)
- b. Upotreba tesli (obaranje stabla, okresivanje grana, sečenje stabla na manje segmente, skidanje kore i tesanje drveta, dubljenje drveta)
- c. Upotreba dleta (dubljenje drveta).

---

<sup>51</sup>Eksperiment je sproveden u Vrnjačkoj Banji na porodičnom imanju autora gde postoji dovoljno prostora za neometan rad, skladištenje potrebnog materijala kao i odlaganje proizvedenog otpada i prljavštine. Ništa od toga nije bilo moguće uraditi u Beogradu usled nepostojanja pomenutih faktora. U Vrnjačkoj Banji sproveden je praktični deo eksperimenta, dok su sve dalje analize sprovedene u Beogradu.

Ceo proces eksperimenta prati pisana, digitalna foto i video dokumentacija.<sup>52</sup> Fotografisana je svaka faza tokom eksperimentalnog procesa, kako bi bio pružen detaljan uvid u sve izvršene radnje i aktivnosti. Pisana dokumentacija je vođena u obliku dnevnika istraživanja prilikom svakog rada na eksperimentu. U dnevniku i propratnim tabelama su izneti opisi radnji, opšti podaci o alatki, dimenzije alatki, opšta lična zapažanja itd.

Eksperimentom koji se odnosi na upotrebu oruđa (sekira, tesli i dleta) obuhvaćene su sledeće drvododeljske aktivnosti: obaranje stabla, sečenje stabla na manje segmente, okresivanje grana, skidanje kore i tesanje drveta, dubljenje drveta (tesle i dleta). Alatke su testirane u obradi različitih vrsta mekog i tvrdog drveta: topole (*Populus alba*), cera (*Quercus cerris*), hrasta (*Quercus robur*), bora (*Pinus*) i divlje kruške (*Pyrus pyraster*) i pri različitim stanjima: sveže, polusuvo, suvo i nagorelo drvo.

Ovim eksperimentom nisu obuhvaćeni drugi materijali poput mesa, kože i zemlje, kao ni aktivnosti koje su etnoarheološki osvedočene poput kasapljenja (sekire), struganja kože i kopanja (tesle). Ovo ujedno predstavlja i najvažnije ograničenje eksperimenta. Navedeni materijali i aktivnosti biće svakako testirani u budućem radu i predstavljace logičnu nadogradnju rezultata i iskustava dobijenih ovim eksperimentom. Drugo ograničenje eksperimenta odnosi se na faktor eksperimentatora tj. osobe koja vrši eksperimente. Definisane toga ko vrši eksperiment, kakvo je njegovo iskustvo, fizičke performanse, spremnost i motivacija značajne su informacije za validnost eksperimenta. Stoga ove parametre treba posmatrati i kao varijablu vezana za ljudski faktor (*human – related variable*). Zato je potrebno navesti i sledeće informacije:

- Ko vrši eksperiment? Eksperimentator je autor rada.
- Pol/starost: eksperimentator je muška osoba u ranim tridesetim godinama.
- Fizičke performanse: fizički zdrava i snažna osoba, visine 187cm, težine 100 kg.
- Iskustvo: eksperimentator u potpunosti vlada teorijskim znanjem o tehnologiji izrade ove kategorije oruđa kao i oruđa od kosti i roga. S druge strane poseduje početno praktično znanje okresivanja i glačanja kamena. Za sada je uspešno sproveo nekoliko eksperimenata i izradio više replika arheoloških artefakata. Takođe eksperimentator je osoba koja je od malena (kao član domaćinstva),

---

<sup>52</sup> Fotodokumentaciju tokom eksperimenta vršili su: autor disertacije (Vidan Dimić), Blagoje Dimić (otac autora), Valerija Dimić (sestra autora) i Marija Dimić (supruga autora).

direktno ili indirektno bila uključena u sve poslove koje domaćinstvo u neurbanoj sredini zahteva. Za ovaj eksperiment navodimo referentu aktivnost, a to je obrada drveta u kojoj eksperimentator ima dosta iskustva.

## V-2 Set pomoćnih alatki korišćenih za izradu glačanog kamenog oruđa sa sećicom

---

Kako bi neolitska tehnologija izrade glačanih kamenih alatki (Poglavlje II) bila imitirana i time u što većoj meri postignuta naučna validnost prvog dela eksperimenta, prethodno je izrađen i sakupljen set pomoćnih alatki. On podrazumeva alatke za okresivanje i retuširanje od roga i kamena (slika 39), masivne statične glačalice od peščara različite granulacije i sastava, kao i finozrne bruseve i oruđe za poliranje (slika 40).

Set alatki za okresivanje sukcesivno je pravljen u periodu od 2013. do 2015. za potrebe prethodnih arheoloških eksperimenata, izrade replika, a najviše praktične vežbe okresivanja autora disertacije. Set se sastoji od tvrdih i mekih udarača-perkuteri i nekoliko retušera. Tvrdi udarači su (često menjani) kameni obluci od različitih vrsta stena sakupljeni na Zapadnoj Moravi. Obluci su različitih dimenzija i težine od 350 gr pa do 1,5 kg i služe za primarno okresivanje. Meki udarači-perkuteri kao i retušeri izrađeni su rogova evropskog jelena (*Cervus elaphus*) dobijenih iz Zoološkog vrta u Beogradu (slika 39).<sup>53</sup> Za izradu perkutera je korišćena baza roga dok su za retušere korišćeni parošci. Meki perkuteri služe sa finije-preciznije okresivanje, a retušeri za retuš koji je tokom ovog eksperimenta vrlo retko sproveden o čemu će naknadno biti više reči. Alatke za okresivanje od roga pravljen su po uzoru na originalne artefakte pronađene na neolitskim lokalitetima širom naše zemlje.

---

<sup>53</sup>Zahvaljujemo se ovim putem sadašnjoj i bivšoj direkciji Zoološkog vrta u Beogradu kao i nažalost preminulom dugogodišnjem direktoru mr Vuku Bojoviću.





**Slika 39.** Perkuteri i retušeri od roga jelena (*foto: autor*).



**Slika 40.** Set glačalice na kojima je vršena obrada oruđa (glačanje). Na fotografiji na levoj strani vidi se i grupa kamenih perkutera različite veličine (*foto: autor*).

Set alatki za glačanje (slika 40-47), s druge strane, sastoji se od više masivnih i omanjih statičnih glačalica, kao i bruseva za finije glačanje ili poliranje. Pri njihovom sakupljanju takođe je ispoštovan osnovni parametar koji se odnosi na vrste stena od kojih su ove alatke izrađene. S druge strane, kako su dimenzije glačalica i bruseva varijabilne u arheološkom materijalu, takve su i u slučaju ovog eksperimenta.

***Masivna statična glačalica 1*** - dobijena je od kamenoresca iz sela Brezovica, opština Trstenik. U pitanju je komad takozvanog belovodskog peščara. Nepravilnog je oblika tako da je jedna strana morala biti modifikovana, tj. zaravnjena, što je i učinjeno kako bi bila formirana ravna radna površina (slika 41).



**Slika 41.** Ravnanje ventralne strane, buduće radne površine na Glačalici 1; peščar (foto: Valerija Dimić).



Dimenzije formirane statične glačalice su 50×26×11cm. Pre vršenja detaljnijih analiza, makroskopski gledano, može se reći da je u pitanju srednjozrni do sitnozrni (prema Wentworth 1922) kvarcni pešćar sa gvožđevitim vezivom. Pešćar je na prelomljenim mestima (bočnim stranama) relativno porozan i runi se na intenzivnijem dodiru, dok je zaravnjena gornja strana kompaktna. Detaljni petrografski opis stene (preparata uzorka G2) može se videti u Prilogu 1 na kraju rada.

**Masivna statična glačalica 2** - pronađena je na deponiji građevinskog otpada u mestu Vrnjci, u neposrednoj blizini Zapadne Morave. Najverovatnije je u pitanju dvorišni stepenik koji je nakon rušenja nekog starog objekta odbačen. Ova kamena ploča pravilnog je pravougaonog oblika (sa manjim odstupanjima), dimenzija 39×27×9cm, ravnih bočnih strana sa ravnom gornjom površinom (slika 42). Makroskopski posmatrano može se reći da je u pitanju srednjezrni do finozrni (prema Wentworth 1922) kvarcni pešćar. Izuzetno je kompaktna, gusto zbijena, otporna na habanje. Na ovoj kamenoj ploči nisu vršene nikakve modifikacije u smislu ravnjanja buduće radne površine, osim uzimanja jednog komada kao uzorka za petrografske analize. Detaljni petrografski opis stene (preparata uzorka G1) može se videti u Prilogu 1 na kraju rada.



**Slika 42:** Glačalica 2, radna površina; pešćar (foto: autor).



**Masivna statična glačalica 3** - Svi podaci isti kao i kod glačalice 2, s tim što je ova glačalica većih dimenzija - 63×35×10cm (slika 43). Detaljni petrografski opis stene (preparata uzorka G1) može se videti u Prilogu 1 na kraju rada.



**Slika 43.** Glačalica 3, radna površina, pešćar (foto: autor).

**Statična glačalica 4** - Komad pešćara pronađen u selu Grabovcu u blizini Zapadne Morave. Ploča ima nepravilno pravougaonu formu sa jednom zarubljenom bočnom stranom (slika 44). Ploča nije ni na koji način modifikovana jer već poseduje obe ravne površine. Pre vršenja detaljnijih analiza, makroskopski gledano može se reći da je u pitanju srednjozrni do sitnozrni (prema Wentworth 1922) kvarcni pešćar sa gvožđevitim vezivom. Pešćar se pod dodirnom delimično porozan, ne mnogo, dok je na ravnoj radnoj površini vrlo kompaktna. Detaljni petrografski opis stene (preparata uzorka G2) može se videti u Prilogu 1 na kraju rada.





**Slika 44.** Glačalica 4, pešćar (foto: autor).

***Omanja sitnozrna glačalica 5 (G10)***- Komad stene – kvarcnog pešćara pronađen u Vrnjcima na Zapadnoj Moravi (slika 45). Na njemu nisu vršene nikakve modifikacije osim uzimanja segmenta za petrografsku analizu. Jedna strana je izuzetno glatka, gotovo kao da je isečena, te je ona poslužila kao radna površina. Detaljni petrografski opis stene (preparata uzorka G10) može se videti u Prilogu 1 na kraju rada.

***Omanja sitnozrna glačalica 6 (G 11)***- Komad stene sastavljen od slojeva finoznog pešćara (slika 46). Pronađen je na obali Zapadne Morave, nepravilnog je oblika romba. Na ovom komadu nisu rađene nikakve opsežnije modifikacije osim zaglačavanja-ravnjanja buduće radne površine kako bi bila što finija, jer će na njoj biti oštrene sečice. Detaljni petrografski opis stene (preparata uzorka G11) može se videti u Prilogu 1 na kraju rada.





Slika 45. Glačalica 5 (brus od sitnozrnog peščara), radna površina (foto: autor).

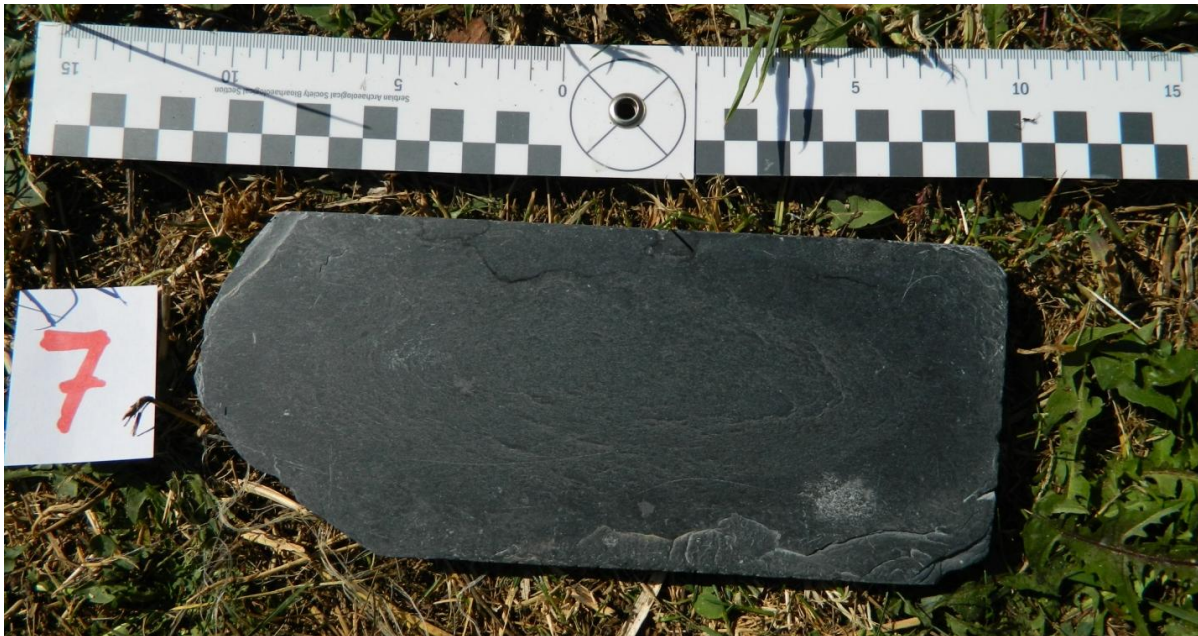


Slika 46. Glačalica 6 (brus od sitnozrnog peščara), radna površina (foto: autor).

**Brus/brusna ploča (G 12)** – Ploča pravougaonog oblika od milonita sa ravnom gornjom i donjom stranom (slika 47). Pre rezultata petrografskih analiza bili smo ubedenja da je u pitanju komad škriljca. Ovaj brus korišćen je za završno glačanje,



odnosno poliranje glačanih kamenih alatki, naročito sečica i pojasa oko nje. Detaljni petrografski opis stene (preparata uzorka G12) može se videti u Prilogu 1 na kraju rada.



**Slika 47.** Brusna ploča od finozirog milonita, radna površina (*foto: autor*).

**Koža** – Komad kože korišćen je za finalno poliranje oruđa. U pitanju je komad industrijski obrađene prirodne kože.

### V-3 Sakupljanje sirovina

---

Zadatak ove faze eksperimenta ogleda se u pronalaženju i sakupljanju dovoljne količine sirovine potrebne za izradu glačanog kamenog oruđa sa sečicom, a da se pritom ispoštuje neolitski mehanizam eksploatacije i sakupljanja kamenih sirovina. Svrha ove faze eksperimenta, pored sakupljanja potrebnih sirovina bila je i prikupljanje empirijskih podataka u tom procesu koji često nedostaju. Pri istraživanju imali smo dva cilja:

- Da steknemo uvid u to kolika je količina vremena i napora potrebna za sakupljanje sirovine sa primarnih i sa sekundarnih depozita.
- Da steknemo uvid u to kolika se količina raspoložive sirovine može naći na primarnim, a kolika na sekundarnim depozitima.

Sakupljanje i eksploatacija sirovina predstavlja prvi i osnovni korak u tehnološkom procesu izrade kamenog oruđa. U tom pogledu, prema dosadašnjim podacima



proisteklim iz analize glačanih kamenih artefakata, jasno je uočljivo da je eksploatacija odgovarajuće kamene sirovine u neolitu Srbije mogla biti vršena na dva načina: eksploatacijom sirovine sa primarnih depozita i sakupljanjem kamene sirovine sa sekundarnih depozita, odnosno fluvijalnih nanosa (za detaljnije obrazloženje videti Poglavlje II).

Potrebno je naglasiti da prilikom sakupljanja i ekstrakcije sirovina nisu korišćene rudarske metode ekstrakcije poput paljenja vatre koja bi oslabila stenu i njihovog sukcesivnog razbijanja, jer direktnog arheološkog dokaza za takvu praksu kod nas još nema. Stene sa matičnih ležišta su sakupljane ili razbijanjem ili sakupljanjem onih komada koji su odvojeni od matične stene i leže u njenoj neposrednoj blizini. Komadi sirovine i sa primarnih i sa sekundarnih depozita birani su prema makroskopskim sličnostima sa originalnim arheološkim materijalom. Petrografske analize ovih sirovina urađene su naknadno, po završetku eksperimenta (Prilog 1).

Prvu grupu stena od kojih je vršena izrada glačanog kamenog oruđa sa sečicom, tokom starčevačke i vinčanske kulture, sačinjavaju sitnozrne do finozrne sedimentne i kontaktno metamorfne stene u različitim nijansama sive i zelenkaste boje pa sve do mrke i crne, najčešće sa svetlijim trakama ili tačkama. Prema dosadašnjim saznanjima proisteklim iz analiza kamenog materijala sa neolitskih lokaliteta (posebno iz Vinče kao najbolje istraženog) u ovu grupu možemo ubrojiti sledeće stene: na prvom mestu kornite, metaalevrolite, skarnoide, pelite, finozrne metamorfisane peščare, kristalaste škriljce, silifikovane krečnjake, serpentinite, a u manjem procentu i neke karbonatne stene poput glinaca, alevrolita, laporaca (Antonović 1992, 2003; Antonović et al. 2005). Drugu, izuzetno važnu grupu svakako predstavljaju takozvane "bele lake stene", koje su često praćene velikom dozom skepse među arheolozima, a među njima posebno izdvajamo magnezit kao najzastupljeniju stenu.

Informacije o potencijalnim depozitima dobijene su tumačenjem geoloških karti, iz dostupne arheološke i geološke literature, usmenim raspitivanjem, kao i sugestijama stručnjaka.<sup>54</sup> Obišli smo sledeće lokacije: Avala-Beograd, Lazac-Kraljevo, Ribnica – Kraljevo, Zapadna Morava – Vrnjci, reka Kamenica – Goč, Duboki potok – Novo Selo, gornji tok Vrnjačke reke – Vrnjačka Banja, gornji tok Lipovačke reke – Vrnjačka Banja, potok Joševik – Ruđinci, Prljuša - Mali Šturac - Rudnik. U daljem tekstu izneti su sažeti

---

<sup>54</sup> Ovom prilikom želim da se zahvalim D. Antonović, K. Šarić, V. Cvetković, N. Vasković i V. Eriću na vrednim sugestijama.

izveštaji samo sa onih lokacija sa kojih su sakupljene sirovine od kojih su eksperimentalne alatke napravljene. Sa drugih lokacija su sirovine takođe sakupljene, međutim, od njih ovom prilikom nije vršena izrada eksperimentalnog oruđa te stoga neće biti detaljnije elaborirane. Na tim lokacijama sa druge strane, u potrazi za sirovinama za glačano kameno oruđe pronađene su kvalitetne sirovine za izradu okresanog kamenog oruđa, a otkriveni su i paleolitski artefakti (Mihailović et al. 2015).

## V-3a. Primarni depoziti

---

### ***Avala – Krečnjak i metaalevrolit/hornfels***

Informacije o Avali kao potencijalnom ležištu sirovina pogodnih za izradu glačanog kamenog oruđa dobijene su iz literature (Antonović 2003; Нецић 1997; Симић 1957) i usmenim putem od D. Antonović i N. Vasković. Obilazak Avale praćen je nizom neuspešnih traganja i na kraju uspešnim otkrivanjem i sakupljanjem odgovarajuće sirovine.

Prvih nekoliko poseta podrazumevalo je obilazak manjih i većih, starih kamenoloma, koji već više decenija nisu u funkciji. Najpoznatiji od njih je Stari majdan, dok su manji kamenolomi najčešće nepoznatog imena raštrkani po celoj planini. Gotovo u svim slučajevima, sirovina sakupljena na manjim kamenolomima bila je krečnjak različitog stepena silifikacije, zelene, sive, do blede crvenkaste boje. I pored toga što je ekstrakcija ove sirovine vršena modernim alatom, bilo je potrebno dosta napora da se odvoje komadi sirovine od osnovne stenske mase (slika 48). Od ovih sirovina prvobitno je izrađeno nekoliko polufabrikata i jedna kompletno obrađena tesla, međutim, od njihovog testiranja u daljem toku eksperimenta se odustalo, jer sirovina nije sasvim odogovarajuća zato što je u pitanju krečnjak (što smo saznali tek nakon izrade oruđa). Informacije o metamorfisanim stenama, posebno kornitima, na lokaciji „Stari majdan“ dobijene su od N. Vasković, međutim, obilaskom te lokacije pojavile su se teškoće. Prvo, na prostoru celokupnog gabarita nekadašnjeg majdana (oblika amfiteatra) izgrađen je istoimeni restoran sa parkingom i visokim bedemom koji ga okružuje, samim tim dolazak do sirovine nije moguć gotovo ni na jednom mestu koje je nama bilo potrebno. Drugo, na jedinom mestu na kome se moglo pristupiti kamenolomu (njegov krajnji, severni rub, iza visokog bedema) nalaze sirovine koje su toliko oštećene atmosferalijama, da njihovo sakupljanje za obradu nije imalo nikakve svrhe.

Kako su dotadašnji pokušaji pronalaženja odgovarajuće sirovine bili vršeni u mesecima kada je bila bujna vegetacija, poslednji obilazak je izvršen u novembru kada je vegetacija bila znatno redukovana. Idući glavnim putem od podnožja ka tornju, u usečenoj obali puta uočeni su izdanci stena koje su nam se učinile dosta zanimljive i makroskopski su odgovarale traženim stenama. Prvi takav izdanak sa koga je uzeta sirovina nalazi se u blizini Spomenika sovjetskim vojnim veteranima sa desne strane puta. Slični izdanci javljaju se idući dalje putem do tornja i spuštajući se ka lokaciji poznatoj kao „Čarapićev brest“ i ka restoranu „Stari majdan“. Spuštajući se putem, sa njegove desne strane iza omanjeg paviljona za odmor, nalazi se još jedan stari majdan nepoznatog imena. Majdan je oblika rova dužine nekih 70 metara i širine oko 20 metara, veoma strmih, gotovo nepristupačnih bočnih strana visine do 10 metara. Ovaj kamenolom takođe nije bio korišćen dugi niz godina i bio je pokriven opalim lišćem (slika 49).



**Slika 48.** Ekstrakcija stene sa primarnog depozita (krečnjak); Avala. (foto D. Antonović).





**Slika 49.** Sakupljanje sirovina odvojenih od stenske mase na primarnom depozitu; Avala. (foto: Marija Dimić i autor).

U njemu se makroskopski moglo izdvojiti barem 3 vrste stena, s tim što je samo jedna od njih po makroskopskim i tehničkim karakteristikama odgovarala i našim potrebama. Sirovinu *in situ* karakterišu zelenkasta do plavičasta boja, sa svetlim trakama i žučkastim ili svetlim mlazevima, oker naslaga debljine od nekoliko milimetara



do par centimetara, a odvojena od stene nalazi se u većim blokovima ili manjim pločama prekrivenim žutim i oker korteksom. Sirovina je veoma tvrda, prilikom okresivanja nema u potpunosti pravilan školjkast prelom, ali sasvim dovoljan da dozvoljava upotrebu ove tehnike. Sirovina je od matične stene odvojena štemajzom i macolom, za šta je bilo potrebno dosta napora i oko pola sata vremena. Takođe su i sakupljeni i komadi sirovine koji su se nalazili u podnožju vertikalnih zidova i koji su se očigledno odvojili od nje. Ukupno je sakupljeno oko 20 komada sirovine (oko 40 kg/2h) koja je transportovana u bazu (slika 50). Naknadnim petrografskim analizama utvrđeno je da se radi o metaalevrolitu/hornfelsu, koji je predstavlja čestu sirovinu u neolitu Srbije (prva grupa stena prema D. Antonović – sitnozrne i finozrne sedimentne i kontaktno metamorfne stene). Od najboljih komada ove sirovine u daljem toku eksperimenta su izrađene dve sekire i jedna tesla.



**Slika 50.** Kamene sirovine sakupljene na Avali - metaalevroliti/hornfelsi (foto: autor).

### **Rudnik magnezita Lazac (sedimentni tip magnezita)**

Informacije o potencijalnom ležištu sirovine magnezita na lokaciji sela Lazac sakupljene su iz stručne literature (Богосављевић-Петровић и други 2012: 79-95) tj. iz rada koji se bavi problematikom potencijalne eksploatacije magnezita iz jamskog kopa rudnika Lazac i rudnika Trsine kod Čačka za potrebe izrade okresanog i glačanog kamenog oruđa sa neolitskih lokaliteta Divlje Polje i Trsine.

Rudnik magnezita Lazac (slika 51) nalazi se u ataru sela Lazac kod Kraljeva, sa desne strane puta koji vodi od zaseoka Jankovići ka Strmovskoj Kosi. Ovaj depozit magnezita eksploatisan je za potrebe fabrike "Magnohrom" iz Kraljeva do 1992. godine, nakon čega je jamski rad napušten, a samim tim i potpuno zapušten. Nakon konsultacija sa meštanima oko utvrđivanja tačne pozicije okna, koja se nalazi na 50 m od seoskog asfaltnog puta, došli smo na lokaciju koja je u potpunosti obrasla vegetacijom, tako da se ulaz u okno jedva nazirao (slika 51/c). Sam ulaz je usečen u vertikalni zid stene, koja je bele, do sive i žućkaste boje i koja na prvi pogled deluje relativno kompaktno. Unutrašnjost rudnika sastoji se od niza kanala visine do 2m i prostrane galerije sa visokim plafonima (oko 10m) koju podupiru stubovi. S obzirom na izgled samih stena i zidova galerije, unutrašnjost rudnika je odavala je jako loš utisak o stabilnosti celog objekta (slika 51/d). Na podu se nalaze velike količine obrušenog stenskog materijala sa tavanica i zidova, a kapilarna voda se na pojedinim mestima probija i sliva niz vertikalne zidove (slika 52). Sam unutrašnji prostor okna, koliko statički deluje zastrašujuće, toliko estetski deluje veoma lepo usled bele boje stena i spoljašnje svetlosti koja ih obasjava. Kako usled bezbednosnih razloga nismo želeli da rizikujemo i da se predugo zadržavamo u unutrašnjosti objekta, sakupljeno je nekoliko većih i nešto manjih komada sirovine (slika 53). Sakupljanje je trajalo oko 30 minuta, a podrazumevalo je nekoliko ulazaka, brzog odabira sirovine (u polutamnom prostoru), koja je obrušena sa tavanice i zidova i njenog odnošenja van rudnika. Odabir je vršen bez ikakvog testiranja sirovine unutar okna u cilju odvajanja kvalitetnijih komada ili nodula, već samo vizuelnim putem jer bi testiranjem sirovine (primarno okresivanje) bile proizvedene buka i vibracije, koje bi mogle da nas dovedu u opasnost.

Po dolasku u bazu sirovine su očišćene i dokumentovane, a izdvojeni su i uzorci za petrografsku analizu. Komadi stene su oprani vodom, kako bi bila omogućena bolja makroskopska opservacija odabranog stenskog materijala. Pre pranja komadi stena bili su potpuno beli i prašnjavi. Nakon pranja, uvideli smo da se u odabranom sirovinskom materijalu razlikuje nekoliko tipova, od belih praškastih komada koje čini pretežno vezivo, do jednog zelenkasto-sivog bloka stene.





**Slika 51.** Rudnik magnezita u selu Lazac, ulaz u okno rudnika i drvene podgrade koje drže tavanicu ulaza u okno (*foto: Blagoje Dimić i autor*).





**Slika 52.** Visoka galerija unutar rudarskog okna sa obrušenim stenskim materijalom  
(foto: autor).





**Slika 53.** Sirovina sakupljena u rudniku magnezita u Lascu (*foto: autor*).

U prvi mah bili smo mišljenja da nismo odabrali pravi tip stene, odnosno da je zadatak samo delimično ispunjen, shodno tome da su alatke od magnezita u neolitu Srbije izrađivane od njegovih različitih varijeteta, od praškastog poroznog do silifikovanog kompaktnog i relativno tvrdog. Primarnim okresivanjem, odnosno razbijanjem blokova stene koji na prvi pogled nisu ispunjavali naše zahteve, uočeno je da se u blokovima sastavljenih pretežno od magnezitskog veziva kriju nodule nepravilno loptastog - jajolikog oblika. Njih je sačinjavao nešto tvrđi i kompaktniji magnezit tipičan za neolit naše zemlje. U ovim kompaktnim komadima magnezita jasno su uočljive fisure i pukotine ispunjene kristalima i silicijskim vezivom, s tim što se one, gotovo po pravilu, uočavaju i na neolitskim alatkama (u manjim količinama). Nodule su ovim primarnim razbijanjem rascepljene na delove koji su kasnije upotrebljeni za izradu glačanih kamenih alatki. Od ove sirovine u daljem toku eksperimenta izrađene su dve tesle i jedno dleto<sup>55</sup>. S druge strane, od zelenkasto-sivog bloka stene za koji se primarno smatralo da je po sastavu silifikovani tuf, izrađena je jedna tesla, a petrografskim analizama je utvrđeno da je takođe u pitanju magnezit.

### **Gornji tok reke Ribnice (*žični tip magnezita*)**

Nakon rekognosciranja lokacije Lazac u potrazi za magnezitom, odlučeno je da budu provereni još neki navodi lokacija iz literature (Богосављевић-Петровић и други 2012), koje do sada za razliku od Lasca nisu istražene, odnosno rekognoscirane. Stoga, sledeća ruta bila je praćenje reke Ribnice do njenog gornjeg toka, gde se takođe pominju primarna ležišta magnezita (slike 55 i 56). Kako bi došli do nešto više informacija obavljen je razgovor sa Živomirom Milašinovićem iz sela Kamenice na Goču, inače šumara i muzealskog entuzijaste, čoveka koji je osnovao Muzej železnice u tom selu. Od njega je dobijen podatak da je i sa ovog mesta vršena eksploatacija magnezita za potrebe fabrike „Magnohrom”, koja je takođe prekinuta pre više od dve decenije. Usečeni kanali koji su vodili u okna bili su dugi i do par kilometara. Međutim, nedugo nakon napuštanja, ulazi u okna su obrušeni tako da pristup unutrašnjosti rudnika, na naše razočaranje, ni na koji način nije bio moguć.

Rudnik se nalazio u gornjem toku reke Ribnice, u ataru istoimenog sela, koji pripada opštini grada Kraljeva. Nalazi se na strmoj kosi brda Zmajevac (Gočko pobrđe)

---

<sup>55</sup> Iako je izrađeno, dleto nije funkcionalno testirano, jer su na njemu uočene veće nepravilnosti koje bi dovele do fragmentacije.

paralelnog sa brdom zvanim Čava, na kome se takođe pominju depoziti magnezita. Sama reka Ribnica koju prati i put, usekla je klanac kroz podnožja ova dva brda sastavljena mahom od serpentinita i peridotita, tamno zelene boje. Idući putem, na oko 300 metara od nekadašnjih ulaza u okna rudnika, na strmim kosama uz samu reku, jasno su uočljive žice magnezita koje se izdvajaju u osnovnoj, tamnozelenoj do mrkoj stenskoj masi kroz koju se probija reka (slika 55/56). Žice koje su dokumentovane ovom prilikom na terenu bile su debljine od 2 do 10 cm, nalaze se odmah pored reke na strmoj obali kao i u njenom koritu (slika 55/f). Od okolne stene izdvajaju se intenzivno belom bojom. Za razliku od depozita u Lascu, koji je formiran sedimentacijom, ležišta magnezita u gornjem toku reke Ribnice pripadaju žičnom tipu, odnosno formirana su izlučivanjem magnezijuma u obliku gela kroz pukotine stena, koji je potom prekrystalisao (Богосављевић-Петровић и други 2012: 81). Razlika u strukturi vidljiva je i golim okom kao i pod dodirnom, a lokalni meštani ovu stenu nazivaju „porcelanom” (ili, „stenom poput tacni i šoljica za kafu”) usled velike makroskopske sličnosti.

U koritu reke razbijene su kamenim maljem neke od tanjih magnezitskih žica koje su bile dostupne kao i jedan veliki blok stene bele boje koji je stajao na obali reke (slika 56/a-b). Uočeno je da je unutrašnji sastav veoma heterogen što je bilo u suprotnosti sa našim očekivanjima. Međutim, na drugoj obali reke izdvajala se jedna deblja žica magnezita, koja je nakon testiranja dala sasvim pozitivne rezultate u smislu potpune homogenosti u strukturi. Takođe, na tom mestu uočena je velika količina okresaka (geofakata) i manjih, ali odgovarajućih komada sirovine koji su proizvedeni najverovatnije fluvijalnom erozijom (slika 56/f). Jedno od zapažanja takođe bilo je i to da proces fluvijalne erozije ima veći uticaj na osnovnu serpentinsko-peridotitsku masu nego na žice magnezita, stoga se stiče utisak da one ostaju delimično ispupčene u odnosu na celokupnu stensku masu, što uz njihovu belu boju pojačava njihovu vidljivost.

Situacija na lokaciji je fotografisana, a potom su sakupljeni svi komadi od kojih su potencijalno mogle biti izrađene alatke sa sečicom. Detaljan obilazak terena trajao je oko 2 sata, dok je sakupljanje sirovine trajalo 30 minuta.

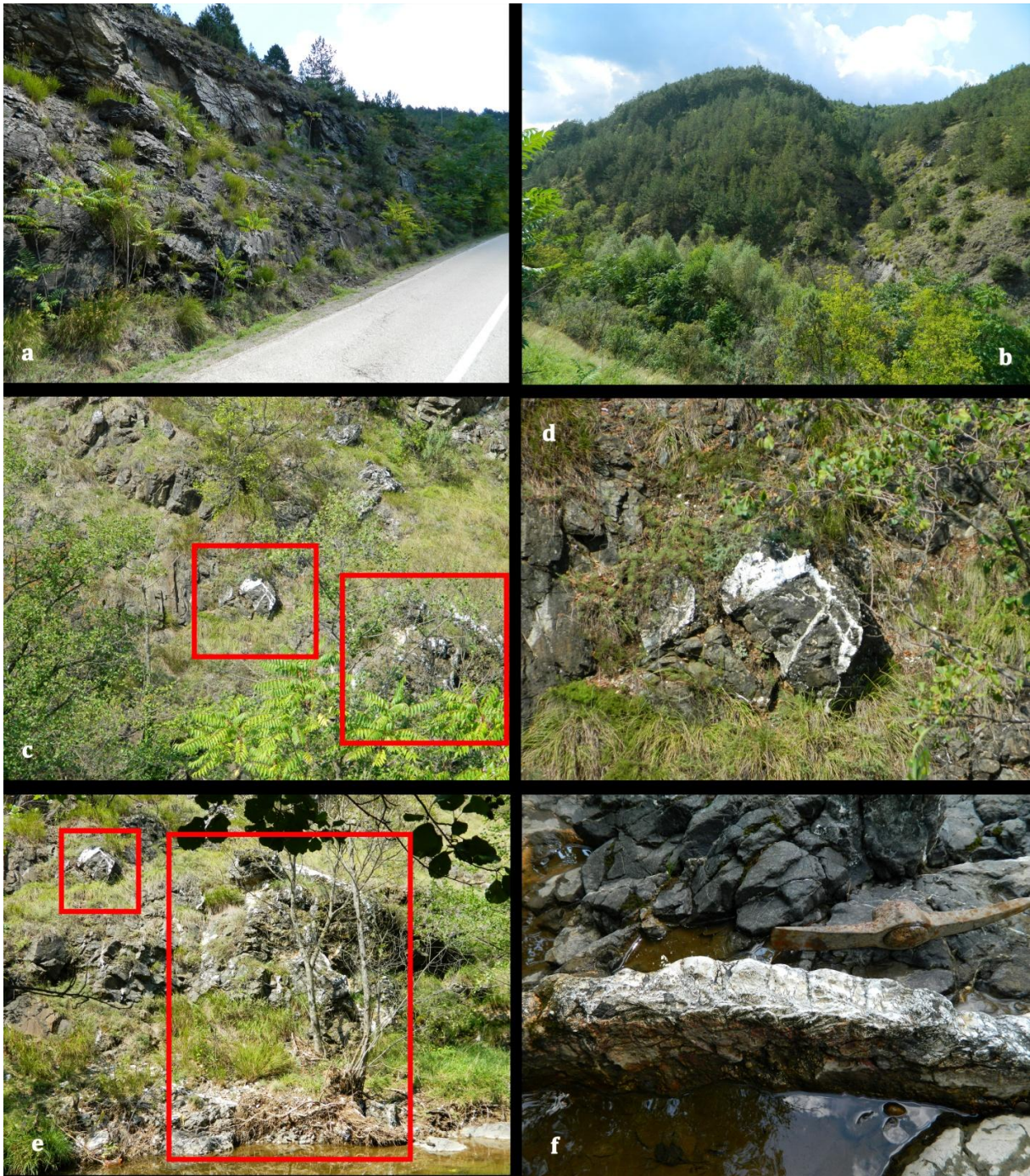
Po dolasku u bazu sirovine su očišćene i dokumentovane, a izdvojeni su i uzorci za petrografsku analizu. Nakon bližeg uvida u sirovinu i dokumentovanja prvih zapažanja, izdvojeni su odgovarajući komadi za izradu oruđa (slika 54). Od ove sirovine u daljem toku eksperimenta izrađena je jedna tesla.





**Slika 54.** Sirovina sakupljena na ležištima magnezita žičnog tipa na strmim obalama reke Ribnice; selo Ribnica, ispod brda Zmajevac (*foto: autor*).





**Slika 55.** a) Osnovna serpentinsko-peridotitska stenska masa; b) brdo Zmajevac, c-f) izgled žica magnezita unutar osnovne stenske mase na obalama reke Ribnice (*foto: autor*).





**Slika 56.** a-b) Razbijanje bloka magnezita; c) izgled korita reke Ribnice u pojasu pojavnosti magnezitskih žica; d-e) žice magnezita u serpentinsko-peridotitskoj stenskoj masi; f) odronjeni delovi magnezitskih žica (foto: Blagoje Dimić i autor).

### V-3b. Sekundarni depoziti

Za potrebe sakupljanja kamenih sirovina sa sekundarnih depozita potrebnih za izradu glačanog kamenog oruđa sa sečicom obišli smo sledeće lokacije Zapadna Morava



– Vrnjci, reka Kamenica – Goč, Duboki potok – Novo Selo, gornji tok Vrnjačke reke – Vrnjačka Banja, gornji tok Lipovačke reke – Vrnjačka Banja, potok Joševik – Ruđinci (slika 57). Iako je sa svih lokacija sakupljena veća količina kamenih oblutaka i pljosnatih formi, u izradi oruđa upotrebili smo tri komada sirovine koji potiču sa Zapadne Morave. Iz tog razloga u ovom delu neće biti daljeg obrazlaganja i opisa drugih sekundarnih depozita sirovine osim ovog.



**Slika 57.** Sekundarni depoziti kamenih sirovina: a,c) Zapadna Morava; b,e) reka Kamenica, d) potok Joševik – Ruđinci (*foto: autor*).

### **Korito reke Zapadne Morave/Vrnjci**

Za tok reke Zapadne Morave od Kraljeva ka Vrnjačkoj Banji, i dalje prema Stalaću, karakteristične su takozvane obreže (visoke obale), na kojima u najvećem broju slučajeva nalaze i neolitski lokaliteti, dok je tok promenljiv sa dubljim i plićim delovima, kao i sprudovima, u zavisnosti od terena i širine rečnog korita (slika 57/a-c, slika 58).

Obreže se najšešće nalaze na meandrima, dok prav tok prate relativno niske obale i plaže. Ove plaže su izgrađene od stenskog i muljevitog fluvijalnog nanosa, obiluju kamenim oblucima, a jasno su vidljive u periodima uobičajenog i niskog vodostaja, dok su u periodu visokog vodostaja poplavljene.



**Slika 58.** Depoziti kamene sirovine na sprudovima Zapadne Morave (foto: autor).

Informacije o pozicijama ovih fluvijalnih nanosa imali smo od ranije, s obzirom na dobro poznavanje terena Vrnjačke Banje. Ovom prilikom obišli smo jednu od njih u selu Vrnjci (u blizini lokaliteta Lađarište).<sup>56</sup> Površina nanosa (plaže) i vrlo plitkog spruda sa koga se mogla sakupiti sirovina iznosi otprilike 150 x 15 m, relativno je ravna - blago ispupčena. Cijela površina prekrivena je oblucima kamena različite vrste, među kojima, na prvi pogled dominiraju peščari i kvarcni obluci, ali i različito kamenje zelenkaste i sive boje. Lokacija je detaljno pregledana i sakupljeno je oko 30 komada sirovine odgovarajućeg oblika. Sakupljanje je trajalo oko 1h 30 minuta. Po dolasku u bazu, nakon pranja i dokumentovanja sirovine, odabrano je nekoliko komada koji će biti upotrebljeni za izradu alatki (slika 58).

### V-3c. Sakupljanje sirovina: ograničenja

---

Glavno ograničenje ove faze eksperimenta jeste upravo varijabla koja se odnosi na onoga ko vrši određenu radnju (*human - related variable*). Dakle eksploataciju sirovine nije vršilo lice koje je ekspert u petrografiji, već lice koje se u svom profesionalnom usmerenju bavi glačanim kamenim materijalom, te je stoga imalo uvid u makroskopski

---

<sup>56</sup>Izgled ove lokacije je danas znatno izmenjen s obzirom na to da je krajem 2018. godine na ovom potesu otpočeto sa intenzivnim vađenjem iberlaufa i šljunka za građevinske potrebe.

izgled stena koje se koriste u neolitu na našem prostoru za izradu glačanog kamenog oruđa sa sećicom.

### V-3d. Sakupljanje sirovina: rezultati

---

- Sirovine za izradu glačanog kamenog oruđa sa sećicom sakupljene su sa primarnih (Avale, Lasca i Ribničke reke - Ribnica, Zmajevac) i sa sekundarnih depozita kamenih sirovina (Zapadna Morava).
- Na Avali je sakupljeno oko 40 kg sirovine za koju se prema makroskopskim karakteristikama smatralo da odgovara potrebama eksperimenta. Naknadnim petrografskim analizama sirovine utvrđeno je da su u pitanju metaalevorliti/hornfelsi. Ova sirovina je u daljem toku eksperimenta korišćena za izradu dve sekire i jedne tesle. Sakupljanje sirovine je trajalo oko 2h, s tim da je do vremena pronalazanja i sakupljanja odgovarajuće sirovine više puta vršeno detaljno iscrpno obilaženje i prospekcija terena u različitim godišnjim dobima. Takođe, više obilazaka je rezultiralo sakupljanjem ne sasvim odgovarajućih sirovina. Od ukupne količine sirovine (metaalevrolita/hornfelsa) prikupljene na Avali, bila je upotrebljiva četvrtina (oko 25%). Većina ovih komada u sebi je krila pukotine ili nečistoće. Sirovine bez nečistoća bile su tvrde i kompaktne i kao takve poslužile su za izradu oruđa.
- Prilikom obilaska rudnika magnezita u Lascu sakupljeno je oko 30 kg magnezita različitog kvaliteta od poroznih i praškastih do onih tvrdih kvalitetnijih komada. Obilazak terena trajao je oko tri sata, dok je sakupljanje sirovine trajalo oko 30 minuta. Od celokupne količine sirovine, mali procenat (oko 10%) je bio upotrebljiv, od čega su u daljem toku eksperimente izrađene tri tesle i jedno dleto.
- Obilaskom sela i korita reke Ribnice, prateći magnezitske žice, sakupljen je oko 20 kg magnezita žičnog tipa, takođe različitog kvaliteta. Kao i kod prethodnih sirovina i kod ove je, usled pukotina manja količina sirovine bila upotrebljiva (oko 10%). Od ove sirovine je u daljem toku eksperimenta izrađena jedna tesla.
- Sa sprudova sa Zapadne Morave je sakupljeno 30 oblutaka i pljosni različitih vrsta sirovina, među kojima su: peščari, serpentiniti, peridotiti, amfiboliti itd. Od ovih oblutaka, odabrana su tri komada koja su po formi najpribližnija obliku



željenih alatki (sirovine: hlorit-amfibol-albitski škriljac, metagabro i serpentinit) od kojih su u daljem eksperimentu izrađeni dva dleta i jedna tesla.

### V-3e. Lična zapažanja

---

- Sakupljanje sirovina vršeno je sezonski u periodu od proleća do jeseni. U našem slučaju najbolji periodi za sakupljanje sirovina jesu rano proleće i kasna jesen, kada je vegetacija na minimumu što omogućava neuporedivo bolju preglednost prostora.
- Makroskopska sličnost pojedinih stena na njihovim primarnim depozitima je velika. Naš primer odnosi se na relativno silifikovane tvrde krečnjake zelenosivkaste boje, kojih, na primer, na Avali ima u izobilju i tražene finozrne kontaktno-metamorfne stene zelenkaste boje, koje smo pronašli na nekoliko mikrolokacija.
- Depoziti magnezita su najčešće veoma bogati sirovinom i omogućavaju eksploataciju tokom dužeg vremenskog perioda (primer iz eksperimenta - selo Lazac (cf. Antonović 1997, 2003)). S druge strane, kvalitet sirovine u okviru depozita izuzetno varira, a procenat veoma kvalitetne sirovine koja se može upotrebiti za izradu glačanog kamenog oruđa sa sečicom je mali. Na primarnom ležištu magnezita sedimentnog tipa (selo Lazac) nalaze se magneziti različitog kvaliteta, od onih praškastih, poroznih i mekih do onih tvrdih i kompaktnih. Tvrdi komadi nalaze se u formi (jajolikih ili nepravilnih) nodula unutar nešto mekšeg matriksa. Za pronalaženje jedne takve nodule bilo je potrebno razbijanje skoro svih komada sirovine sakupljnih na depozitu.
- Na primarnom ležištu magnezita žičnog tipa (gornji tok Ribničke reke) svi pronađeni komadi sirovina bili su tvrdi. Međutim, za razliku od sedimentnih oni su najčešće u velikoj meri ispucali tako da je potrebno nešto više vremena pronaći kvalitetan komad sirovine.
- Interesantno je to da su žice magnezita odolele snazi rečne erozije za razliku od stena (peridotita) koje ih okružuju i kroz koje su se magnezitske žice probile na površinu. Žice magnezita nalaze se u vidu zaobljenih izbočina u odnosu na površinu peridotita. Takvom makroskopskom izgledu treba dodati i činjenicu da su peridotiti tamne stene, a magnezit upadljivo beo (kolokvijalno ga nazivaju

porcelan), tako da je veoma uočljiv čak i kod ne toliko pažljive prospekcije terena.

## V-4. Izrada glačanih kamenih alatki sa sećicom

Zadatak ove faze eksperimenta bio je da rekonstrukcijom operativnog lanca u izradi, a upotrebom neolitske tehnologije obrade kamena, izradimo glave glačanih kamenih sekira, tesli i dleta, koje će nakon pripajanja sa držaljama biti funkcionalno testirane u drugoj etapi eksperimenta. S tim u vezi, shodno primarnom cilju rada, bilo je važno da pre upotrebe oruđa dokumentujemo i definišemo, kakvi se to tehnološki tragovi mogu uočiti tokom izrade ovih alatki, kao i kakvi se tehnološki tragovi uočavaju na sećici nakon kompletne obrade oruđa (Poglavlje VII). S druge strane, sprovođenje ove faze eksperimenta treba da omogući sakupljanje podataka i zapažanja koja proizilaze iz procesa izrade glačanog kamenog oruđa sa sećicom. Oni mogu omogućiti pouzdaniju interpretaciju ovog segmenta operativnog lanca sa aspekta tehnologije i pravljenja različitih tehnoloških izbora koje uočavamo u arheološkom materijalu.

Ciljevi ove faze eksperimenta:	
Izrada referentnih tipova sekira, tesli i dleta koji će biti testirani u daljem toku eksperimenta i dokumentacija tehnoloških tragova (tragovi izrade) na eksperimentalno izrađenom oruđu	
Utvrđivanje vremena potrebnog za izradu glačanih kamenih sekira, tesli i dleta.	
Sticanje uvida u to koliki je fizički napor potreban za izradu glačanih kamenih sekira, tesli i dleta.	
Utvrđivanje (ne)postojanja korelacije između masivnosti oruđa i vremena potrebnog za njegovu izradu.	
Utvrđivanje (ne)postojanja korelacije između oblika željene alatke i vremena potrebnog za njenu izradu.	
Identifikacija fizički, odnosno tehnički najzahtevnijih stupnjeva operativnog lanca.	
Ispitivanje (ne)postojanja razlika u tehnologiji obrade sirovine između lake bele stene i drugih vrsta sirovina.	
Parametri:	
1.	Upotreba sirovina sakupljenih sa primarnih ili sekundarnih depozita.

2.	Upotreba dominantnih sirovina u neolitu Srbije.
3.	Upotreba neolitske tehnologije izrade alatki.
4.	Glačalice i brusevi različite granulacije.
5.	Prosečne metričke karakteristike sekira, tesli i dleta u neolitu Srbije.
6.	Tip tj. oblik alatke
7.	Širina sečice.
8.	Ugao sečice.
Indikatori:	
Vreme, fizički napor, oštećenja/fragmentacija/završen zadatak	

**Tabela 1:** Ciljevi ove faze eksperimenta, osnovni parametri i indikatori.

Svo izrađeno glačano kameno oruđe pravljeno je prema prethodno utvrđenim parametrima (tabela 1).

Za svaki segment rada vršeno je merenje vremena koje bilo potrebno da se zadatak ispuni, kao i relativna procena fizičkog napora za njegov završetak. Ove vrednosti biće razmatrane u odnosu na vrstu materijala od kog je alatka izrađena, njenim dimenzijama, vrstom i tipom.

Sirovine korišćene za izradu eksperimentalnih alatki su: metaalevrolit/hornfels, magnezit (laka bela stena), serpentinit, hlorit-amfibol-albitski škriljac i metagabro. Broj alatki koji je potrebno izraditi nije bio prethodno preciziran, već je zavisio od kasnijeg razvoja eksperimenta, tj. učestalosti oštećenja i fragmentacije tokom upotrebe oruđa. Pri izradi oruđa težili smo tome da izradimo najzastupljenije tipove sekira i tesli. Kako su kod dleta svi tipovi relativno podjednako zastupljeni, radi uporednog testiranja izradili smo više različitih tipova, od kojih su u daljem toku eksperimenta korišćena dva, jedno manje (ED 2), korišćeno tako što je pripojeno za usadnik i jedno izdužene forme (ED 3) koje je korišćeno bez usadnika.

#### V-4a. Glačane kamene sekire

---

Za izradu sekira korišćene su sirovine sakupljene sa primarnih depozita na Avali. Petrografskim analizama sirovina utvrđeno je da su u pitanju metaalevroliti/hornfelsi. Eksperimentalno je do forme polufabrikata izrađeno 4 sekire, dok su kompletno

obrađena dva komada koje se prema tipologiji D. Antonović mogu svrstati u tipove I/2c i I/1e, i čija je upotreba u daljem toku eksperimenta testirana.

Za izradu sekira od svih raspoloživih komada, izabrane su sirovine koje su bile pločastog (nepravilno pravougaonog) oblika koji je omogućavao formiranje glave alatke uz manje fizičkog napora. U izradi sekira koristili tehnikama okresivanja i parcijalnog retuširanja, glačanja i poliranja sečice (slika 59 i slika 60). Obe sekire su izrađene na istovetan način.

Početni korak predstavljao je primarno - grubo okresivanje. Ono je vršeno je sa svih strana kako bi bio uklonjen tanak korteks i kako bi sirovina bila redukovana na odgovarajuće dimenzije. Vršena je direktna perkusija tvrdim perkuterima (kvarcnim oblutkom i oblutkom od metamorfisanog peščara). Prilikom okresivanja prvog komada sirovine, usled upućivanja nešto jačeg udarca sirovina je fragmentovana na medijalnom delu nakon 20 minuta rada. Pokušaji okresivanja drugih komada bili su vršeni sa više pažnje i strpljenja. Upotreba ove tehnike dobro se pokazala s obzirom na to da sirovina na koju se primenjuje nema sasvim pravilan školjkast prelom, pa se stoga sile udara ne mogu najbolje kontrolisati. Ovom početnom tehnikom redukcije sirovine napravljeni su polufabrikati prvog stupnja obrade koje karakterišu jasno uočljivi tragovi okresivanja u vidu školjkastih i izduženih udubljenja sa svršenim ili prekinutim negativima odbitaka (slika 59/5).

Nakon grubog okresivanja, vršeno je finije okresivanje odnosno retuš tvrdim i mekim perkuterima. Retuš je rađen tehnikom direktne i indirektna perkusije. Iako je u pitanju sirovina drugačijih tehničkih karakteristika od silicijskih stena (kremena), oštrije ivice polufabrikata su s vremena na vreme morale biti ogrubljene, kako se ne bi desili neželjeni odbici ili oštećenja prilikom udara usled nepostojanja dobre platforme. Primena ove tehnike pokazala se adekvatnom, jer je njome redukovana značajna količina sirovine i dobijen je relativno dobar oblik polufabrikata, shodno vrsti alatke koja se izrađuje. Polufabrikati drugog stupnja obrade nisu bili savršeno izbalansirani, niti sasvim simetrični, ali je odlučeno da se kao takvi podvrgnu daljoj obradi odnosno glačanju. Važno je reći da sa okresivanjem, odnosno retušom nije nastavljeno iz razloga što je dalja upotreba te tehnike mogla da nas dovede u opasnost od upućivanja pogrešnog udarca i do neželjene fragmentacije, što se i dogodilo prilikom preliminarnog eksperimenta. Stoga je dalji ratuš kompenzovan nešto dužim vremenom glačanja.



Glačanje polufabrikata bio je izuzetno iscrpan proces. Radi lakšeg praćenja proces je podeljen u 3 segmenta: 1) grubo glačanje celokupne mase polufabrikata u cilju skidanja svih nepotrebnih delova, balansiranja i postizanja što simetričnijeg oblika; 2) grubo glačanje distalnog kraja, odnosno formiranje sečice (koja nije prethodno formirana okresivanjem); 3) fino glačanje sečice, njeno finalno oblikovanje i grubo oštrenje. Glačanje u prva dva segmenta rađeno je na glačalicama od krupnozrnog relativno kompaktnog peščara (slika 59/6-8; slika 60/4-7). Glačanje je vršeno u potezima napred nazad primenom naizmeničnog pritiska na distalni, odnosno na proksimalni kraj kako bi se dobio zaobljen oblik alatke. Bočne strane obe sekire glačane su tako što su sekire ubačene u žleb na glačalici koji je nastao dugotrajnim radom. Glačanje sečice vršeno je istim potezima, primenom pritiska samo na distalnom kraju do medijalnog dela alatke. Kada je grubo glačanje završeno i kada je alatka dobila svoj približno finalni oblik, pristupilo se finijem glačanju distalnog kraja odnosno formiranju same oštrice. Finije glačanje rađeno je na glačalicama od finozrnog peščara u polukružnim, a potom lučnim potezima, povlačenjem sečice po glačalici pod uglom između 30° i 45°. Naravno, taj ugao je varirao u zavisnosti od potreba.

Kako bi sečice sekira bile što bolje naoštrene, izvršili smo njihovo poliranje na glačalici od škrljca/milonita (slika 59/9). Ispolirana je samo sečica, tj. distalni kraj alatke. Poliranje je sada vršeno samo lučnim potezima držeći sečicu blago priljubljenu uz glačalicu. Tehnološki tragovi ovakvog načina glačanja i posebno poliranja jasno su vidljivi pod mikroskopom, i prostiru se paralelno sa sečicom (za tehnološke tragove videti T. 1 i T. 2, Poglavlje VII). O tehnološkim tragovima koji ovakav operativni lanac ostavlja na alatki biće više reči u Poglavlju VII.

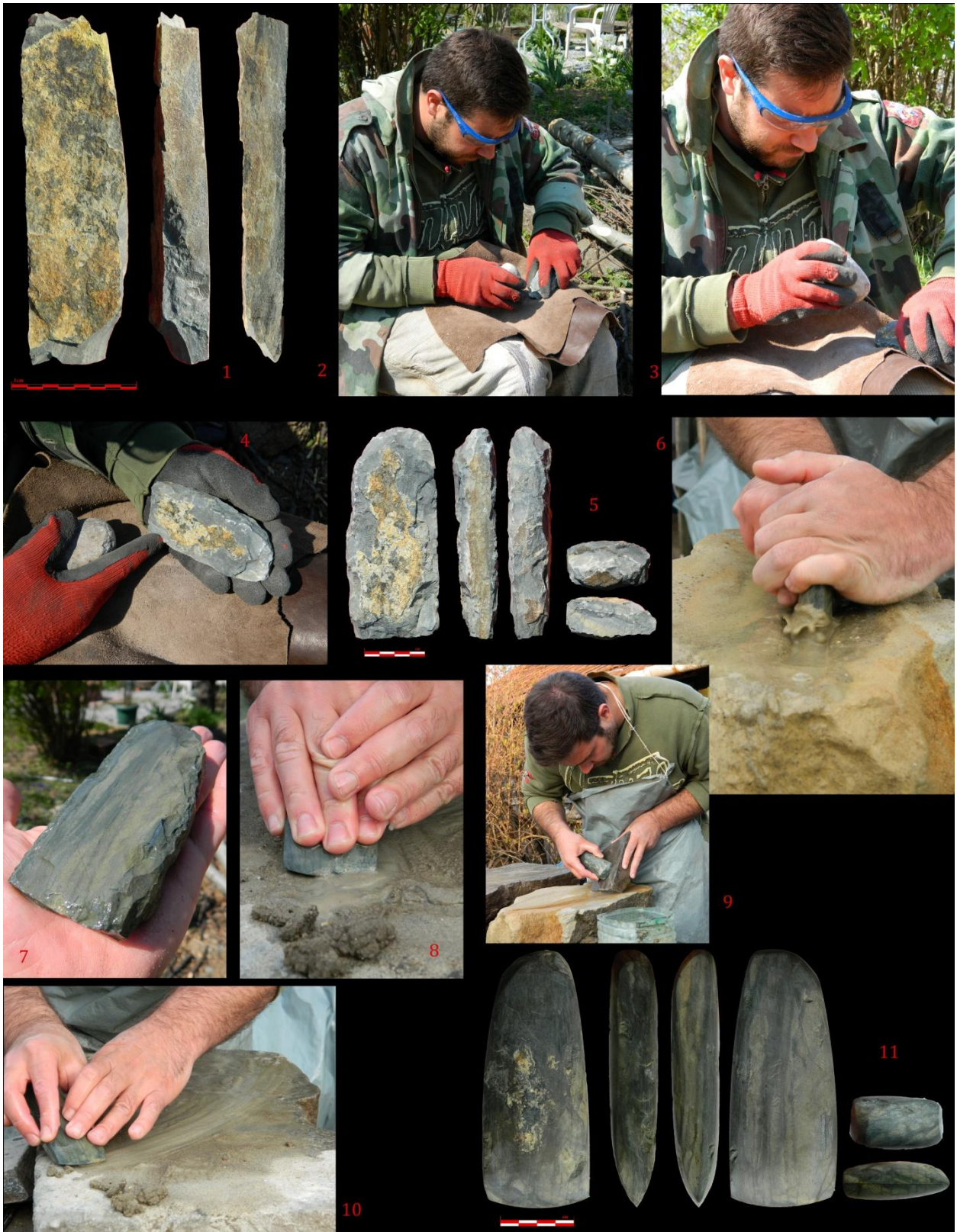
Eksperimentalna sekira 1 (ES 1) izrađena je od metaalevrolita/hornfelsa (slika 59). Za njenu izradu bilo je potrebno 12 h i 5 min (u dva dana jer su pauze neminovne) (tabela 5). Gotova alatka tipološki može biti opredeljena u Tip I/2c prema tipologiji D. Antonović, tj. pripada tipu sekira sa širim distalnim i užim proksimalnim krajem i ravnim bočnim stranama kod kojih je luk sečice nešto izraženiji na jednoj strani gledajući alatku iz ortogonalne projekcije. Sam horizontalni luk sečice može se okarakterisati kao blag, dok vertikalni luk kod sekira ne postoji, jer je sečica ravna i u simetriji glave alatke. Ugao pod kojim je sečica formirana iznosi 64 ° (tabela 2).

Eksperimentalne sekira 2 (ES 2) izrađena je od metaalevrolita/hornfelsa (slika 60). Za njenu izradu bilo je potrebno 11 h i 10 min (u okviru dva dana jer su pauze usled

umora neminovne) (tabela 5). Gotova alatka tipološki može biti opredeljena u Tip I/1e prema tipologiji D. Antonović, tj. pripada tipu sekira sa širim distalnim i užim proksimalnim krajem i ravnim bočnim stranama kod kojih je luk sečice pravilan. Horizontalni luk sečice može se okarakterirati kao blago izražen, dok vertikalni luk kod sekira ne postoji, jer je sečica ravna i u simetriji glave alatke. Ugao pod kojim je sečica formirana iznosi 65° (tabela 2).

<b>Vrsta alatke</b>	<b>Eksperimentalna sekira 1</b>	<b>Eksperimentalna sekira 2</b>
<b>Id.</b>	ES 1	ES 2
<b>Tip alatke</b>	I/2c	I/1e
<b>Sirovina</b>	Metaalevrolit/hornfels	Metaalevrolit/hornfels
<b>Maks. dužina alatke</b>	131 mm	122 mm
<b>Maks. debljina alatke</b>	25 mm	23 mm
<b>Maks. širina sečice</b>	53 mm	55 mm
<b>Ugao sečice</b>	64 °	65 °
<b>Širina temena</b>	36 mm	37 mm
<b>Horizontalni luk sečice</b>	Blag	Veoma blag
<b>Vertikalni luk sečice</b>	/	/
<b>Težina alatke pre upotrebe (g)</b>	330,3 g	281,3 g
<b>Napomena</b>	Korišćena u sledećoj etapi eksperimenta	Korišćena u sledećoj etapi eksperimenta

**Tabela 2.** Metričke karakteristike eksperimentalno izrađenih sekira.



Slika 59: Eksperimentalna izrada sekire 1 (ES 1).





Slika 60. Eksperimentalna izrada sekire 2 (ES 2).

## V-4b. Glačane kamene tesle

---

### **Izrada eksperimentalne tesle 1 (slika 61)**

Eksperimentalna tesla 1 je izrađena od bloka stene koje je donet sa Avale (slika 48). Kako je nakon izrade predmeta utvrđeno da je kao sirovinski materijal u pitanju krečnjak, ova alatka nije korišćena u daljem toku eksperimenta. Ipak, rezultati proistekli iz procesa izrade ove tesle, kao komplementarni, priloženi su u tabelama.

Sirovina je relativno tvrda, ima relativno pravilan školjkast prelom, zelene i crvenkaste boje. Sirovina je sa Avale dopremljena u obliku bloka. Priprema je rađena okresivanjem, tako što je prvo blok razbijen na manje komade. Jedan od njih je daljim okresivanjem oblikovan u polufabrikat. Okresivanje je trajalo 37 minuta. Potom se pristupilo glačanju koje je trajalo oko 4 sata. Tesla je je potom ispolirana. Ukupno vreme izrade ove tesle je 4h 37 minuta, odnosno oko 6h uključujući pauze za odmor (tabela 6).

### **Izrada eksperimentalne tesle 2 – Tip III/1 (slika 62)**

Eksperimentalna tesla 2 izrađena je od oblutka serpentinita koji je prikupljen na sekundarnom depozitu sirovine na Zapadnoj Moravi. Oblutak je bio ovalnog pljosnatog oblika čija je forma veoma podsećala na tesle. Shodno tome, u obradi ove sirovine praktikovana je samo tehnika glačanja, prvo na grubim, a potom i na fino-zrnim glačalicama. Ceo proces izrade alatke od oblutka (pljosni) do gotove tesle trajao je 4 sata i 10 minuta, odnosno oko 7 h uključujući pauze za odmor (tabela 6; slika 62). Gotova glava glačane kamene tesle prema tipologiji D. Antonović može biti opredeljena u Tip III/1, tj. pripada teslama sa užim proksimalnim i širim distalnim krajem i lučnom sečicom. Horizontalni luk sečice se može okarakterisati kao veoma blag, dok je vertikalni luk blago konveksan. Ugao pod kojim je sečica formirana iznosi 60° (tabela 3).

### **Izrada eksperimentalne tesle 3 – Tip III/1b (slika 63)**

Eksperimentalna tesla 3 (ET 3) je izrađena od magnezita sedimentnog tipa koji se sakupljen u Lascu. Izrada (slika 63) je otpočela razbijanjem bloka stene, koji se na površini mahom sastojao od matriksa i tankih proslojaka silifikovanog magnezita. Nakon razbijanja bloka, u njegovoj unutrašnjosti, otkrivene su nešto veće partije silifikovane magnezitske mase koja je izdvojena za izradu alatke. I ovaj izdvojeni komad nije bio sasvim homogen, već se sastojao od slabije i jače silifikovanih partija. Nešto



preciznije okresivanje u cilju redukcije suvišne sirovine izvršeno je sa nekoliko udaraca, dok su oštre ivice oborene čitavim obimom buduće alatke. Okresivanje je vršeno metodom direktne perkusije tvrdim perkuterom, kao i metodom okresivanja na nakovnju. Sama sirovina nije bila najpodesnija za ovu vrstu tehnika obrade zato što nije imala pravilan školjkast prelom, kao ni strukturu koja bi omogućila pravilno, odnosno očekivano prostiranje sile pri udaru. Stoga je sirovina prethodno svedena na predmeru tj. polufabrikat koji je dalje obrađen i modelovan glačanjem. Okresivanje ovog komada sirovine do stupnja grubog polufabrikata trajalo je kratko, oko 15 minuta. Dalja obrada podrazumevala je redukciju suvišnih ili potencijalno slabih delova polufabrikata putem abrazije ili glačanja. Glačanje je vršeno na setu glačalica od peščara različitog sastava i granulacije uz prisustvo vode i vrlo sitnog peska. Kao i u prethodnim slučajevima, glačanje je počinjalo na glačalicama od krupnozrnog peščara sa silicijskim vezivom, a završavalo se na finozrnim. Glačana je prvo donja – ventralna strana, zatim teme, a potom je dorsalna strana redukovana do željenog oblika. Poslednja je formirana sečica koja je oštrena isključivo na glačalici od peščara sa finijim zrnem, a zatim i na glačalici/brusu od škrljca (za tehnološke tragove videti T. 3; Poglavlje VII). Za glačanje ove alatke bilo je potrebno 3h i 47 min efektivnog rada (tabela 6). Pojas oko sečice zatim je relativno ispoliran na brusu od škrljca i na komadu kože, a poliranje je trajalo oko 20 min. Vreme potrebno za izradu ove alatke bilo je 4h 21 min, odnosno 6h sa pauzama za odmor. I glačanje i poliranje sečice je vršeno u kružnim potezima, kao i potezima napred-nazad. Gotova alatka tipološki može biti opredeljena u Tip III/1b prema tipologiji D. Antonović, tj. pripada teslama sa užim proksimalnim i širim distalnim krajem i lučnom sečicom. Horizontalni luk sečice se može okarakterisati kao blag, dok je vertikalni luk veoma blag. Ugao pod kojim je sečica formirana iznosi 60° (tabela 3).

Kada je u pitanju sam tok izrade ove tesle, odluka da prestanemo sa detaljnijim okresivanjem ispostavila se kao pravilna, jer se kasnije tokom glačanja na medijalnom delu alatke, malo bliže temenu, pojavila šupljina sa kristalizacijom, koja bi gotovo sigurno dovela do fragmentacije da je sprovedeno detaljnije okresivanje. Glačanje magnezita nije predstavljalo težak zadatak, niti fizički toliko iscrpljujuću aktivnost, s obzirom na njegovu relativno manju tvrdoću i veću poroznost u odnosu na druge stene (slika 63/8).

#### **Izrada eksperimentalne tesle 4 - Tip III/1c (III/3) (slika 64)**

Eksperimentalna tesla 4 (ET 4) je izrađena od magnezita sedimentnog tipa, koji je sakupljen u Lascu. Sirovina je kompaktna, heterogenog sastava, relativno tvrda (najverovatnije usled prisustva silicije). Obrada ovog komada sirovine započela je razbijanjem manjeg bloka stene metodom direktne perkusije kamenim udaračem, od koga je izdvojen komad odgovarajućeg oblika (10 min). Potom su okresivanjem delimično zaobljene oštre bočne ivice, deo oko buduće sečice i temena (5 min). Okresivanje je vršeno tvrdim i mekim perkuterom. Sirovina je u formi polufabrikata dalje obrađena tehnikom glačanja, na do sada standardan način. Glačana je prvo ventralna, pa dorsalna strana. Oblikovanjem-zaobljavanjem dorsalne strane, postepeno je oblikovan i tanjen pojas oko sečice. Poslednja je formirana sečica koja je oštrena isključivo na glačalici od finozrnog peščara, a zatim i na glačalici/brusu od škrljca (za tehnološke tragove videti T. 4, Poglavlje VII). Za glačanje ove alatke bilo je potrebno 3h i 18 min efektivnog rada. Pojas oko sečice zatim je relativno ispoliran na brusu od škrljca i na komadu kože, a poliranje je trajalo oko 20 min. Poliranje je vršeno u kružnim potezima, kao i potezima napred-nazad. Gotova alatka tipološki može biti opredeljena u Tip III/1c, tj. pripada teslama sa užim proksimalnim i širim distalnim krajem i lučnom sečicom. Horizontalni luk sečice se može okarakterisati kao izražen, dok je vertikalni luk blago izražen. Ugao pod kojim je sečica formirana iznosi 50° (tabela 3). Ukupno vreme, koje je bilo potrebno kako bi ova alatka bila izrađena, iznosilo je 3h 53 min, odnosno oko 5h računajući i pauze predviđene za odmor (tabela 6). Obrada ovog komada sirovine do gotove glave alatke nije bila fizički iscrpljujuća.

#### **Izrada eksperimentalne tesle 5 - Tip III/1a (slika 65)**

Eksperimentalna tesla 5 (ET 5) izrađena je od magnezita sakupljenog u koritu reke Ribnice (Zmajevac). Komad sirovine bio je relativno spljoštenog nepravilnog trougaonog oblika. Primarno je obrađen tehnikom okresivanja tvrdim i mekim perkuterom, čime je uklonjen višak sirovine i čime su grubo formirane bočne strane (12 minuta). Na površini sirovine bilo je mnogo nečistoća i naznaka pukotina, usled čega je odlučeno da detaljnije okresivanje ne bude sprovedeno, kako ne bi došlo do slučajne fragmentacije. Nakon okresivanja nije vršeno retuširanje, već je polufabrikat obrađen glačanjem. Uglašane su prvo bočne strane kako bi smo mogli da steknemo bolji uvid u

podužni presek buduće alatke i time se odlučimo za dalji način i tok obrade. Nakon toga je formirana ventralna, potom i dorsalna strana i na kraju pojas oko sečice i sama sečica. Prilikom glačanja korišćen je set glačalica idući od grubih ka finijim uz prisustvo vode i peska, dok je završna obrada podrazumevala fino glačanje na ploči od škriljca. Glačanje/oštrenje sečice vršeno je kružnim potezima kao i potezom napred-nazad (za tehnološke tragove videti T. 5 i 6, Polgavlje VII). Obrada predmeta tehnikom glačanja trajala je 2h 52 min. Pojas oko sečice i sečica su potom ispolirani na komadu kože, a poliranje je trajalo 20 minuta. Ukupno vreme utrošeno za izradu ove tesle iznosi 5h računajući i pauze potrebne za odmor (tabela 6). Bitno je da istaći da je eksperimentom utvrđeno da je magnezit žičnog tipa nešto teže obrađivati od sedimentnog magnezita. Gotova alatka tipološki može biti opredeljena u Tip III/1a prema tipologiji D. Antonović, tj. pripada teslama sa užim proksimalnim i širim distalnim krajem i lučnom sečicom. Horizontalni luk sečice se može okarakterisati kao izražen, dok je vertikalni luk blago izražen. Ugao pod kojim je sečica formirana iznosi 63° (tabela 3).

#### **Izrada eksperimentalne tesle 6 -III/3a (slika 66)**

Eksperimentalna tesla 6 (ET 6) izrađena je od magnezita koji se sakupljen u Lascu. Izrada (slika 66) je otpočela razbijanjem bloka stene, koji se na površini mahom sastojao od veziva i tankih proslojaka silifikovanog magnezita. Nakon razbijanja bloka, u njegovoj unutrašnjosti otkrivene su nešto veće partije silifikovane magnezitske mase u vidu nodule koja je razbijanjem bloka podeljena na nekoliko delova. Jedan od njih, najmasivniji, iskorišćen je za izradu tesle tipa III/3a, tj. nešto izduženijih tesli. Iako u arheološkom materijalu ovaj tip ne pripada grupi najzastupljenijih, odlučeno je da bude izrađen jer je zastupljen među teslama od ove sirovine (slika 7, Poglavlje II). Obrada je počela grubim okresivanjem dela nodule, tako da je on podeljen na još dva dela. Zatim su nešto detaljnijim okresivanjem redukovane oštre ivice bočnih strana i formirano je teme. Kao i kod ostalih alatki od magnezita, nismo želeli da sprovedemo detaljnije okresivanje zbog prisustva potencijalnih nečistoća ili šupljina sa kristalizacijom koje su mogle biti sakrivene u unutrašnjosti sirovine. Prilikom okresivanja korišćeni su metodi okresivanja tvrdim (kamen) i mekim perkuterom (rog) i na taj način formiran je predoblik buduće alatke. Generalno okresivanje, kao početna tehnika redukcije sirovine, trajalo je oko 28 minuta. Sledeća tehnika obrade sirovine bila je glačanje. Ono je sprovedeno na standardizovan način, na setu glačalica idući od onih sa krupnijim zrnom

i većim abrazivnim sposobnostima ka onim finijim. Takođe, kako bismo pospešili abrazivna svojstva glačalice, glačanje je vršeno uz dodavanje peska. Glačanje je počinjalo od ventralne strane i formiranja njene ravne površine, a nastavljalo se preko temena i dorsalne strane. Glačanje distalnog kraja kod ovog komada iziskivalo je više energije s obzirom na to da prethodno nije stanjen i formiran u sečicu, već je to kompletno sprovedeno tehnikom glačanja. Obrada alatke tehnikom glačanja trajala je 4h. Pojas oko sečice i sečica su potom ispolirani na glačalici od škrljca kao i na komadu kože, a poliranje je trajalo 20 minuta. Glačanje/oštrenje sečice vršeno je kružnim potezima, kao i potezom napred-nazad (za tehnološke tragove videti T. 8 i 9, Poglavlje VII). Ukupno vreme utrošeno za izradu ove tesle iznosi 4h 48min, odnosno 7h računajući i pauze potrebne za odmor (tabela 6). Gotova alatka tipološki može biti opredeljena u Tip III/3a prema tipologiji D. Antonović, tj. pripada izduženim teslama sa užim proksimalnim i širim distalnim krajem i lučnom sečicom. I horizontalni i vertikalni luk sečice se može okarakterisati kao izražen, a ugao pod kojim je sečica formirana iznosi 57° (tabela 3).

#### **Izrada eksperimentalne tesle 7 – Tip III/5a (slika 67)**

Eksperimentalna tesla 7 (ET 7) izrađena je od metaalevrolita/hornfelsa koji je pronađen na prostoru starog kamenoloma na Avali nedaleko od restorana Čarapićev brest i Stari majdan. Sirovina nije izvađena iz stenske mase kamenoloma, ali je zasigurno činila njegov deo, jer se ista sirovina uočava na vertikalnim, nepristupačnim zidovima kamenoloma. Sirovina je bila u vidu omanjeg bloka nepravilnog, trapezoidnog oblika. Obrada (slika 67) je započeta primarnim okresivanjem tvrdim, a potom, kada je sirovina redukovana, i mekim perkuterima kako bi dobili predformu buduće alatke (37min). Nešto pažljivije, finije okresivanje ili retuširanje vršeno je kratko, oko 15 minuta, jer nismo želeli nekim nepažljivim potezom da dovedemo do potencijalnog oštećenja alatke i njene fragmentacije. Potom je tako izrađeni polufabrikat podvrgnut glačanju. Glačana je prvo ventralna strana intenzivnim pritiskom cele njene površine na glačalicu kako bi dobili njen karakterističan ravan oblik. Zatim su naizmenično glačane dorsalna i bočne strane kako bi postigli željeni luk. Poslednja je formirana sečica. Kao i do sada, korišćene su prvo grube glačalice krupnijeg zrna, pa one nešto finije, obe u konstantnom prisustvu vode i vrlo finog peska (dunavca), dok je za oštrenje i poliranje sečice upotrebljena glačalica od škrljca. Finalno oštrenje sečice vršeno je lučnim potezima i sa ventralne i sa dorsalne strane, tako da su poslednji tehnološki tragovi

vidljivi pod mikroskopom paralelni sa pravcem pružanja sečice (za tehnološke tragove videti T. 10, Poglavlje VII).

Za izradu ove ET 7 bilo je potrebno 8h i 32 min (tabela 6), tačnije dan i po sa pauzama za odmor. Sirovina je vrlo kompaktna, tvrda i za njenu obradu bilo je potrebno uložiti znatnu fizičku snagu u smislu pritiska na glačalicu. Gotova alatka tipološki može biti opredeljena u Tip III/5a prema tipologiji D. Antonović, tj. pripada tipu tesli sa paralelnim bočnim stranama kod kojih je luk sečice pravilan. I horizontalni i vertikalni luk sečice ove tesle može se okarakterisati kao blago izražen (tabela 3).

Vrsta alatke	Eksp. tesla 1	Eksp. tesla 2	Eksp. tesla 3	Eksp. tesla 4	Eksp. tesla 5	Eksp. tesla 6	Eksp. tesla 7
<b>Id.</b>	<b>ET 1</b>	<b>ET 2</b>	<b>ET 3</b>	<b>ET 4</b>	<b>ET 5</b>	<b>ET 6</b>	<b>ET 7</b>
<b>Tip alatke</b>	III/4	III/1	III/1b	III/1c	III/1a	III/3a	III/5a
<b>Sirovina</b>	Krečnjak	Serpentinit	Magnezit (Lazac)	Magnezit (Lazac)	Magnezit (Ribnica)	Magnezit (Lazac)	Metaalevrolit/hornfels
<b>Maks. dužina alatke</b>	115 mm	99 mm	93 mm	124 mm	94 mm	121 mm	105 mm
<b>Maks. debljina alatke</b>	21 mm	23 mm	24 mm	28 mm	24 mm	29 mm	25 mm
<b>Maks. širina sečice</b>	52 mm	59 mm	35 mm	45 mm	46 mm	35 mm	47 mm
<b>Ugao sečice</b>	44 °	50 °	60 °	50 °	63 °	57 °	59 °
<b>Širina temena</b>	38 mm	35 mm	26 mm	35 mm	31 mm	26 mm	45 mm
<b>Horizontalni luk sečice</b>	Veoma blag	Veoma blag	Blag	Izražen	Izražen	Izražen	Veoma blag
<b>Vertikalni luk sečice</b>	Veoma blag	Blag	Veoma blag	Blago izražen	Blago izražen	Izražen	Veoma blag
<b>Težina alatke pre upotrebe (g)</b>	256 g	192 g	128 g	257,2 g	168 g	226 g	231,3g
<b>Napomena</b>	<b>Nije korišćena</b>	Korišćena samo jednom i to vrlo kratko	Korišćena	Korišćena	Korišćena	Korišćena	Korišćena

**Tabela 3.** Metričke karakteristike eksperimentalno izrađenih tesli.





Slika 61: Eksperimentalna izrada tesle 1 (ET 1).





Slika 62: Eksperimentalna izrada tesle 2 (ET 2).





Slika 63: Eksperimentalna izrada tesle 3 (ET 3).



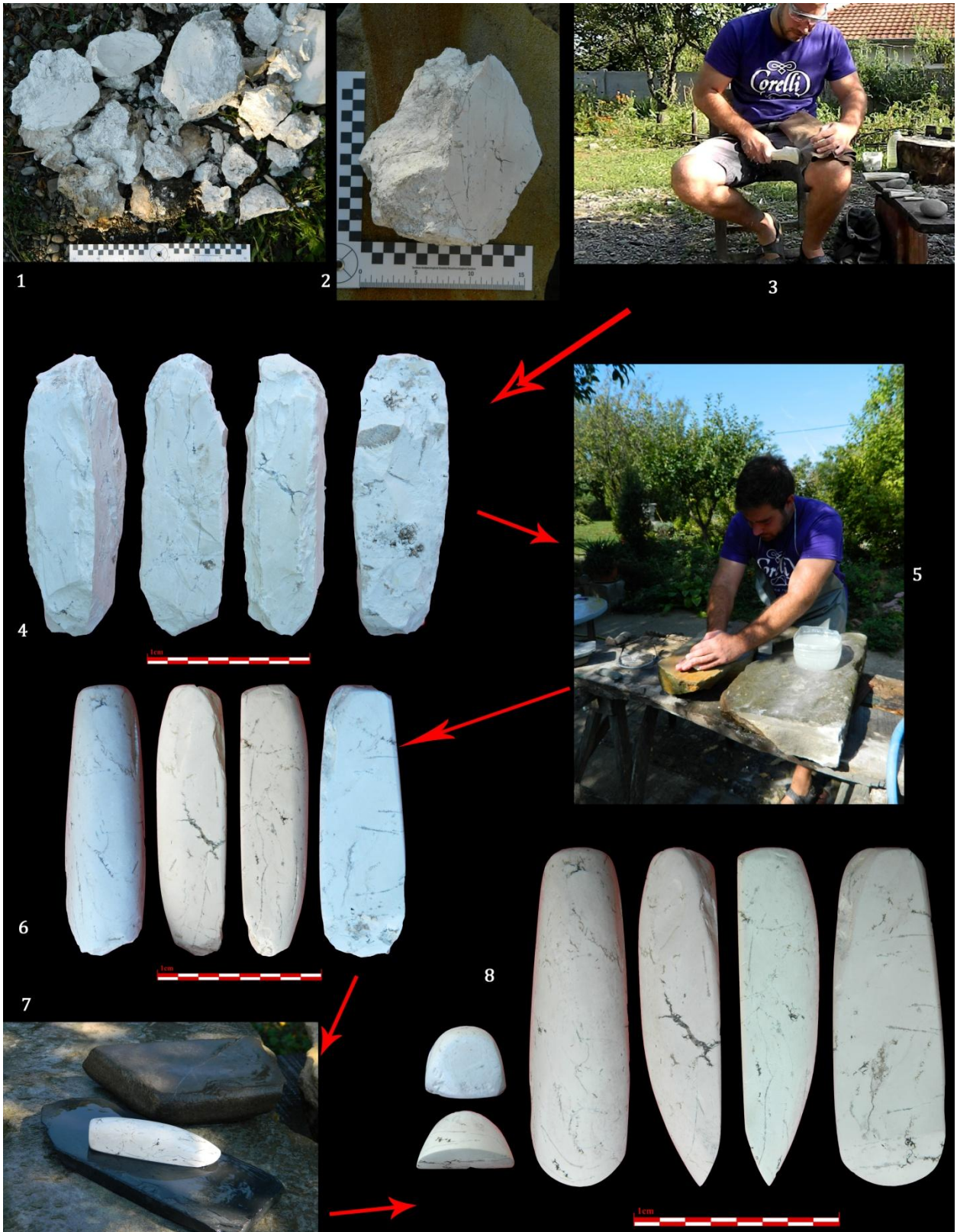
Slika 64: Eksperimentalna izrada tesle 4 (ET 4).





Slika 65: Eksperimentalna izrada tesle 5 (ET 5).





Slika 66: Eksperimentalna izrada tesle 6 (ET 6).





Slika 67: Eksperimentalna izrada tesle 7 (ET 7).

## V-4c. Glačana kamena dleta

---

### **Izrada eksperimentalnog dleta 2; Tip V/2-V/3; sa usadnikom (slika 68)<sup>57</sup>**

Eksperimentalno dleto 2 (ED 2) izrađeno je od duguljastog oblutka (hlorit-amfibol-albitski škriljac) koji je pronađen na šljunkovitom nanosu Zapadne Morave. Za izradu ovog dleta nisu korišćene druge tehnike obrade osim glačanja i poliranja. Boja oblutka pre obrade bila je siva, da bi nakon obrade dleto dobilo vrlo tamnu sivo-zelenkastu boju. Sirovina je takođe vrlo kompaktna, tvrda i za njenu obradu bilo je potrebno uložiti dosta fizičke snage u smislu pritiska na glačalicu. Generalno je prilikom glačanja praćen isti obrazac, glačanje ventralne strane, pa bočnih i dorsalne, da bi na kraju bila formirana sečica. Glačanje je vršeno na setu glačalica, idući od onih grubih ka finijim. Glačanje/oštrenje sečice je vršeno na glačalici od finozrnog peščara, a potom na ploči od škriljca/milonita potezima napred-nazad (za tehnološke tragove videti T. 11, Poglavlje VII). Horizontalni luk sečice je blago izražen dok je vertikalni luk blag. Sečica je formirana pod uglom od 58°. Nakon glačanja i formiranja oblika alatke, površina dleta je polirana sa akcentom na pojas oko sečice. Dleto je manjih dimenzija, a tipološki može biti svrstano u tipove V/2 - V/3 (tabela 4). Glačanje je trajalo 4h 12 min, a poliranje 43 min. Računajući pauze za odmor, za izradu ove alatke utrošeno je oko 7h (tabela 7). Izrada ovog dleta bila je veoma mukotrpana usled malih dimenzija sirovine/alatke, tako da je, ne tako retko, dolazilo i do povređivanja prstiju tokom glačanja. Ovo dleto je funkcionalno testirano u daljem toku eksperimenta tako što je pripojeno za usadnik po kome se udaralo palicom.

### **Eksperimentalno dleto 3; Tip V/3; bez usadnika (slika 69)**

Eksperimentalno dleto 3 pratio je u potpunosti isti obrazac tehnoloških izbora u izradi poput ED 2 (za tehnološke tragove videti T. 12, Poglavlje VII). Ovo dleto izrađeno je od sirovine pronađene takođe na Zapadnoj Moravi. I izradu ovog dleta pratile su povrede prstiju ruke tokom glačanja, usled manjih dimenzija sirovine i njene tvrdoće,

---

<sup>57</sup> Ukupno je izrađeno 5 glačanih kamenih dleta, od kojih su korišćena i zbog toga prikazana samo dva (ED 2 i ED 3). Ostala dleta nisu uzeta u razmatranje iz razloga što su se na njima, pri kraju obrade, javile pukotine i koje bi sigurno odmah pri početku rada dovele do fragmentacije, a pritom nisu bila izrađena ni od sasvim adekvatnih sirovina (izuzev ED 5 koje je od magnezita).

koja je uslovljavala veoma intenzivan pritisak na glačalicu. Dleto je relativno manjih dimenzija, nešto izduženije od prethodnog, a tipološki može biti svrstano u tip V/3. Glačanje je trajalo 5h 32 min, a poliranje 52 min. Računajući pauze za odmor, za izradu ove alatke utrošeno je oko 9h (tabela 7). Horizontalni luk sečice je blago izražen dok je vertikalni luk blag. Sečica je formirana pod uglom od 69°(tabela 4). Ovo dleto je u daljem eksperimentu korišćeno kao slobodno držeće u ruci, a po njemu se udaralo palicom.

Vrsta alatke	Dleto	Dleto	Dleto	Dleto	Dleto
<b>Id.</b>	<b>ED 1</b>	<b>ED 2</b>	<b>ED 3</b>	<b>ED 4</b>	<b>ED 5</b>
<b>Tip alatke</b>	V/3?	V/2, V/3	V/3	V/5	V/5
<b>Sirovina</b>	Krečnjak	Hlorit-amfibol-albitski škriljac	Metagabro	?	Magnezit (Lazac)
<b>Maks. dužina alatke</b>	154 mm	79 mm	91 mm	54 mm	70 mm
<b>Maks. debljina alatke</b>	26 mm	20 mm	22 mm	17 mm	19 mm
<b>Maks. širina sečice</b>	23 mm	21 mm	16 mm	23 mm	22 mm
<b>Ugao sečice</b>	52 °	58 °	69 °	48 °	59 °
<b>Širina temena</b>	30 mm	19 mm	14 mm	22 mm	14mm
<b>Horizontalni luk sečice</b>	Blago izražen	Blago izražen	Blago izražen	Izražen	Izražen
<b>Vertikalni luk sečice</b>	Blag	Blag	Blago izražen	Blag	Blago izražen
<b>Težina alatke pre upotrebe (g)</b>	251 g	70,5 g	80 g	36,8 g	55 g
<b>Napomena</b>	<b>Nije korišćeno</b>	Korišćeno	Korišćeno	<b>Nije korišćeno</b>	<b>Nije korišćeno</b>

**Tabela 4.** Metričke karakteristike eksperimentalno izrađenih dleta.





Slika 68: Eksperimentalna izrada dleta 2 (ED 2).





Slika 69: Eksperimentalna izrada dleta 3 (ED 3).

### **Dleta od roga (slika 70)**

Ovom prilikom izrađena su i dleta od roga jelena (*cervus elaphus*) kako bi u drugoj etapi eksperimenta bila funkcionalno testirana i komparirana sa kamenim dletima. Izrađena su 3 dleta, jedno od kompletnog vrha paroška i dva od segmenata vrha paroška po ugledu na dleta sa lokaliteta Drenovac i Kula (Vitezović 2017: 217, fig.12; Vitezović 2016: 89 - slika VIII/5). Njihova gruba izrada izvršena je mašinski, s tim da je finalno oblikovanje, glačanje i oštrenje izvršeno na kamenim glačalicama.



**Slika 70:** Eksperimentalna dleta od roga jelena (*Cervus elaphus*) (foto: autor).



## V-4d. Eksperimentalna izrada glačanih kamenih alatki: ograničenja

---

Ograničenje ove faze eksperimenta suštinski ne postoji. Kao najbliže ograničenju može se okarakterisati tehnološki izbor eksperimentatora koji se odnosi na jednu tehniku obrade unutar operativnog lanca - fino okresivanje i retuš. Fino okresivanje ili retuširanje vršeni su na gotovo svim alatkama čija je izrada podrazumevala okresivanje kao tehniku u operativnom lancu. Međutim, retuširanje nije vršeno do onog stepena do kog bi to najverovatnije vršili neolitski majstori, već je prekidano u momentu kada je procenjeno da bi jedan pogrešan udarac mogao da nanese oštećenje ili izazove fragmentaciju alatke, što se u pripremnom eksperimentu dogodilo dva puta. Nedostatak u retušu iz tog razloga kompenzovan je nešto dužim glačanjem, prilikom kog su šanse za oštećenje polufabrikata gotovo nepostojeće. Ovakva pragmatičnost, odnosno fleksibilnost tehnoloških izbora bila je sasvim izvesna i u neolitu, stoga predstavlja i interesantan podatak kako se nedostaci u iskustvu u poznavanju tehnike okresivanja mogu kompenzovati primenom druge tehnike.

## V-4e. Eksperimentalna izrada glačanih kamenih alatki: rezultati i diskusija

---

Korišćenjem neolitske tehnologije, u ovoj fazi eksperimenta uspešno je izrađeno 14 glačanih kamenih alatki od čega: 2 sekire (ED 1 i ED 2), 7 tesli (ET 1 - ET7) i 5 dleta (ED 1 - ED 5). U daljem toku eksperimenta korišćeno je 10 alatki: obe sekire (ES 1 i ES 2), 6 tesli (ET 2; ET 3 - ET 7) i dva dleta (ED 2 i ED 3). Rekonstruisane su glave sledećih tipova glačanog kamenog oruđa sa sečicom:

- eksperimentalna sekira 1 (ES 1)– tip I /2c (slika 59)
- eksperimentalna sekira 2 (ES 2) – tip 1/1e (slika 60)
- eksperimentalna tesla 1 (ET 1) – tip III/4 (nije korišćena, slika 61)
- eksperimentalna tesla 2 (ET 2) – tip III/1 (samo jednom korišćena, vrlo kratko; slika 62)
- eksperimentalna tesla 3 (ET 3) – tip III/1b (slika 63)
- eksperimentalna tesla 4 (ET 4) – tip III/1c (slika 64)
- eksperimentalna tesla 5 (ET 5) – tip III/1a (slika 65)
- eksperimentalna tesla 6 (ET 6) – tip III/3a (slika 66)

- eksperimentalna tesla 7 (ET 7) – tip III/5a (slika 67)
- eksperimentalno dleto 1 (ED 1) – (nije korišćeno)
- eksperimentalno dleto 2 (ED 2) – tip V/2-V/3 (slika 68)
- eksperimentalno dleto 3 (ED 3) – tip V/3 (slika 69)
- eksperimentalno dleto 4 (ED 4) – tip V/5 (nije korišćeno)
- eksperimentalno dleto 5 (ED 5) – tip V/5 (nije korišćeno)

#### TEHNOLOŠKI TRAGOVI / TRAGOVI IZRADE

- Identifikovani su i dokumentovani tehnološki tragovi tokom praktikovanja svake od tehnika redukcije sirovine prateći ustaljeni operativni lanac tokom izrade: tragovi okresivanja, tragovi retuširanja, tragovi glačanja. Oni su prezentovani u Poglavlju VII (slike 120-125).
- Posebno su pod stereo mikroskopom identifikovani i dokumentovani tehnološki tragovi oštrenja sečice i poliranja kako bi bili dovedeni u korelaciju sa tragovima upotrebe. O njima će takođe detaljnije biti reči u Poglavlju VII (Poglavlje VII; T. 1-12).

Tokom ove faze eksperimenta dobijeni su podaci koji omogućavaju odgovore na istraživačka pitanja koja se odnose na proces izrade glačanog kamenog oruđa sa sečicom.

#### KOLIKO JE VREMENA POTREBNO ZA IZRADU GLAČANIH KAMENIH SEKIRA, TESLI I DLETA?

- Upotrebom neolitske tehnologije redukcije sirovine dobijene su osnovne informacije o vremenu i fizičkom naporu potrebnom da se od komada sirovine izrade sekire, tesle i dleta, različitih (dominantnih) tipova i dimenzija (tabele 5, 6 i 7).
- Za izradu sekira (tipovi I/2c i I/1e) gledajući pojedinačno, bilo je potrebno između 11 i 12 sati neprekidnog rada (2 dana sa pauzama po sekiri) (tabela 5).
- Za izradu tesli (tipovi III/1, III/3, III/4 i III/5) bilo je potrebno između 3h 30 min do 8h 30 min sati neprekidnog rada (od 5h do dan ipo sa pauzama pojedinačno) (tabela 6).



- Za izradu dleta (tipovi V/2, V3, V5) bilo je potrebno između 2h 30 min do 6h 30 min sati neprekidnog rada (od 3h 30min do 9h sa pauzama pojedinačno) (tabela 7).

Vrsta alatke	Identifikaciona oznaka	Tip alatke prema D. Antonović 2003	Dužina alatke	Sirovina	Primarno okresivanje	Sekundarno "fino" okresivanje	Glačanje	Poliranje	Ukupno vreme izrade	Izvor podatka
<b>Sekira</b>	<b>ES1</b>	I/2c	131 mm	Metaalevrolit/hornfels (Avala)	35 min	20 min	10 h 30 min	40 min	<b>12h 05 min</b> (2 dana sa pauzama)	Arheološki eksperiment
<b>Sekira</b>	<b>ES2</b>	I/1e	122 mm	Metaalevrolit/hornfels (Avala)	40 min	10 min	9 h 40 min	40 min	<b>11h 10 min</b> (2 dana sa pauzama)	Arheološki eksperiment
<b>Sekire</b>	Burton liter.	/	?	Vulkanske i metamorfne stene	/	/	Glačanje polufabrikata 36h 55min	/	<b>36h 55min</b>	Burton 1984: 119-123 Arheološki eksperiment
<b>Sekire</b>	Vial liter.	Ceremonijalna sekira	300 mm	?	1h do 1 dan	/	3 dana	/	<b>4 dana</b>	Vial 1940: 160
<b>Sekire</b>	Gilliard liter.	/	?	?	?	?	Do 3 meseca	/	<b>Do 3 meseca za kompletnu alatku</b>	Gilliard 1953: 480
<b>Sekire</b>	Olausson liter.	Sekire sa debelim i tankim temenom	232 mm	Amfibolit i greenstone	15-40 min	111-192 min	80-87 min	/	<b>Od 3.½h do 5.½ h</b>	Olausson 1990: 27-32 Arheološki eksperiment

**Tabela 5.** Količina utrošenog vremena za eksperimentalnu izradu glačanih sekira. Poslednje četiri kolone odnose se na isti proces iz etnoarheološke literature.

Vrsta alatke	Identifikaciona oznaka	Tip alatke prema D. Antonović 2003	Dužina alatke	Sirovina	Primarno okresivanje	Sekundarno "fino" okresivanje	Glačanje	Poliranje	Ukupno vreme izrade	Izvor podatka
Tesla	ET1	III/4	115 mm	Krečnjak (Avala)	27 min	10 min	3h 30 min	30 min	<b>4h 37min</b> (oko 6h sa pauzama)	Arheološki eksperiment
Tesla	ET 2	III/1	99 mm	Serpentinit (Morava)	/	/	3h 40 min	30 min	<b>4h 10 min</b> (oko 7h sa pauzama)	Arheološki eksperiment
Tesla	ET 3	III/1 b	94 mm	Magnezit (Lazac)	10 min	4 min	3h 47 min	20 min	<b>4h 21 min</b> (oko 6h sa pauzama)	Arheološki eksperiment
Tesla	ET 4	III/1c	123 mm	Magnezit (Lazac)	10 min	5 min	3h 18 min	20 min	<b>3h 53 min</b> (oko 5h sa pauzama)	Arheološki eksperiment
Tesla	ET 5	III/1 a	94 mm	Magnezit (Ribnica)	12 min	/	2h 52 min	20 min	<b>3h 24 min</b> (oko 5h sa pauzama)	Arheološki eksperiment
Tesla	ET 6	III/3 a	120 mm	Magnezit (Lazac)	20 min	8 min	4h	20 min	<b>4h 48 min</b> (oko 7h sa pauzama)	Arheološki eksperiment
Tesla	ET 7	III/5 a	105 mm	Metaalevrolit/hornfels (Avala)	37 min	15 min	7 h	40 min	<b>8 h 32 min</b> (dan i po sa pauzama)	Arheološki eksperiment
Tesle	(pleme Langda)	/	7.5-25 cm	Andezit, metaandezit i bazalt	30-40 min	30-42 min	Od 1 do 3h, pa od čak 10 dana do 5 nedelja	/	U zavisnosti od ispitanika do ispitanika	Hampton 1997: 460-792

**Tabela 6.** Količina utrošenog vremena za eksperimentalnu izradu glačanih tesli.

Poslednja kolona odnosi se na isti proces iz etnoarheološke literature.

Vrsta alatke	Identifikaciona oznaka	Tip alatke prema D. Antonović 2003	Dužina alatke	Sirovina	Primarno okresivanje	Sekundarno "fino" okresivanje	Glačanje	Poliranje	Ukupno vreme izrade	Izvor podatka
Dleto	ED1	V/3?	154 mm	Krečnjak	/	/	3h	34 min	<b>3h 34 min</b>	Arheološki eksperiment
Dleto	ED 2	V/2, V/3	79 mm	Hlorit-amfibol-albitski škriljac (Morava)	/	/	4h 12 min	43 min	<b>4h 55 min</b> (oko 7h sa pauzama)	Arheološki eksperiment
Dleto	ED 3	V/3	91 mm	Metagabro (Morava)	/	/	5h 32 min	52 min	<b>6h 24 min</b> (oko 9h sa pauzama)	Arheološki eksperiment
Dleto	ED 4	V/5	54 mm	/	/	/	2h 38 min	20 min	<b>2h 58 min</b> (oko 3h 30min sa pauzama)	Arheološki eksperiment
Dleto	ED 5	V/5b	74 mm	Magnezit (Lazac)	5 min	/	2h 07 min	20 min	<b>2h 32 min</b> (oko 3h 30min sa pauzama)	Arheološki eksperiment

**Tabela 7.** Količina utrošenog vremena za eksperimentalnu izradu glačanih dleta.

KOLIKI JE FIZIČKI NAPOR POTREBAN ZA IZRADU GLAČANIH KAMENIH SEKIRA, TESLI I DLETA:

- Najveći fizički napor bio je potreban za izradu sekira i dleta. Sekira - jer postizanje morfološki simetrične i izbalansirane forme alatke zahteva veliku koncentraciju, posebno u završnom stupnju obrade. Dleta – jer su po dimenzijama manja oruđa, pa je stoga čvrsto držanje, manipulacija i primena pritiska na glačalice tokom obrade znatno teža nego sa masivnijim komadima sirovine. U odnosu na ove dve vrste artefakata, izrada tesli kao morfološki nesimetričnih alatki tehnički je najlakša i pri izradi iziskuje manje fizičkog napora i koncentracije.

## DA LI MASIVNOST ORUĐA UTIČE NA VREME I FIZIČKI NAPOR KOJI SU POTREBNI ZA NJEGOVU IZRADU?

- Veća masivnost oruđa ne iziskuje nužno i duže vreme potrebno za njihovu izradu. Štaviše, male dimenzije oruđa imaju relativno negativan uticaj na odnos „vreme – fizički napor“, jer nisu sasvim pogodne za manipulaciju, posebno kada je u pitanju tehnika glačanja. Tokom eksperimenta utvrdili smo da je najviše fizičkog napora uloženo u glačanje malih oblutaka određenih za dleta (iako je vreme njihove izrade podjednako s drugim tipovima alatki). Razlog tome su upravo male dimenzije oblutka i nemogućnost da se na željeno mesto prilikom glačanja izvrši željeni intenzitet pritiska. Podsećamo, to svakako jeste rađeno, međutim, redovno je dolazilo do povreda prstiju ili dlana usled proklizavanja i kontakta sa abrazivnom površinom glačalice. Stoga je umereni pritisak polufabrikata dleta na glačalicu bio neminovan, što je produžavalo vreme glačanja u odnosu na druge alatke.

## DA LI OBLIK ŽELJENE ALATKE UTIČE NA VREME KOJE JE POTREBNO ZA NJENU IZRADU?

- Usled morfoloških karakteristika (nesimetričan oblik alatke, relativno ravna ventralna, a konveksna dorsalna strana alatke, relativno ravna ventralna, a konveksna dorsalna strana sečice), jednostavnije je izraditi tesle nego sekire (po formi simetrična i dobro izbalansirana alatka, sa sečicom koja ima podjednak luk i ugao i sa ventralne i sa dorsalne strane). Više je pažnje, koncentracije i vremena tokom rada potrebno za izradu dobro izbalansirane sekire nego tesle ili dleta koje imaju nesimetričnu formu.

## KOJI SU TO FIZIČKI, A KOJI TEHNIČKI NAJZAHTEVNIJI STUPNJEVI OPERATIVNOG LANCA?

- Okresivanje, bilo da je primarno ili sekundarno (retuš) svakako jeste najefikasnija tehnika redukcije sirovine, jer se njome proizvede veća količina redukvanog materijala u jedinici vremena, uz manji fizički napor (u odnosu na glačanje). Istovremeno, međutim, primena ove tehnike zahteva i više pažnje i podrazumeva veće iskustvo i poznavanje veštine. U suprotnom, jedan



nepromišljen i neusklađen udarac može prouzrokovati oštećenje polufabrikata ili njegovu fragmentaciju.

- Glačanje je tehnika redukcije sirovine čijim praktikovanjem je mogućnost oštećenja polufabrikata ili oruđa svedena gotovo na minimum.
- Glačanje je s druge strane izuzetno monotona, vrlo zamaraјуća i vremenski zahtevna tehnika obrade sirovine (tabele 5, 6 i 7). Eksperimentator je primenio pritisak alatkom na glačalicu potezima u smeru napred-nazad od 50 do 60 puta u minutu. Računajući po 1 satu rada to je između 3000 i 3600 poteza, što sasvim jasno implicira količinu napora i snage koje je potrebno uložiti za glačanje jedne alatke. S druge strane, za razliku od okresivanja, upotreba ove tehnike ne zahteva veliko iskustvo.

DA LI U PROCEDURI IZRADA POSTOJE RAZLIKE IZMEĐU „LAKE BELE STENE“ I DRUGIH VRSTA SIROVINA?

- Tokom ove faze eksperimenta utvrđeno je da faktor koji najviše ima uticaja na odnos vreme - fizički napor, jeste vrsta sirovine (stene) koja se obrađuje i njene karakteristike, poput, pravilnog/nepravilnog školjkastog preloma, tvrdoće i poroznosti. Idealan, izbalansiran odnos ovih faktora utiče umnogome na tok obrade sirovine, a samim tim ima direktan odraz u kraćem vremenu i manjem ulaganju napora potrebnim za izradu ovog oruđa.
- Sirovine koje imaju pravilniji školjkasti prelom lakše se okresuju i doteruju do finalne predforme za glačanje (magneziti).
- Tvrdoća sirovine utiče na odnos vreme – fizički napor prilikom upotrebe tehnike okresivanja u redukciji sirovine, a posebno prilikom upotrebe tehnike glačanja.
  - Okresivanje komada magnezita je fizički lakše od okresivanja metaalevrolita/hornfelsa.
  - Glačanje polufabrikata od magnezita je fizički i tehnički lakše od glačanja polufabrikata od metaalevrolita/hornfelsa i oblutaka pljosni od serpentinita, metagabra i hlorit-amfibol-albitskog škriljca kao značajno tvrdih sirovina.
- Sirovine koje karakteriše veća poroznost se lakše obrađuju tehnikom glačanja. U eksperimentu su to svakako bili magneziti.
- Najbolji rezultati kada je produkcija ovog oruđa u pitanju (od komada sirovine do gotove glave alatke) postignuti su izradom oruđa od „**lake bele stene**“. U

zavisnosti od primerka do primerka, tj. od toga koliko su čisti (homogeni, bez intuzija i fisura) i kompaktni, ove sirovine imaju relativno malu tvrdoću, relativno pravilan do pravilan školjkast prelom, ali veliku poroznost što omogućava primarnu obradu i glačanje bez previše napora.

#### V-4f. Lična zapažanja

---

- Najefikasnije je koristiti glačalice idući gradacijski od krupnozrnih do finozrnih. Krupnozrne glačalice su tokom eksperimenta korišćene primarno kada je bila potrebna intenzivnija redukcija mase polufabrikata (rubova negativa odbitaka, bočnih strana, distalnog kraja itd). Njihova upotreba prilikom oštrenja nije bila efikasna jer je nejednak položaj krupnih zrna na radnoj površini glačalice konstantno prouzrokovao oštećenja na samoj sečici i pri najmanjem pritisku.
- Za formiranje sečice i posebno za njeno oštrenje moraju se koristiti sitnozrne do finozrne glačalice i brusevi. Ove glačalice imaju jako fino zrno, ali su abrazivne, što omogućava uglačavanje površine alatke i formiranje sasvim fine oštrice.
- Sukcesivnim korišćenjem glačalica različite granulacije alatka se može uglačati i ispolirati i pritom ukloniti tragovi svih prethodnih tehnike obrade. Naravno, što se više predmet glača, to je više vremena potrebno da izradu jedne alatke.
- Glačanje je aktivnost koja sasvim izvesno nije bila vršena duže vremena u kontinuitetu. Osim toga što je to jako iscrpljujuća i monotona aktivnost, konstantno višednevno glačanje dovodi do sigurnih povreda šake i prstiju.<sup>58</sup> Iz etnoarheološke/etnografske literature vidimo da je proces izrade glačanih kamenih alatki ponekad trajao i do više nedelja/meseci, čemu je najveći uzrok finalna tehnika obrade predmeta – glačanje (tabele 5 i 6). Iz eksperimenta jasno proizilazi da je glačanje veoma iscrpljujuća aktivnost, koju smo međutim za potrebe ovog rada morali završavati što pre usled vremenskih ograničenja. Da vremensko ograničenje nije postojalo, proces kompletne obrade oruđa sigurno bi trajao duže, računajući i vreme za pauze, tj. posao bi bio podeljen na manje radnih sati dnevno (od 1 do 2 sata). Takav, da se tako izrazimo, opušteniji rad,

---

<sup>58</sup>Tokom eksperimenta, nakon 3 dana konstantnog glačanja neminovna je upala mišića i kod dobro fizički pripremljenih osoba. Takođe, isto toliko je potrebno da se sa vrhova prstiju skoro u potpunosti skinu sve krvžice i počnu stvarati rane i ogrebotine.

imao bi značajan uticaj na krajnji rezultat vremena potrebnog za izradu oruđa, gde bi kumulativno vreme potrebno za izradu oruđa ostalo isto, s tim da bi ono bilo raspoređeno u više radnih dana. Primera radi, u slučaju sekira, za čiji proces izrade je bilo potrebno oko 12 sati u okviru dva dana, bilo bi potrebno desetak dana računajući značajno duže pauze. Na taj način, bila bi otklonjena sama monotonija posla, ali i fizički napor osobe kao i stres koji šake trpe pri dugotrajnoj izloženosti vodi. Takođe, na taj način bilo bi omogućeno obavljanje (ne zapostavljanje) i svih drugih poslova koji sačinjavaju svakodnevni život, a koji su vezani za održavanje domaćinstva, poljoprivredu, stočarstvo itd.

## V-5. Eksperimentalna izrada držalja i pripajanje glava kamenih alatki za držalje ili usadnike

Zadatak ove faze eksperimenta bio je izrada drvenih držalja za sekire i tesle i usadnika za dleto (ED 3), njihovo međusobno pripajanje i fiksiranje. Drugim rečima, u ovoj fazi eksperimenta bilo je potrebno da izvršimo rekonstrukciju opšteg izgleda ovih alatki i na taj način postignemo njihovu funkcionalnu formu, koja će biti testirana u sledećoj etapi eksperimenta.

<b>Ciljevi ove faze eksperimenta:</b>	
Izrada drvenih držalja za sekire i tesle i usadnika za dleto (ED 3), njihovo međusobno pripajanje i fiksiranje. Rekonstrukcija kompletnih oruđa sa držaljkom ili usadnikom kako bi u sledećoj fazi eksperimenta bile podvrgnute testiranju.	
<b>Parametri:</b>	
1	Upotreba drveta za izradu držalji čije je postojanje dokumentovano u neolitu Srbije, a čije tehničke karakteristike odgovaraju zadatku.
2	Forma držalje koja je karakteristična (svojstvena) za ove kategorije glačanih alatki (prema arheološkim i etnoarheološkim primerima).
3	Metod/način pripajanja u zavisnosti od vrste alatke (sekire, tesle, odnosno dleta).
4	Materijali za pripajanje (kanap, koža) koji su bili dostupni u neolitu Srbije.
<b>Indikatori:</b>	
Postizanje funkcionalne forme oruđa kroz pripajanje sa adekvatnom drvenom držaljkom	

i na adekvatan način.

Čvrst spoj drvene držalje (ili usadnika) i glave kamene alatke koji omogućava funkcionalnost oruđa.

**Tabela 8.** Ciljevi ove faze eksperimenta, parametri i indikatori.

Pripajanje glačanih kamenih alatki sa sečicom za držalje (sekire i tesle) ili usadnike (dleta malih dimenzija) predstavlja poslednji korak u rekonstrukciji izrade i opšteg izgleda ovog oruđa. Proces je obuhvatao izradu držalja prema očuvanim arheološkim primerima ili etnoarheološkim analogijama i montiranje, odnosno fiksiranje glačanih alatki za njih. Kako su držalje ovih alatki u neolitu Srbije najverovatnije bile izrađene od drveta bez upotrebe rožnatih šok-apsorbera, prvi parametar ovog dela eksperimenta bio je: upotreba vrste drveta čije je postojanje izvesno, odnosno zabeleženo u neolitu na prostoru Srbije, a koja je potencijalno mogla biti korišćena za izradu držalji. Drugi parametri odnose se na: formu držalje/usadnika, materijale kojima se pripajanje vrši, kao i na metod pripajanja koji u rekonstrukciji ovih alatki mora biti svojstven svakoj kategoriji pojedinačno.

U odabiru vrste drveta od kojih su držalje izrađene služili smo se podacima proisteklim iz palinoloških i makrobotaničkih analiza sprovedenih na neolitskim lokalitetima na teritoriji naše zemlje (Borojević 2006: 65-80; Filipović et al. 2017: 16-17; Filipović et al. 2018: 9; Marić 2013: 207-208, 232; Filipović i Tasić 2011). Prema podacima tim podacima, mogle su biti korišćene sledeće vrste drveta: bor (*Pinus Sp.*), smreka/jela (*Picea abies*), brest (*Ulmus Sp.*), dren (*Cornus mas*), leska (*Corylus sp.*), lipa (*Tilia sp.*), hrast (*Quercus sp.*), jasen (*Fraxinus excelsior L.*) jova (*Alnus*), javor/platan (*Acer sp.*), topola (*Populus*), vrba (*Salix*), kesten (*Catsanea*), ruže (*Rosaceae*), grab (*Ostrya carpinifolia*), divlja jabuka (*Malus sylvestris*), divlja kruška (*Pyrus sp.*), divlja trešnja (*Prunus sp.*), zova (*Sambucus nigra*). Metod pripajanja oruđa i odabrani materijali i primeri elaborirani su po vrstama oruđa u daljem tekstu.

## V-5a. Pripajanje za držalje - sekire

---

Na prostoru Balkana do sada nisu pronađeni potpuniji ostaci ni jednog drvenog predmeta iz praistorije, pa samim tim ni držalja ovih alatki. Stoga je u cilju rekonstrukcije njihovog izgleda bilo potrebno osloniti se na arheološke primere iz drugih delova sveta gde su uslovi bili na optimalnom nivou za njihovo očuvanje. Kao što



je detaljnije bilo navedeno u poglavlju II (II/8), takvi primeri zabeleženi su u zemljama zapadne i severozapadne Evrope, počevši od Španije, Francuske, Švajcarske, Velike Britanije i Nemačke do Danske (Sheridan 1992; Petrequin and Jeunesse 1995; Maigrot 2011). Najreprezentativniji primeri kompletno očuvanih držalja ovih alatki (direktan metod pripajanja) pronađeni su u Švajcarskoj i Danskoj na lokalitetima Elgocvil (Egolzwil) (Petrequin and Jeunesse 1995: 17) i Sigerslev Mose (slika 71).<sup>59</sup> Morfološki veoma slične primere nalazimo i u etnoarheološkim paralelama na Papui Novoj Gvineji (Petrequin and Jeunesse 1995: 17; Petrequin 2017; arhiva fotografija sa istraživanja na PNG, Yeleme – izvor (slika 72)).<sup>60</sup> Ovi primeri su poslužili kao modeli po kojima su izrađene i naše držalje.



**Slika 71.** Autentične držalje za sekire sa lokaliteta 1) Egolzwil (preuzeto iz Petrequin and Jeunesse 1995: 17); 2) Sigerslev Mose<sup>61</sup>.

<sup>59</sup> <https://natmus.dk/historisk-viden/danmark/oldtid-indtil-aar-1050/bondestenalderen-4000-fkr-1700-fkr/slebne-flintokser/de-slebne-oekser-nye-muligheder/> pristupljeno 15.12.2019.

<sup>60</sup> [https://www.academia.edu/35551589/NEW\\_GUINEA\\_PHOTOS\\_ARCHIVES\\_PP\\_2017\\_YELEME](https://www.academia.edu/35551589/NEW_GUINEA_PHOTOS_ARCHIVES_PP_2017_YELEME) pristupljeno 15.12.2019.

<sup>61</sup> Preuzeto sa linka <https://natmus.dk/historisk-viden/danmark/oldtid-indtil-aar-1050/bondestenalderen-4000-fkr-1700-fkr/slebne-flintokser/de-slebne-oekser-nye-muligheder/> pristupljeno 15.12.2019



**Slika 72.** Drzalje za sekire sa detaljima obrade; Papua Nova Gvineja (*preuzeto iz: Petrequin fotografije iz lične kolekcije 2017, Yeleme, foto br: 0407, 1513, 903, 910*).<sup>62</sup>

<sup>62</sup> Preuzeto sa linka

[https://www.academia.edu/35551589/NEW\\_GUINEA\\_PHOTOS\\_ARCHIVES\\_PP\\_2017\\_YELEME](https://www.academia.edu/35551589/NEW_GUINEA_PHOTOS_ARCHIVES_PP_2017_YELEME) pristupljeno 15.12.2019.

\*\*\*

Za izradu držalja za sekire koristili smo drvo cera (*Quercus cerris*) i divlje kruške (*Pyrus pyraeaster*). Cerova držalja je tokom eksperimenta služila kao osnovna držalja, dok je držalja od kruške izrađena kao pomoćna, u slučaju da prethodna bude oštećena tokom upotrebe. Obe vrste drveta su veoma tvrde i poseduju dobre tehničke karakteristike, za koje smo pretpostavljali da odgovaraju zadatku. Držalje su izrađene metalnim alatom, s tim da je poslednji stupanj obrade, odnosno struganje rađen kremenim strugačem kako bi tragovi alata bili anulirani. Držalja 1 izrađena je od segmenta tanjeg stabla cera (prečnika 10 cm), dok je držalja 2 izrađena od segmenta deblje grane divlje kruške (takođe prečnika 10 cm). Karakteriše ih relativno uzak rukohvat i nešto šire – glomaznije rame, odnosno deo u koji će glava sekire biti umetnuta. Cerova držalja je dužine 68 cm, širina ramena 9,5 cm, sa prečnikom rukohvata 3,0/3,5 cm. Držalja izrađena od kruške je nešto kraća i dužine je 62,5 cm, širine ramena 7 cm, sa prečnikom rukohvata 3,0 cm.

Iako je otvor na držalji 1 pravljen tako da odgovara sekiri ES 1, u njega je tokom daljeg eksperimenta umetana i sekira ES 2. Eksperimentalna sekira 1 za držalju je pripojena bez ikakvih drugih elemenata poput kože, jedino je umetnut mali klin, koji je dodatno pričvrstio glavu sekire za držalju. Takođe, njegovim uklanjanjem veoma lako je glava sekire vađena iz ležišta kada je to bilo potrebno. Eksperimentalna sekira 2 nije sasvim odgovarala dimenzijama otvora – ležišta, te je stoga njeno teme odnosno proksimalni kraj prvo uvijen u komad obrađene kože i kao takav umetnut u držalju. Ovim pomoćnim elementima (komadom kože i malim drvenim klinom) kontakt između držalje i glave sekira bio je savršeno čvrst, a kada je to bilo potrebno, omogućavao je da se glava sekire bez bilo kakvih problema izvuče iz držalje.

Nakon pripajanja svih segmenata sekire su bile spremne za eksperimentalno testiranje funkcionalnosti (slika 73).



**Slika 73.** Izgled eksperimentalne sekire 1 (ES 1) pripojene za držalju.



## V-5b. Pripajanje za držalje - tesle

---

Izrada držalja za tesle i njihovo međusobno pripajanje vršeno je po istom principu kao i kod sekira. Na osnovu podataka iz arheološke i etnoarheološke literature izvršena je rekonstrukcija postupka pripajanja za držalju.

Najbolji, možemo reći i jedini primeri, pronađeni su na lokalitetu La Draga u Španiji (Palomo et al 2013; 2017). Izrada držalja sa ovog lokaliteta vršena je od više različitih vrsta drveta počevši od hrasta (*Quercus Sp.*), pa do četinarara poput bora (*Pinus Sp.*), tise (*Taxus baccata*), kleke (*Juniperus sp.*) i šimšira (*Buxus sempervirens*). Jedna od najreprezentativnijih držalja sa ovog lokaliteta izrađena od borovog drveta očuvana je u celosti, dužine je oko 40 cm, a sastoji se od vertikalnog rukohvata (*shaft*) kružnog poprečnog preseka, prečnika 3.5 cm, dok je distalni kraj držalje (*shoulder, elbow* ili *knee*) dužine 16.5 cm. Prednji segment distalnog kraja (*socket*) je stepenasto istanjen približno do polovine i na taj način je oformljena platforma za glavu glačane kamene tesle (slika 74). Vrlo slične etnoarheološke paralele vidimo i na Papui Novoj Gvineji, npr. kod zajednice Baruya (Godlier et Garanger 1973: 26). Ona je istog oblika poput prethodno pomenute, izrađena je od grane i segmenta stabla drveta koji uzajamno formiraju „lakat“ ili „rame“. Rukohvat je obrađen i kružnog je poprečnog preseka, dok je platforma na distalnom kraju držalje izdubljena tako da u se u nju uglavljivala tesla. Za razliku od držalje sa lokaliteta La Draga, kod koje je samo ventralna strana naslonjena na platformu, kod primera držalje sa Papue Nove Gvineje tesla je uščvršćena tako što su ventralna i bočne strane naslonjene na unutrašnje obode platforme držalje, dok je dorsalna – gornja strana sobodna, odnosno naknadno obmotana ratanom.

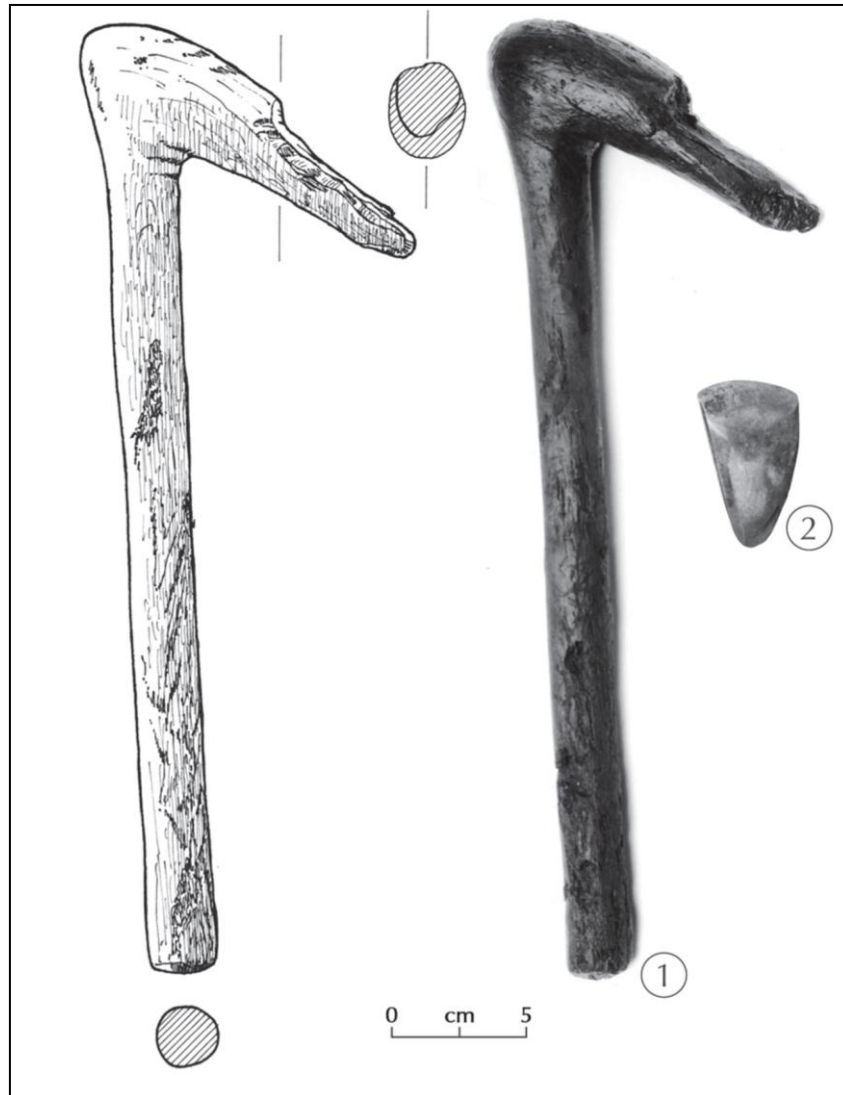
Držalja za teslu sa lokaliteta La Draga predstavljala je model po kome su izrađene i naše držalje.

\*\*\*

Prema podacima iz literature, odlučili smo da za izradu držalja za tesle koristimo dve vrste drveta: dren (*Cornus mas*) i grab (*Carpinus betulus/Ostrya carpinifolia*), jer su obe arheološki dokumentovane u neolitu Balkana, ubrajaju se u veoma tvrde i žilave vrste drveta, koriste se od praistorije za izradu predmeta (držalje, zamke za ribe itd), bile su lako dostupne, s obzirom da su veoma rasprostranjene u šumama na našoj teritoriji, a pogodni – nama odgovarajući delovi se nalaze relativno nisko tako da je seča time bila znatno olakšana. Isečene su tri grane na mestima gde se račvaju i time čine



pogodan blago oštar ugao. Ugao nije meren pre sečenja već je vizuelno određen, a izmeren je tek nakon formiranja držalja. U literaturi njegove vrednosti variraju u opsegu od 50° do 90° pa i do 105°, kakav je slučaj sa držaljkom za teslu iz Altšerbica (Elburg and Heine 2011).



**Slika 74.** Drvena držalja tesle pronađena na lokalitetu La Draga u Španiji (*preuzeto iz Palomo et al 2013: 387*).

Sečenje segmenata za držalje izvedeno je metalnim alatom - testerom. Sva tri komada odneta su u bazu na dalju obradu koja je podrazumevala skidanje kore, finiju obradu rukohvata i formiranje distalnog kraja držalje, odnosno usecanje platforme na koju će glava kamene tesle biti postavljena. Skidanje kore i finija obrada odnosno tanjenje rukohvata urađeno je kremenim strugačem (slika 75) većih dimenzija, dok je

usecanje platforme i gruba obrada rukohvata držalja izvršena modernim alatom.<sup>63</sup> Finija obrada rukohvata kamenim strugačem u cilju anuliranja neravnina i nepravilnosti nastalih upotrebom modernog alata bila je veoma efikasna. Upotrebom kamenog strugača postignuta je vrlo fina površina i izbalansirana forma rukohvata držalje.



**Slika 75.** Držalje za tesle pre obrade (*levo*), struganje kore kamenim strugačem (*desno*)  
(foto: autor i Valerija Dimić).

Držalja 1 od drenovine je dužine 51,5 cm, prečnika rukohvata 2,5cm, dužine lakta 11,5 cm, dužine platforme 5,3 cm, širine platforme 3,2 cm, sa uglom između sečice i podužne ose držalje od 65°. Ugao između platforme na koju se alatka postavlja i vertikalnog zida platforme o koji se oslanja teme bio je približno 90°, što će se kasnije ispostaviti kao važan element, o čemu će biti više reči u rezultatima i zapažanjima poslednjeg segmenta eksperimenta.

Držalja 2 od graba je dužine 59 cm, sa prečnikom rukohvata 3,3 cm i dužinom lakta 13 cm, dužine platforme 7 cm, širine platforme 3 cm, sa uglom između sečice i podužne

---

<sup>63</sup>Kremeni strugač je korišćen ovom prilikom iz znatiželje u cilju provere njegove efikasnosti, iako su držalje mogle u celosti biti obrađene modernim alatom, jer način njihove izrade nije obuhvaćen posebnim istraživačkim pitanjem, već je obuhvaćena samo njihova morfologija i vrsta drveta od koje su izrađene.

ose držalje od 63°. Ugao između platforme na koju se alatka postavlja i vertikalnog zida platforme o koji se oslanja teme bio je poput prethodno pomenute, približno 90°.

Držalja 3 od drenovine je dužine 50 cm, prečnika rukohvata 3,2 cm, dužine lakta 11 cm, dužine platforme 6,5 cm, širine platforme 3 cm, sa uglom između sečice i podužne ose držalje od 70°. Ugao između platforme na koju se alatka postavlja i vertikalnog zida platforme o koji se oslanja teme je oko 60°.

Nakon formiranja držalja, glave glačanih kamenih tesli su pripojene za njih. Prvobitno su tesle preko medijalnog i proksimalnog dela obmotane komadom obrađene kože celim svojim obimom, a zatim postavljene na ravno zasečene platforme, tako da na njih naležu svojom ventralnom stranom. Teme je takođe bilo prekriveno kožom i naslonjeno je na vertikalni zid platforme. Obmotavanje alatki kožom je izvršeno kako bi bilo kakvo proklizavanje nakon fiksiranja kanapom bilo svedeno na minimum.<sup>64</sup> Nakon postavljanja alatki na ležišta, platforma i alatka su međusobno čvrsto povezane kanapom. U ovu svrhu naš izbor je bio kudeljni kanap (*Cannabis sativa* L.), koji je po svojoj morfologiji i sastavu najviše odgovarao kanapima kakvi su potencijalno mogli biti pravljani u neolitu. Njime je obmotana cela površina proksimalnog i medijalnog dela alatke (do njene polovine ili  $\frac{3}{4}$ ), tako da je slobodan ostao samo širi pojas distalnog kraja sa sečicom. Sam kanap izrađen je od prosto tordiranih osušenih vlakana industrijske konoplje i po svojoj građi i strukturi možemo pretpostaviti da predstavlja najjednostavniji oblik izrade konopaca i užadi. Iako za sada nema nijednog dokaza postojanja ove biljke u neolitu Srbije, njeno postojanje je arheološki osvedočeno u neolitu u zemljama centralne (LBK) i severne Evrope (Fleming and Clarke 1998; Poska and Saarse 2006; Motuzaite-Matuzeviciute, Hunt and Jones 2009; Piluzza et al. 2013). Kako *Cannabis sativa* L. raste na zemljištima sa dosta hranljivih nutritijenata i na prostorima koje odlikuje mahom toplija klima, logična je pretpostavka da je konoplja tokom neolita vrlo uspešno rasla kao divlja i na prostoru Balkana, s obzirom na to da on predstavlja vrlo povoljan mikroklimatski region. Nakon povezivanja svih segmenata i rekonstrukcije izgleda, tesle su bile spremne za eksperimentalno testiranje funkcionalnosti (slike 76-78).

---

<sup>64</sup>Druga solucija je bila upotreba borove smole, međutim od toga smo odustali zato što je smola kao lepak efikasna kod onih alatki i njihovih segmenata koji ne trpe snažne udarce tokom rukovanja. Ovo je lično iskustvo autora disertacije proisteklo iz prethodnih eksperimenata.



**Slika 76.** Izgled eksperimentalne tesle 4 (ET 4) pripojene za držalju 3.



**Slika 77.** Izgled eksperimentalne tesle 6 (ET 6) pripojene za držalju 3.



**Slika 78.** Izgled eksperimentalne tesle 7 (ET 7) pripojene za držalju 3.

### V-5c. Usadivanje u držalje - dleta

---

Kada su dleta u pitanju, usadnik je napravljen za samo jedno od njih (ED 2), jer drugo predstavlja tip dleta koje je korišćeno bez usadnika, pri čemu se drži slobodno u šaci. Etnoarheološki primeri usadnika za kamena dleta nam nisu poznati, međutim, pronađeni su arheološki podaci o predmetima koji su mogli imati tu funkciju. Jedan od njih pronađen je na lokalitetu Divostin (Vitezović 2017: 215, fig. 7) i izrađen je od roga jelena. Kako u toku sprovođenja ovog dela eksperimenta nismo raspolagali odgovarajućom rožnatom sirovinom, usadnik je formiran od drveta. Korišćeno je drvo zove (*Sambucus nigra*) čiji je spoljašnji deo veoma tvrd, dok je unutrašnjost (srce) veoma mekano i lako se moglo izvaditi i obraditi, što je i učinjeno. Isečen je segment stabla dužine 14 cm i prečnika 3 cm, spoljašnjost je obrađena prvo mašinski, a finalno kremenim strugačem, dok je unutrašnjost izvađena i sastrugana do odgovarajućih mera



za dleto (ED 2). Dleto je umetnuto u usadnik bez ikakvih drugih elemenata poput komada kože, korišćenja smole itd. Usadnik je imao ulogu rukohvata i na svom donjem delu, na kojem je bio pripojen za dleto, čvrsto je obavijen kudeljnim kanapom, što je za ulogu imalo sprečavanje pucanja usadnika prilikom rada. Nakon rekonstrukcije izgleda dleta sa usadnikom, alatka je bila spremna za testiranje funkcionalnosti (slika 79).



**Slika 79.** Držalja/usadnik od roga jelena (preuzeto iz Vitezovic 2017: 215, fig. 7); desno) usadnik za ED 2 napravljen od zove (*Sambucus nigra*) (foto: autor).

## V-5d. Izrada držalja za glačano kameno oruđe i njihovo pripajanje - ograničenja

---

Obrada drveta za držalje rađena je uglavnom mašinskim putem, te su stoga realni podaci o vremenu i naporu za izradu ovih elemenata nepoznati. Međutim, kako ovi podaci ne čine sekvence istraživačkog problema koji je u fokusu eksperimenta, oni nisu relevantni za dalji tok rada, stoga ne predstavljaju ni ograničenje.

## V-5e. Izrada držalja za glačano kameno oruđe i njihovo pripajanje – rezultati i diskusija

---

- U ovoj fazi eksperimenta izrađeno je ukupno 5 drvenih držalja: dve za sekire i tri za tesle, kao i jedan usadnik za dleto. Sve izrađene držalje po formi su veoma slične arheološkim ili etnoarheološkim primerima. Nažalost, obrada držalja je najvećim delom sprovedena modernim alatom, stoga vreme koje bi bilo potrebno za njihovu izradu neolitskim alatkama nije poznato, ali možemo pretpostaviti da bi za jednu držalju bilo potrebno oko jedan dan aktivnog rada (moguće i manje).
- Koristeći se materijalima dostupnim u neolitu Srbije (kanap od tordiranih biljnih vlakana, koža, drveni mali klinovi) izvršeno je pripajanje ovih alatki za njihove držalje.
- Kada je držalja za sekiru formirana, glava kamene sekire se vrlo lako i brzo uglavljivala u nju (par minuta). Obe sekire su mogle biti uglavljene u otvor koji je načinjen na ovoj držalji (jer su i glave sekira približnih dimenzija), sa jedinom razlikom da je za ES 1 bila potrebna upotreba minijturnih klinova, dok je za ES 2 korišćen samo komad kože kojim je obložen njen temeni deo. Oba načina pripajanja su vrlo efikasna, a spoj između držalje i glave kamene sekire je bio veoma čvrst, bez bilo kakvog klimanja glave alatke. Istovremeno, izvlačenje glave alatke iz otvora (demontriranje) takođe je moglo biti izvršeno u par poteza, laganim lupkanjem drvenom palicom po bočnoj strani distalnog kraja alatke. Takvo lupkanje uslovalo bi popuštanje čvrstog spoja (olabavlivanje), što je omogućavalo lagano demontriranje ova dva elementa. Ovo je posebno pozitivna karakteritika ovakvog načina pripajanja, jer gubitak vremena gotovo da ne postoji ukoliko tokom rada dođe do tupljenja ili oštećenja na oruđu koje se potom treba razmontirati kako bi bilo naoštreno.
- Spoj tesli i drvenih držalja, takođe je bio veoma čvrst, s tim da je vrlo važno jako obmotati i zategnuti kanap oko glave tesle i platforme. Čvrstom spoju, na prvi pogled značajno doprinose i komadi kože od kojih je jedan obmotan oko glave tesle dok je drugi postavljen na platformu. Na taj način postignuto je veće trenje između ova dva elementa nego što je to u slučaju kada se ne koriste komadi kože. Vreme koje je potrebno za pripajanje držalje i glave tesle je vrlo kratko, svega

nekoliko minuta, a vreme potrebno za njihovu demontažu je kao i kod sekira gotovo zanemarljivo (manje od minut).

- Ukoliko bi pri pripajanju i sekira i tesli bila korišćena smola, kao lepilo koje bi dodatno služilo pričvršćivanju ova dva elementa, problem bi nastao oprilikom demontaže ovih alatki u slučaju potrebe za oštrenjem (što bi se sasvim izvesno dogodilo). Pri tome sva smola koja je usuta u otvor (držalje za sekire) ili na platformu i kanap (držalje za tesle) morala bi prethodno biti sastrugana ili očišćena, što smatramo da predstavlja sasvim nepotreban utrošak vremena. Pored toga smola kao lepilo je adekvatno za pripajanje onih vrsta oruđa koje ne trpe udarac (kao osnovnu primenu sile), jer je smola nakon sušenja i kristalizacije (što se pritom događa vrlo brzo) suštinski krta (cf. Bogosavljević-Petrović i dr 2017: 43-44).
- Spoj dleta (ED 3) i njegovog usadnika takođe je čvrst, s obzirom da je otvor rađen po meri temena dleta. Vreme potrebno za montažu/demontažu ovog dleta je zanemarljivo kratko, što je veoma pozitivna karakteristika primenjenog načina pripajanja.

Pored navedenih rezultata, glavni pokazatelji toga da li su forme držalja i vrste drveta odabranih za njihovu izradu adekvatne, zatim da li je način pripajanja odgovarajuć, kao i da li su materijali korišćeni za pripajanje odgovarajući videćemo tek nakon testiranja ovako pripremljenog, odnosno rekonstruisanog oruđa koje je sprovedeno u poslednjoj fazi eksperimenta.

## V-6. Sakupljanje sirovina i izrada oruđa - zaključak

---

U prvom delu poglavlja V prezentovana je prva faza arheološkog eksperimenta. Faza se bazirala na dva osnovna segmenta: eksploataciji i sakupljanju odgovarajućih kamenih sirovina, izradi glačanih kamenih alatki sa sečicom i njihovim pripajanjem za držalje i usadnike, koje će u drugoj fazi eksperimenta biti testirane. Eksploatacija i sakupljanje sirovina sprovedeno je na primarnim i sekundarnim depozitima. Sa primarnih depozita sakupljeni su: metaalevrolit/hornfels i magnezit, a sa sekundarnih: hlorit-amfibol-albitski škrljac, metagabro, serpentinit (korišćeni za izradu) i mnoge druge stene poput komada krečnjaka, peščara, amfibolita, glinaca itd. (koje nisu korišćene za izradu alatki).

Eksploatacija sirovina sa primarnih i sakupljanje sa sekundarnih depozita sirovine ukazuje na to da je za akviziciju sirovine potrebno veliko iskustvo u raspoznavanju stena. Makroskopska sličnost pojedinih stena je velika, stoga je vrlo lako napraviti grešku odnosno pogrešan izbor. Takođe, testiranje ova dva mehanizma ukazalo je na njihove pozitivne i negativne strane koje su svakako mogle imati uticaja na tehnolški izbor neolitskih zanatlija i organizaciju rada. O svemu ovome detaljno će biti reči u zaključnim razmatranjima na kraju rada.

Drugi segment ove početne faze eksperimenta zasnivao se na izradi glačanih kamenih alatki. Koristeći se neolitskom tehnologijom izrade glačanih kamenih alatki, uspešno je izrađeno 14 alatki sa sečicom: dve sekire, sedam tesli i pet dleta. Proces izrade oruđa doprineo je značajnom iskustvu autora ovih redova, a ukazao je i na mentalne dvojbe, pozitivne strane, ali i opasnosti koje proističu iz primene različitih tehnika obrade sirovine. S druge strane, ukazao je i na razlike koje su uočljive u izradi ovog oruđa pojedinačno, kako sa tehnološke strane tako i sa aspekta uloženog vremena i fizičkog napora. Za izradu oruđa korišćene su dve osnovne grupe stena koje su, kao najdominantnije, izdvojene u okviru glačanog kamenog oruđa sa sečicom u neolitu Srbije. Prvu grupu karakterišu sitnozrne i finozrne metamorfne stene (metaalevroliti/hornfelsi, serpentiniti, hlorit-amfibol-albitski škriljci), dok su kao predstavnici druge grupe „lakah belih stena“ upotrebljeni magneziti. S tim u vezi, utvrđene su i pozitivne i negativne strane obrade obe grupe sirovina. Tokom izrade oruđa, svakako je fizički manje zahtevna i vremenski brža obrada magnezita, nego drugih tvrdih stena. Sve ovo detaljno je elaborirano u zaključnim razmatranjima na kraju rada.

U ovoj fazi eksperimenta, prema arheološkim i etnoarheološkim primerima izvršena je izrada držalja i usadnika, kao i pripajanje alatki za njih. Na taj način, načinjena rekonstrukcija kompetnog postupka izrade i izgleda ovih oruđa sa sečicom. Kao takve, ove alatke su testirane u sledećoj fazi eksperimenta – funkcionalnoj upotrebi u drvodeljskim poslovima.

## V-7. Upotreba glačanih alatki u drvodeljskim aktivnostima

---

Primarni cilj ove faze zasniva se na testiranju upotrebe glačanog kamenog oruđa sa sečicom kako bi:

1. na sečicama oruđa sukcesivno tokom rada bili stvoreni tragovi upotrebe potrebni za analizu i komparaciju sa tragovima na originalnim neolitskim artefaktima;
2. bila ispitana upotrebljivost odnosno efikasnost sekira, tesli i dleta u zavisnosti od tvrdoće drveta koje se obrađuje;
3. bila ispitana efikasnost najčešćih tipova sekira, tesli i dleta, sprovodeći različite drvodeljske aktivnosti (obaranje stabla; sečenje stabla na manje segmente; tesanje drveta i skidanje kore; dubljenje drveta);
4. bila ispitana efikasnost tesli od „lake bele stene“ pri drvodeljskim poslovima;
5. sakupili sve podatke i zapažanja, koji mogu biti od značaja za interpretaciju ovog oruđa u budućnosti.

Kako bi rezultati testiranja bili verodostojni, bilo je potrebno ispoštovati sledeće parametre (tabela 9).

<b>Cilj faze ekspermenta:</b>
<b>1. SUKCESIVNO STVARANJE TRAGOVA UPOTREBE</b>
2. Ispitivanje funkcionalnosti i efikasnosti različitih vrsta i tipova rekonstruisanog oruđa u izvršavanju predviđenih drvodeljskih zadataka.
3. Sakupljanje svih podataka i zapažanja koji mogu imati uticaj na buduću interpretaciju ove kategorije oruđa.
<b>Parametri</b>
1. Vrsta i tip alatke: <ul style="list-style-type: none"><li>• sekire</li><li>• tesle</li><li>• dleta</li></ul>
2. Vrsta sirovine od kojih su alatke izrađene: <ul style="list-style-type: none"><li>• Finozrne sedimentne, metamorfne i kontaktnometamorfne stene.</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnezit.</li> </ul>
3. Vrsta drvodeljske radnje / zadatka koji se obavlja eksperimentalno rekonstruisanim oruđem: obaranje stabla; sečenje stabla na manje segmente; tesanje drveta i skidanje kore; dubljenje drveta.
4. Način rada (radna kinematika) svojstven sekirama / teslama / dletima.
5. Vrsta apliciranja sile na obrađivani materijal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktan udarac (sekire i tesle)</li> <li>• Indirektan udarac/pritisak (dleta)</li> </ul>
6. Intenzitet udarca: <ul style="list-style-type: none"> <li>• umereno intenzivan</li> <li>• intenzivan</li> <li>• veoma intenzivan.</li> </ul>
7. Ugao udarca
8. Vrsta materijala koji se obrađuje: meko i tvrdo drvo.
9. Stanje materijala koji se obrađuje: sveže / polusuvo / suvo / nagorelo drvo.
10. Vreme trajanja upotrebe jedne alatke pri obradi jedne vrste materijala.
<b>Indikatori</b>
<p>Uspešno/neuspešno obavljanje zadatka.</p> <p>Oštećenje ili fragmentacija tokom izvršavanja zadatka.</p> <p>Vreme za koje je zadatak završen.</p> <p>Iskazivanje relativnog fizičkog napora prilikom izvršavanja zadatka.</p> <p>Stvaranje tragova upotrebe.</p>
<b>Metod dokumentacije tragova upotrebe</b>
<i>Low-power approach</i> metod za definisanje - dokumentovanje tragova. Tabela sistemizacija tragova upotrebe i njihovo beleženje.

**Tabela 9.** Ciljevi, parametri i indikatori ove faze eksperimenta

Kako bi bilo praćeno sukcesivno nastajanje tragova na oruđu, težili smo da svim glačanim alatkama (ukoliko ne dođe do preranih oštećenja) radimo u jednakim intervalima od po 60 minuta, nakon čega su tragovi upotrebe dokumentovani. Jedina aktivnost koja je rađena kraće (30 minuta) je rad na veoma tvrdom, nagorelom drvetu. Takođe, u cilju da tragovi upotrebe budu što verodostojniji, vrste poslova nisu veštački

odvajane, već se težilo da se u zadatom vremenskom intervalu nastavi sa radom na određenom materijalu, aktivnošću koju odlikuje ista radna kinematika i intenzitet rada. Da bi pojasnili, to znači da ukoliko smo na primer sekirom oborili stablo topole za 15 minuta, nismo stali sa njegovom obradom i prešli na obaranje novog stabla, već smo nastavili obradu oborene topole tako što smo je sekli na manje segmente (do 60 minuta rada).

Radi bolje preglednosti i komparacije podataka, taksativno je predstavljen rad svakom eksperimentalnom alatkom, počevši od sekira, preko tesli, zaključno sa dletima. U obrazloženju svake aktivnosti (rada) pružene su informacije o tome koja je radnja vršena, kojom vrstom i tipom alatke, na koji način (kinematika rada), na kojoj vrsti materijala (drveta) i koliki vremenski period.<sup>65</sup> Aktivnost svake alatke<sup>66</sup> prate ilustracije sastavljene od niza fotografija snimljenih tokom upotrebe oruđa, kao i tabele u kojima je sažetak određene aktivnosti (*Sekire* - tabele 10-18; slike 80-87; *Tesle* - tabele 19-36; slike 88-104; *Dleta* - tabele 37-48; slike 105-115).

Ukupno je sprovedeno 36 eksperimenata upotrebe (ukupno 1576 minuta), uključujući sve tri vrste glačanih kamenih alatki. Radi komparacije efikasnosti dleta, sprovedena su i tri komplementarna eksperimenata sa dletima izrađenih od roga jelena.

Rezultati ove faze eksperimenata, pored primarnih tragova upotrebe koji su predstavljeni u poglavlju VIII, direktno se odnose i na širi dijapazon podataka i zapažanja koje proizilaze iz komparacije efikasnosti različitih vrsta i tipova oruđa pri izvođenju određenih zadataka, (efikasnost sekira/tesli/dleta; efikasnost različitih tipova ovih alatki, razlike u radnoj kinematici i načinu rada, razlike u obradi drveta različite tvrdoće i stanja, razlike u sirovinama itd.).

## V-7a. Upotreba sekira

---

Testiranje funkcionalnosti sekira sprovedeno je kroz niz eksperimenata. Korišćene su obe eksperimentalne sekire – ES 1 i ES 2 (tipovi: I/2c i I/1e), izrađene od

---

<sup>65</sup> U poglavlju o tragovima upotrebe (Poglavlje VIII), taksativno kao i na ovom mestu, biće predstavljeni tragovi upotrebe svake od ovih alatki počevši od sekira, preko tesli do dleta, sadržeći sve informacije o prethodno pomenutim parametrima.

<sup>66</sup> Aktivnost svake alatke u daljem radu, a posebno tabelama i tablama, biće navedena pod skraćenicom AKT.

metaalevorlita/hornfelsa, koje su pripojene za cerovu držalju. Obe sekire pripojene su za držalju na odgovarajući način, tako da im sečica bude u podužnoj osi simetrije držalje. Ovim sekirama sprovedeno je osam eksperimenata u ukupnom trajanju od 400 minuta. Testirane su u radu na mekom i tvrdom drvetu, svežem i suvom drvetu topole (*Populus alba*), cera (*Quercus cerris*) hrasta lužnjaka (*Quercus robur*) i nagorelom drvetu hrasta. Sekire su testirane pri obavljanju sledećih radnji: obaranju stabla, sečenju stabla na manje segmente, skidanju kore i tesanju drveta, sečenju/kresanju grana, razdvajanju stabla na dve poluobljice i četvrtine. Intenzitet rada bio je promenljiv, od intenzivnog do veoma intenzivnog. Vršeno je direktno udaranje po objektu, pod različitim uglovima (u mogućem opsegu od 160°), s tim što je najoptimalniji ugao udarca iznosio 45° sa obe strane. Tokom svakog eksperimenta mereno je vreme za koje je zadatak sproveden u korelaciji sa intenzitetom udaranja (rada), mogućim i optimalnim (dominantnim) uglom udaranja, prosečnim brojem udaraca u minutu, kao i morfološkim karakteristikama glave sekire. Radi postizanja ujednačenih i verodostojnih rezultata, kada su u pitanju tragovi upotrebe, težilo se da svakom alatom bude rađeno u fazama - intervalima od 60 minuta nakon čega su alatke posmatrane pod mikroskopom, a tragovi upotrebe dokumentovani. U sledećim redovima biće opisan rad ovim dvema sekirama. U cilju preglednosti rada, praćenja modifikacije sečice sekira kroz vreme i pozivanja na table sa tragovima upotrebe, opis radnji i aktivnosti koje su sekirama izvršene, predstavljen je prvo za jednu, a potom i za drugu sekiru.

- **Eksperimentalna sekira 1 (ES 1); Tip 1/2c**

Eksperimentalna sekira 1 (ES 1) testirana je u 4 akta: pri obaranju stabla, njegovom sečenju na manje segmente, skidanju kore i tesanju drveta, razdvajanju segmenata na dve poluobljice i četvrtine. Ove radnje izvršene su na mekom i tvrdom drvetu, tačnije na vrstama: topola (*Populus alba*) i hrast lužnjak (*Quercus robur*).

- ES 1; Akt 1; (ID eksperimenta-14); Obaranje stabla, topola (*Populus alba*), sveže - meko drvo (tabela 10; slika 80).

U ovom eksperimentalnom testiranju ES 1, zadatak je bio obaranje svežeg stabla topole (*Populus alba*), dakle mekog drveta, prečnika 15 cm.<sup>67</sup> Testiranje je započeto udarajući stablo pri njegovom dnu. Udarci ka drvetu su upućivani izuzetno jakim

---

<sup>67</sup> Testiranje je vršio B. Dimić, otac autora rada (izuzetno vičan datom poslu) u aprilu 2019. godine.

intenzitetom, pod različitim uglovima u rasponu od 160°, s tim da je kao najoptimalniji bio ugao od 45° u odnosu na stablo, pri čemu su bili odbijani najveći i najpravilniji iveri. Zamahivanje je vršeno iznad levog ili desnog ramena u zavisnosti od strane sa koje se drvo udara, a potom je udarac upućivan na jednu ili drugu stranu drveta. Sečica ove alatke prodirala je duboko u drvo. Ovako intenzivan rad sekirom doveo je nakon 10 minuta do oštećenja sečice usled čega je rad morao biti prekinut. Oštećenje se dogodilo na mestu za koje smo pretpostavili da može predstavljati slabu tačku, usled nečistoća unutar sirovine koje su bile i makroskopski vidljive. Za obaranje ovog stabla bilo je potrebno još nekoliko udaraca, što (iako je bilo moguće) nije učinjeno, na insistiranje autora teksta da se rad prekine, kako alatka daljim radom ne bi bila u potpunosti oštećena. Rad ovom sekirom, prema rečima eksperimentatora, može biti okarakterisan kao rad sa današnjim čeličnim sekirama, ocenjujući ga prema balansu koji sekira ima tokom zamahivanja, prema načinu zamahivanja, najoptimalnijem uglu pod kojima sečica prodire u drvo i zahtevima fizičke spremnosti. Glava sekire je demontirana i pripremljena za traseološku analizu, iako je njome rađeno samo kratak vremenski period (10 min) (Poglavlje VIII, tabela 65; T. 13). Nakon analiza i dokumentovanja tragova upotrebe i oštećenja, sečica sekire je morala biti naoštrena, kako bi sekira mogla ponovo biti podvrgnuta testiranju. Iscrpna modifikacija i oštrenje sečice trajalo je 120 min. Prilikom oštrenja sečice, glačanje i poliranje je vršeno (kao i pri izradi alatke) paralelno sa pravcem pružanja sečice, tako da su i vidljivi tehnološki tragovi, posledično orijentisani na isti način.

- ES 1; Akt 2; (ID eksperimenta-22); Skidanje kore i tesanje drveta u špic/ Razdvajanje stabla na dve poluobllice; suva topola (*Populus alba*), meko drvo. (tabela 11; slika 81).

Naoštrena sekira podvrgnuta je ponovnom testiranju. Ovaj put zadatak je bio tesanje segmenata osušenog drveta topole, kao i razdvajanje debla na dve poluobllice.<sup>68</sup> Kako je prvo testiranje ove alatke završeno oštećenjem, u drugom testu nismo želeli da pređemo odmah na obradu tvrdog drveta, već je napravljen kompromis tako što smo kao materijal odabrali suvo drvo topole, koje je tvrđe od svežeg, međutim i dalje spada u mekše materijale. Obrada je počela skidanjem kore i tesanjem (zašiljivanjem) obllice u špic. Udarci su vršeni držanjem sekire u desnoj ruci, zamahivanjem u visini ramena i

---

<sup>68</sup> Testiranje je vršio autor teksta u junu 2019. godine. Svako buduće testiranje vršio je autor disertacije.

izvođenjem udarca pod kosim uglom od 30° do 60° na oblicu, koja je uspravno držana u ruci. Kao najoptimalniji ugao pod kojim sečica prodire u drvo bio je, kao i kod prethodnog testiranja, ugao od 45°. Udarci ovog puta nisu bili toliko intenzivni, kao u prethodnom testu. Napomenućemo da razlog leži u činjenici da tokom tesanja zamahujemo i udaramo drvo držeći sekiru u jednoj ruci, što usled zamora ruke i ramenog pojasa dovodi do nepreciznosti i potencijalne opasnosti od oštećenja sečice, usled udara o tlo ili neku drugu podlogu, na kojoj je postavljen kraj oblice koju obrađujemo. Iako se to dešavalo više puta tokom tesanja, na sečici nisu stvorena oštećenja. Tesanje prvog kraja drvene oblice (prečnika 15 cm) trajalo je oko 30 minuta. Isti špic želeli smo da napravimo i sa druge strane oblice, ovog puta upućujući udarac na tako što smo sekiru držali obema rukama. Oblica je sada postavljena na zemlju ispred eksperimentatora, a udarci su obema rukama upućivani sa strane, pod istim uglom kao i u prethodnom testiranju. Ovaj način tesanja sekirom pokazao se mnogo efikasniji iz dva razloga. Prvo, jer tešući drvo na taj način nismo osećali nikakav umor. Drugo, ista oblica, samo njen drugi kraj, istesan je u pravilan špic za približno samo 7 minuta. Kada smo ustanovili efikasnost jednog i drugog načina tesanja, nastavljeno je sa jednoručnim tesanjem drveta i skidanjem kore još 20 minuta.

Kako je do punog sata testiranja sekire na ovom materijalu ostalo još nekoliko minuta, rešili smo da je testiramo pri razdvajanju oblice na dve polovine. Ta aktivnost zahteva udaranje oblice podužno pod pravim uglom. Sa tri snažna udarca uspeali smo da prepолоvimo oblicu u svega 20 sekundi. Nakon akta 2 nikakva veća oštećenja na sečici nisu bila makroskopski uočljiva. Ukupno vreme upotrebe pri ovom testiranju bilo je 60 minuta, a testiranje je uspešno završeno. Sekira je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 66; T. 14).

- ES 1; Akt 3; (ID eksperimenta 27); Sečenje stabla na manje segmente/cepanje segmenta na dve poluoblice i četvrtine; sveže, tvrdo drvo hrast (*Quercus robur*). (tabela 12; slika 82).

Iako nije bilo nikakvih vidljivih oštećenja na sečici, sečica je naoštrena, jer smo nakon vrlo pozitivnog prethodnog testa sa mekim drvetom želeli da testiramo sekiru u radu na veoma tvrdom drvetu – hrastu (*Quercus robur*). Oštrenje je ovom prilikom vršeno kratko, svega 30 minuta, na fino-zrnim glačalicama, a orijentacija tehnoloških tragova bila je paralelna sa pravcem pružanja sečice. Sečenje stabla na manje segmente



rađeno je držanjem sekire u obe ruke, zamahivanjem i upućivanjem udarca pod uglom od 45° i sa jedne i sa druge strane drveta, pri tom ne pomerajući stablo, koje je stajalo položeno na zemlju ispred nas. Pri ovoj aktivnosti mogući ugao udaranja bio je oko 160°, s tim što je ugao od 45 ° bio optimalan za odbijanje najvećih i najpravilnijih ivera. Upućivanje udaraca bilo je intenzivno i sečica je, iako je veoma tvrd materijal u pitanju, vrlo dobro prodirala u drvo. Razlika u efikasnosti sekire prilikom obrade mekog drveta i ovog testa sa tvrdim, gotovo da i ne postoji. Udarci su istog intenziteta, upućivani sa nešto više koncentracije, a dijapazon mogućih udaraca je isti. Za odvajanje jednog segmenta stabla hrasta prečnika 13cm, bilo je potrebno od 4 do 6 minuta. Ovo vreme učinka potvrđeno je sa više od 10 testova (10 segmenata dužine oko 45cm). Takođe, tokom rada smo više puta bili primorani da udarac upućujemo preko čvora u drvetu, što je predstavljalo potencijalnu opasnost od oštećenja, međutim, ni pri tome nije bilo nikakvih većih problema pri radu. Sekira je na kraju rada testirana u želji da oblicu prepolovimo, a potom i podelimo na 4 dela, što je učinjeno sa 10-15 udarca. Gledanjem predmeta pod lupom konstatovano je da ovako kratke aktivnosti nemaju nikakvog uticaja na pojavu tragova upotrebe. Rad sekirama pri testiranju u AKTU 3, bio je veoma efikasan. Gotovo da nema razlike u potrebnom fizičkom naporu između obrade mekog (topola) i tvrdog drveta (hrast). Nakon AKTA 3 nikakva oštećenja na sečici nisu bila makroskopski uočljiva. Ukupno vreme upotrebe pri ovom testiranju bilo je 60 minuta, a testiranje je uspešno završeno. Sekira je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 67; T. 15).

- ES 1; Akt 4; (ID eksperimenta 33); Sečenje stabla na dva segmenta/tesanje drveta Suvo veoma tvrdo drvo/ hrast (*Quercus robur*) (tabela 13; slika 83).

Pre početka ovog testa, sečica sekire je blago zaoštrena iako za tim nije bilo realne potrebe, jer na sečici nije bilo nikakvih oštećenja. Sa druge strane sečica sekire je bila malo otupljena. Oštrenje je vršeno svega 15 minuta na glačalici od sitnozrnog peščara, lučnim potezima, tako da su tehnološki tragovi na sečici paralelni sa pravcem pružanja sečice. Ovom prilikom rešili smo da testiramo sekiru u radu na veoma tvrdom suvom drvetu hrasta. Cilj je bio da stablo (prečnika 13 cm) podelimo na dva dela, a potom, ukoliko ne dođe ni do kakvih oštećenja, nastavimo sa obradom oblice tesanjem. Stablo suvog hrasta je postavljeno na zemlju, a na njega su aplicirani udarci, držanjem sekire obema rukama, zamahivanjem iznad ramena i glave i udaranjem pod kosinom (uglom) u

drvo. Ugao pod kojim je udarano drvo je varirao između 30° i 50°, a kao i do sada, najučinkovitiji je bio ugao od 45°. Kako je u pitanju veoma tvrdo drvo, koje je sušenjem postalo još tvrđe, intenzitet udaraca nije bio kao u prethodnim testovima, već je bio nešto umerenijeg intenziteta kako ne bi došlo do preranog oštećenja sečice. Stoga je i vreme koje je potrebno za izvršavanje prvog zadatka – segmentiranja stabla na dva dela umesto 5 (kao kod prethodnog) iznosilo 17 minuta. Prilikom tesanja, vršeno je i jednoručno i dvoručno udaranje sekirom po drvetu. Kako je drvo veoma tvrdo, rad sekirom držeći je u jednoj ruci bio je veoma naporan i sa njim je posle 10 minuta prekinuto. I kod jednog i kod drugog načina udaranja, zbog velike tvrdoće, drvo je moralo biti udarano pod nešto tupljim uglom nego do sada, kako bi sečica više prodrala u drvo. Tesanje je vršeno 43 minuta, i za to vreme skinuta je kora sa oba kraja oblice, koja su potom zašiljena. Nakon AKTA 4 nikakva oštećenja na sečici nisu bila makroskopski uočljiva. Ukupno vreme upotrebe pri ovom testiranju bilo je 60 minuta, a testiranje je uspešno završeno. Sekira je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 68; T. 16).

### **Eksperimentalna sekira 2 (ES 2); Tip I/1e**

Eksperimentalna sekira 2 bila je testirana u 4 aktivnosti, prilikom obaranja stabla/sečenja stabla na manje segmente/kresanje grana i tesanje drveta. Te aktivnosti rađene su na mekom, tvrdom i veoma tvrdom drvetu, odnosno na vrstama topola (*Populus alba*), ceru (*Quercus cerris*) i hrastu lužnjaku (*Quercus robur*).

- ES 2; Akt 1; (ID eksperimenta 15); Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/kresanje grana; sveže meko drvo topole (*Populus alba*); (tabela 14; slika 84).

Prvo testiranje eksperimentalne sekire 2 (ES 2), vršeno je u maju 2019. godine. Sekira je testirana pri sledećim zadacima: obaranju stabla topole (*Populus alba*) prečnika 15cm, sečenju stabla/debla na manje segmente i kresanju grana. Sve aktivnosti vršene su na isti način kao i pri testiranju ES 1. Dakle, intenzitet rada bio je veoma intenzivan, radna kinematika – držanje sekire obema rukama, zamahivanjem iznad ramena i glave i upućivanjem udarca pod kosinom (potencijalnim uglom od 160°, optimalnim uglom od 45°) i sa jedne i sa druge strane stabla. Isti princip primenjen je i kod segmentiranja oborenog stabla, s tim što je stablo u tom slučaju bilo vodoravno

položeno na zemlju ispred eksperimentatora. Stablo je oboreno za 9-10 minuta, a vreme potrebno da se od oborenog stabla odvoji segment bilo je između 5 i 6 minuta u zavisnosti od prečnika debla na mestu gde se vrši sečenje. Segmentiranje debela vršeno je ukupno 45 minuta. Nakon ovih aktivnosti uočeno je pod lupom nekoliko negativa mikroodbitaka na sečici. Ni obaranje stabla, ni njegovo sečenje na manje segmente nije zahtevalo veći fizički napor (isto kao i sa čeličnim sekirama), a kao što možemo videti nije bilo ni vremenski iscrpljujuće. Okresivanje grana vršeno je kada je stablo oboreno na zemlju. Grane su bile od 2 do 5 cm u prečniku, isečeno je oko desetak grana, a za ovaj zadatak bilo je potrebno od 1 do 5 udarca po grani u zavisnosti od debljine. Vreme upotrebe pri ovom testiranju bilo je 60 minuta, a testiranje je uspešno završeno. Sekira je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 70; T. 17).

- ES 2; Akt 2; (ID eksperimenta 21); Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/kresanje grana; Sveže tvrdo drvo / cer (*Quercus cerris*), (tabela 15; slika 85).

Pre testiranja, sečica je blago naoštrena (20 min), a tehnološki tragovi oštrenja se prostiru paralelno sa pravom sečice. Sve zadate aktivnosti vršene su na isti način kao i u prethodnom testu. Jedina razlika je što je ovom testu vršeno testiranje na tvrdom drvetu – ceru (*Quercus cerris*) prečnika 12 cm. Stablo je oboreno za 9 minuta, a vreme potrebno da se od oborenog stabla odvoji segment bilo je između 3 i 6 minuta u zavisnosti od prečnika debla, na mestu gde se vrši sečenje. Za kresanje/sečenje grana bilo je potrebno od 1 do 5 udaraca u zavisnosti od debljine grane. Svi zadaci su uspešno završeni, a rad je u ovom testu trajao 60 minuta. Na sečici makroskopski nisu uočljiva nikakva oštećenja, s tim da je oštrica malo otupljena. Sekira je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 71; T. 18).

- ES 2; Akt 3; (ID eksperimenta 28); Tesanje drveta; Sveže veoma tvrdo drvo/hrast (*Quercus robur*) (tabela 16; slika 86).

Pre testiranja, sečica je blago naoštrena (20 min), a tehnološki tragovi oštrenja se prostiru paralelno sa pravom sečice. Ovom prilikom testirali smo sekiru pri dvoručnom i jednoručnom tesanju hrastovog - veoma tvrdog drveta. Dvoručno tesanje drveta vršeno je kako bi zašiljili jedan kraj oblice u špic, a jednoručno tesanje vršeno je kako bi istesali/stanjili oblicu. Oblica je bila prečnika 13 cm. Kao i do sada, oba načina tesanja

izvršavana su na identičan način, sa istom radnom kinematikom. Tesanje u ovom testiranju trajalo je 60 minuta (8 minuta, dvoručno i 52 minuta jednoručno tesanje). I pri ovoj aktivnosti, za dvoručno tesanje nije bio potreban veći fizički napor, dok je jednoručno tesanje bilo veoma naporno, u smislu zamora ruke i ramena eksperimentatora, usled težine sekire i držalje. Zadatak je uspešno završen. Na sečici sekire nije bilo nikakvih makroskopski uočljivih oštećenja, s tim da je sečica malo otupljena. Sekira je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 72; T. 19).

- ES 2; Akt 4; (ID eksperimenta 34); Tesanje drveta; Gorelo drvo – izrazito tvrdo / hrast (*Quercus robur*) (tabela 17; slika 87).

Pre testiranja, sečica je blago naoštrena (20 min), a tehnološki tragovi oštrenja se prostiru paralelno sa pravom sečice. Ovom prilikom testirali smo sekiru pri jednoručnom tesanju suvog hrastovog - veoma tvrdog drveta, koje smo prethodno ostavili u vatri da nagori. Na površini oblice stvoren je na taj način nagoreli deo debljine oko 3 cm, dok je unutrašnjost drveta (srce) gorenjem poprimilo ogromnu tvrdoću. Prvo je tesanjem skinut nagoreli deo drveta. On se veoma lako tesao, međutim, primećeno je da poseduje povećana abrazivna svojstva. Radna kinematika tokom tesanja bila je kao i do sada, zadatak je izveden zamahivanjem sekirom do visine ramena i upućivanjem udarca pod uglom, držanjem sekire desnom rukom. Ugao pod kojim je udarano po drvetu bio je oko 45°. Nakon što je sav nagoreli sloj drveta skinut, pristupilo se tesanju nenagorelog izuzetno tvrdog unutrašnjeg dela drveta. Sada su udarci morali biti upućivani pod nešto tupljim uglom od 50° do 60° jer sečica u suprotnom nije mogla da proдре/zareže drvo. I pored dvadesetominutnog pokušavanja da istešemo i ovako tvrdo drvo, tvrdoća drveta je bila prevelika, i mogla je samo da dovede do fragmentovanja sečice, bez nekog većeg uspeha u napredovanju posla. Tokom ovog vremena skinut je veoma tanak sloj materijala. Stoga smo nakon 30 minuta obrade ovog komada drveta stali sa radom. Na sečici makroskopski nisu bila uočljiva veća oštećenja. Glava sekire je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 73; T. 20).

Eksperimentalna sekira 1 (ES 1).
TIP I/2c.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 1; (ID eksperimenta-14).
Obaranje stabla.
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – sveža; 15 cm prečnik.
Sveže drvo / meko drvo.
Radna kinematika/ zamahivanje iznad glave i ramena i upućivanje udarca pod kosinom (uglom).
Intenzitet rada/ veoma intenzivan.
Mogući ugao udaranja u rasponu od 160 °.
Optimalni/dominantni ugao udaranja 45 °.
Zadatak nije uspešno završen.
Trajanje AKTA 1: 10 min
Oštećenje nakon 10 minuta, na mestu na kom smo pretpostavili da će se desiti. Stoga ovaj neuspeh neće biti uzet u razmatranje za efikasnost i upotrebljivost sekire.
Oštećenje na središnjem delu sečice, tragovi upotrebe uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani (tabela 65; T. 13; Poglavlje VIII).

**Tabela 10.** Sažetak podataka iz upotrebe ES 1 u AKT-u 1.





**Slika 80.** Eksperimentalna sekira 1 (ES 1) - AKT 1: Obaranje stabla topole.

Eksperimentalna sekira 1 (ES 1).
TIP I/2c.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 2 / (ID eksperimenta-22).
Skidanje kore i tesanje drveta u špic/ Razdvajanje stabla na dve poluobljice (par udaraca).
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – suvo drvo; 15 cm prečnik.
Suvo drvo / meko drvo ( <i>tvrđe od prethodnog - svežeg</i> ).
Radna kinematika/ (jedna i dve ruke) zamahivanje u visini ramena i upućivanje udarca pod kosinom (uglom).
Intenzitet rada/ intenzivan.
Mogući ugao udaranja pri tesanju u rasponu od 30-60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri tesanju oko 45°.
Zadatak tesanja uspešno završen/zadatak razdvajanja na poluobljice završen u 3 udarca (veoma uspešno).
Trajanje AKTA 2: oko 60 min (50 min tesanje jednom rukom / 7 min tesanje sa dve ruke/ razdvajanje obljice u nekoliko udaraca - nije relevantno).
Nekoliko negativna mikroodbitaka vidljivih pod lupom nakon tesanja drveta, mahom sa dorsalne kontaktne strane.
Tragovi upotrebe jasno uočljivi pod mikroskopom. Dominantni na kontaktnoj dorsalnoj strani sečice (tabela 66; T.14; Poglavlje VIII).

**Tabela 11.** Sažetak podataka iz upotrebe ES 1 u AKT-u 2.





**Slika 81.** Eksperimentalna sekira 1 (ES 1) - AKT 2: Skidanje kore i tesanje drveta u špic/  
Razdvajanje stabla na dve poluoblice.

Eksperimentalna sekira 1 (ES 1).
TIP I/2c.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 3.
(ID eksperimenta - 27).
Sečenje stabla na manje segmete/cepanje segmenta na dve poluobljice i četvrtine (par udaraca)
Hrast lužnjak ( <i>Quercus robur</i> ) – sveže drvo; 13 cm prečnik
Sveže drvo / tvrdo drvo.
Radna kinematika / zamahivanje iznad glave i ramena i upućivanje udarca pod kosinom (uglom); zamahivanje iznad glave i upućivanje udarca pod 90° (10-15 udaraca)
Intenzitet rada/ intenzivan.
Mogući ugao udaranja pri seči stabla na manje segmente u rasponu od 160°. Ugao udarca od 90° pri cepanju segmenta na poluobljice i četvrtine.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri segmentiranju stabla oko 45°.
Zadatak sečenja stabla na manje segmente uspešno završen/zadatak razdvajanja na poluobljice i četvrtine završen u 10 udaraca.
Trajanje AKTA 3: oko 60 min (55 min sečenje segmenata stabla / cepanje segmenta na dve poluobljice i četvrtine (par udaraca, nije relevantno)
Bez makroskopski vidljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi pod mikroskopom i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečice (tabela 67; T. 15; Poglavlje VIII).

**Tabela 12.** Sažetak podataka iz upotrebe ES 1 u AKT-u 3.





**Slika 82.** Eksperimentalna sekira 1 (ES 1) - AKT 3: Sečenje stabla na manje segmente / cepanje segmenta na dve poluobljice i četvrtine.



Eksperimentalna sekira 1 (ES 1).
TIP I/2c.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 4.
(ID eksperimenta - 33).
Sečenje stabla na dva segmenta/tesanje drveta.
Hrast lužnjak ( <i>Quercus robur</i> ) – suvo drvo; 13 cm prečnik.
Suvo drvo / veoma tvrdo drvo.
Radna kinematika / zamahivanje iznad glave i ramena i upućivanje udarca pod kosinom –uglom.
Intenzitet rada/ umereno intenzivan.
Mogući ugao udaranja pri segmentiranju stabla je u rasponu od 160°. Ugao udarca pri tesanju je bio između 45° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri segmentiranju stabla oko 45°.
Zadatak sečenja stabla na dva segmenta je uspešno završen / zadatak zašiljavanja drveta putem tesanja je uspešno završen.
Trajanje AKTA 4: oko 60 min (17 min sečenje segmenta stabla / tesanje segmenta 43 min).
Bez makroskopski vidljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi pod mikroskopom i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečice, s tim da su intenzivnije vidljivi na dorsalnoj (tabela 68; T. 16; Poglavlje VIII).

**Tabela 13.** Sažetak podataka iz upotrebe ES 1 u AKT-u 4.



**Slika 83.** Eksperimentalna sekira 1 (ES 1) - AKT 4: Sečenje stabla na dva segmenta/tesanje drveta.

Eksperimentalna sekira 2 (ES 2).
TIP I/1e.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 1.
(ID eksperimenta - 15).
Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/kresanje grana.
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – sveže drvo; 15 cm prečnik, grane od 2 do 5 cm prečnik.
Sveže drvo / meko drvo.
Radna kinematika / zamahivanje iznad glave i ramena i upućivanje udarca pod kosinom –uglom.
Intenzitet rada/veoma intenzivan.
Mogući ugao udaranja pri obaranju stabla i segmentiranju debla je u rasponu od 160 °. Ugao udarca pri kresanju grana je bio između 45 ° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri obaranju i segmentiranju stabla oko 45 °.
Zadatak obaranja stabla je uspešno završen. Zadatak segmentiranja/sečenja stabla na manje segmente je uspešno završen. Zadatak kresanja grana je uspešno završen.
Trajanje AKTA 1: oko 60 min (9/10 min obaranje stabla / segmentiranje stabla 45 min – od 5 do 8 min po segmentu/ kresanje grana (5 min, od 1 do 3 udarca po grani –nije relevantno za tragove upotrebe).
Nekoliko negativna mikroodbitaka na sečici sa dorsalne strane.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi pod mikroskopom i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečice, s tim da su intenzivniji na dorsalnoj (tabela 70; T. 17; Poglavlje VIII).

**Tabela 14.** Sažetak podataka iz upotrebe ES 2 u AKT-u 1.





**Slika 84.** Eksperimentalna sekira 2 (ES 2) - AKT 1: Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/kresanje grana.

Eksperimentalna sekira 2 (ES 2).
TIP I/1e.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 2.
(ID eksperimenta - 21).
Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/kresanje grana.
Cer ( <i>Quercus cerris</i> ) – sveže drvo; 12 cm prečnik, grane od 2 do 5 cm prečnik.
Sveže drvo / tvrdo drvo.
Radna kinematika / zamahivanje iznad glave i ramena i upućivanje udarca pod kosinom –uglom.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Mogući ugao udaranja pri obaranju stabla i segmentiranju debla je u rasponu od 160 °. Ugao udarca pri kresanju grana je bio između 45 ° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri obaranju i segmentiranju stabla oko 45 °.
Zadatak obaranja stabla je uspešno završen. Zadatak segmentiranja/sečenja stabla na manje segmente je uspešno završen. Zadatak kresanja grana je uspešno završen.
Trajanje AKTA 2: oko 60 min (9 min obaranje stabla / segmentiranje stabla 45 min – od 3 do 6 min po segmentu/ kresanje grana (5 min, od 1 do 5 udarca po grani – <i>nije relevantno za tragove upotrebe</i> ).
Nema makroskopski vidljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi pod mikroskopom i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečice, s tim da su intenzivniji na dorsalnoj (tabela 71; T. 18; Poglavlje VIII).

**Tabela 15.** Sažetak podataka iz upotrebe ES 2 u AKT-u 2.





**Slika 85.** Eksperimentalna sekira 2 (ES 2) - AKT 2: Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/kresanje grana.

Eksperimentalna sekira 2 (ES 2).
TIP I/1e.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 3.
(ID eksperimenta - 28).
Tesanje drveta.
Hrast ( <i>Quercus robur</i> ) – sveže drvo; 13 cm prečnik, grane prečnika od 2 do 5 cm.
Sveže drvo / tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna i dve ruke) zamahivanje u visini ramena i upućivanje udarca pod kosinom (uglom).
Intenzitet rada/intenzivan kod dvorušnog tesanja; umereno intenzivan kod tesanja jednom rukom.
Ugao udarca pri tesanju je bio između 30° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri tesanju stabla iznosi oko 45°.
Zadatak tesanja drveta u špic i tesanja u imitaciji pravljenja držalje je uspešno završen.
Trajanje AKTA 3: 60 min.
Nema makroskopski vidljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno na dorsalnoj strani dok se na ventralnoj samo naziru (tabela 72; T.19; Poglavlje VIII).

**Tabela 16.** Sažetak podataka iz upotrebe ES 2 u AKT-u 3.





Slika 86. Eksperimentalna sekira 2 (ES 2) - AKT 3: Tesanje drveta.

Eksperimentalna sekira 2 (ES 2).
TIP I/1e.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 4.
(ID eksperimenta - 34).
Tesanje drveta.
Hrast ( <i>Quercus robur</i> ) – gorelo drvo; 13 cm prečnik.
Suvo gorelo drvo / veoma tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje u visini ramena i upućivanje udarca pod kosinom (uglom).
Intenzitet rada/ umereno intenzivan kod tesanja jednom rukom.
Ugao udarca pri tesanju je bio između 45° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri tesanju stabla iznosi od 45° do 60°.
Zadatak tesanja gorelog drveta je uspešno završen, međutim, unutrašnjost drveta je izuzetno teška za obradu. Tesanje unutrašnjosti gorelog suvog drveta hrasta gotovo da nije bilo moguće.
Trajanje AKTA 4: 30 min.
Nema makroskopski vidljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani (tabela 73; T. 20; Poglavlje VIII).

**Tabela 17.** Sažetak podataka iz upotrebe ES 2 u AKT-u 4.





Slika 87. Eksperimentalna sekira 2 (ES 2) - AKT 4: Tesanje nagorelog drveta.

SEKIRE Eksper. upotreba	ID. eksperimenta	Horizontalni ugao sečice	Držaljka	Obavljena radnja	Obrađivani materijal i njegovo stanje	Broj udaraca u minuti	Mogući ugao udarca (optimalni)	Intenzitet udarca	Vreme upotrebe	Oštećenja	Položaj tragova upotrebe	Napomena
ES 1 / Akt 1	14	Blag	Quercus cerris	Obaranje stabla	Sveže meko drvo/ <i>populus alba (topola)</i>	50-60	160° (45° sa obe strane)	Veoma intenzivan	10 min	Da, na sečici	I na dorsalnoj i na ventralnoj strani	Potrebno opsežno oštrenje nakon AKTA 1
ES 2 / Akt 1	15	Veoma Blag	Quercus cerris	Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/ kresanje grana	Sveže meko drvo/ <i>populus alba (topola)</i>	50-60	160° (45° sa obe strane)	Veoma intenzivan	60 min	Ne	I na dorsalnoj i na ventralnoj strani	Nije potrebno oštrenje ali je sečica zaoštrena
ES 2 / Akt 2	21	Veoma Blag	Quercus cerris	Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/ kresanje grana	Sveže tvrdo drvo / <i>Quercus cerris (cer)</i>	50-60	160° (45° sa obe strane)	Intezivan	60 min	Ne	I na dorsalnoj i na ventralnoj strani	Nije potrebno oštrenje ali je sečica zaoštrena
ES 1 / Akt 2	22	Blag	Quercus cerris	Skidanje kore i tesanje drveta/ Razdvajanje stabla na dve poluoblice	Suvo drvo/ <i>Populus alba (topola)</i>	50-60	30°- 60° / 90° (45-90°)	Intezivan	60 min	Ne	I na dorsalnoj i na ventralnoj strani	Nije potrebno oštrenje ali je sečica zaoštrena

ES 1 / Akt 3	27	Blag	Quercus cerris	Sečenje stabla na manje segmete/cepanje segmenta na dve poluobljice i četvrtine	Sveže veoma tvrdo drvo/ <i>Quercus robur (hrast)</i>	50-60	160° (45° sa obe strane) / 90°	Intezivan	60 min	Ne	I na dorsalnoj i na ventralnoj strani	Nije potrebno oštrenje ali je sečica zaoštrena
ES 2 / Akt 3	28	Veoma Blag	Quercus cerris	Tesanje drveta	Sveže veoma tvrdo drvo/ <i>Quercus robur (hrast)</i>	70-80	30° - 60° (45°)	Intezivan	60 min	Ne	I na dorsalnoj i na ventralnoj strani	Nije potrebno oštrenje ali je sečica zaoštrena
ES 1 / Akt 4	33	Blag	Quercus cerris	Sečenje stabla na dva segmenta / tesanje drveta	Suvo veoma tvrdo drvo/ <i>Quercus robur (hrast)</i>	50-60/ 70-80	160° (45°)	Umereno intezivan	60 min	Ne	Mahom na dorsalnoj ali ih ima i na ventralnoj strani	Nije potrebno oštrenje ali je sečica zaoštrena
ES 2 / Akt 4	34	Veoma Blag	Quercus cerris	Tesanje drveta	Gorelo drvo – izrazito tvrdo / <i>Quercus robur (hrast)</i>	70-80	45° - 60° (45° - 60°)	Umereno intezivan	30 min	Ne	I na dorsalnoj i na ventralnoj strani	Nije potrebno oštrenje ali je sečica zaoštrena

**Tabela 18.** Upotreba sekira u drvodeljskim aktivnostima.



## V-7b. Upotreba tesli

---

Testiranje funkcionalnosti tesli takođe je sprovedeno kroz niz eksperimenata. Korišćene su tesle ET 2, ET 3, ET 4, ET 5, ET 6, i ET 7 (tipovi: III/1, III/1b, III/1c, III/1a, III/3a, III/5a), izrađene od serpentinita, magnezita i metaalevrolita/hornfelsa, koje su bile pripojene za držalju od graba i dreva. Tesle su pripojene za držalju tako da im sečica bude normalna u odnosu na pravu držalje. Teslama je sprovedeno 18 eksperimenata, a testirane su u radu na svežem i suvom drvetu topole (*Populus alba*), bora (*Pinus*), cera (*Quercus cerris*) i kao i na gorelom drvetu kruške (*Pyrus pyraeaster*) i hrasta (*Quercus robur*). Eksperimentalno su izvršene sledeće aktivnosti: obaranje stabla i sečenja stabla na manje segmente, sečenje/kresanje grana, skidanje kore i tesanje drveta. U cilju što verodostojnijih rezultata, intenzitet rada sa njima bio je promenljiv, od umerenog preko intenzivnog, do veoma intenzivnog, s tim što su umereno intenzivni udarci bili dominantni. Vršeno je direktno udaranje po objektu, pod različitim uglovima (u mogućem opsegu od 90°), s tim što je najoptimalniji ugao udarca u zavisnosti od aktivnosti iznosio 20-70°. Ugao udaranja je uvek prilagođavan zadatoj aktivnosti u cilju što veće efikasnosti. Tokom svakog eksperimenta mereno je vreme za koje je zadatak sproveden, u korelaciji sa intenzitetom udaranja/rada, optimalnim i dominantnim uglom udaranja, prosečnim brojem udaraca u minutu, kao i morfološkim karakteristikama glave tesle. Radna kinematika prilikom izvođenja drvodeljskih aktivnosti kod tesli ne zavisi od aktivnosti i uvek je ista.

**Eksperimentalna tesla 2 (ET 2);** Tip III/1, Obaranje drveta; sveže meko drvo/topola (*Populus alba*)

Eksperimentalna tesla 2 testirana je pri obaranju drveta topole, međutim, nakon nekoliko minuta, došlo je do velikog oštećenja sečice. Ova tesla je bila pripojena za držalju od graba. Tokom rada teslom, prilikom svakog udarca čulo se lupkanje odnosno klimanje i udaranje temena tesle o vertikalni zid platforme držalje.<sup>69</sup> Ove vibracije prouzrokovale su fragmentaciju alatke nakon nekoliko minuta. Ova tesla nije dalje upotrebljavana tokom eksperimenta. Detaljnija zapažanja o držalji biće elaborirana naknadno. Tesla nije bila podvrgnuta traseološkim analizama, već je odbačena.

---

<sup>69</sup> Ista situacija desila se i prilikom prvog testiranja tesle 5.



### **Eksperimentalna tesla 3 (ET 3); Tip III/1b**

Eksperimentalna tesla 3 (ET 3) korišćena je u dva testa, u aktivnosti skidanja kore i tesanja mekog (*Pinus nigra*) i tvrdog drveta (*Quercus cerris*). U oba testa, tokom tesanja radna kinematika je bila identična: zamahivanje teslom u visini ramena i upućivanje udarca na drvo pravo ispred sebe, držanjem tesle desnom rukom. Ugao pod kojim je udaranje vršeno bio je promenljiv, u opsegu od 20° do 70°.

- ET 3; Akt 1; (ID eksperimenta 5); Skidanje kore i tesanje drveta; Sveže meko drvo / bor (*Pinus*) (tabela 20; slika 88).

Tesla je testirana pri skidanju kore i tesanju tanjeg stabla bora (*Pinus Sp.*) prečnika 7cm. Tesanje je vršeno držanjem tesle u desnoj ruci, zamahivanjem u visini ramena i upućivanjem udarca na drvo pravo ispred sebe. Ugao pod kojim je udaranje vršeno bio je promenljiv - u opsegu od 20° do 70°. Optimalni ugao udaranja pod kojim je sečica tesle najbolje prodirala u drvo bio je između 30° i 45°. Stablo bora iako je meko, u sebi sadrži smolu koja je delimično otežavala rad. I pored toga, ova aktivnost nije bila fizički iscrpljujuća. Tesanje drveta je prekinuto kada se na sečici nakon 50 minuta rada dogodilo oštećenje u vidu negativna odbitka, veličine 1 cm. Tesla je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 75; T. 21).

- ET 3; Akt 2; (ID eksperimenta 20); Tesanje drveta; Sveže tvrdo drvo / cer (*Quercus cerris*) (tabela 21; slika 89).

Pre upotrebe u ovom aktu tesla je morala biti opsežnije naoštrena, jer je na sečici imala veća oštećenja u vidu negativna odbitaka. Oštrenje sečice je trajalo kratko, s obzirom na veličinu oštećenja, svega 18 minuta. Testiranje ove tesle vršeno je tesanjem svežeg cerovog drveta. Način upotrebe tesle, radna kinematika i ugao udaranja bili su isti kao i u prethodnom testiranju. Tesanje cerovog drveta nije fizički naporno, međutim, razlika u tvrdoći drveta jasno je vidljiva u manjoj veličini ivera koji se pod udarcima odbijaju od drveta, kao i u manjoj dubini do koje sečica prodire u drvo. Ova alatka nije bila najpogodnija za ovu aktivnost, a razlog tome je nešto manja tvrdoća i kompaktnost sirovine od koje je alatka izrađena. Alatka je u potpunosti fragmentovana nakon 25 minuta rada. Fragmentacija se dogodila na medijalnom delu alatke, na više mesta. Ovu alatku više nije bilo moguće reparirati. Nakon fragmentacije, glava tesle je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 76; T. 22).

## **Eksperimentalna tesla 4 (ET 4); Tip III/1c**

Eksperimentalna tesla 4 (ET 4) funkcionalno je testirana prilikom sledećih aktivnosti: obaranju stabla, sečenju stabla na manje segmente, okresivanju grana, dubljenju drveta i tesanju drveta. Ove aktivnosti sprvedene su na sledećim materijalima: sveže i polusuvo drvo topole (*Populus alba*), svežeg cerovog drveta (*Quercus cerris*) suvog drveta bora (*Pinus*) suvo, gorelo hrastovo drvo (*Quercus robur*). Dakle, testiranje je vršeno na mekom, tvrdom i veoma tvrdom drvetu. Radna kinematika kod svih aktivnosti bila je gotovo identična – držanje tesle u desnoj ruci, zamahujući iznad ili u visini ramena, udarajući po drvetu pravo ispred sebe.

- ET 4; Akt 1; (ID eksperimenta 3); Obaranje stabla; Sveže meko drvo/ topola (*Populus alba*), (tabela 22; slika 90).

Prvo testiranje eksperimentalne tesle (ET 4)<sup>70</sup> izvršeno je u aktivnosti obaranja mekog svežeg drveta topole (*Populus alba*). Ova tesla testirana je na istom stablu na kome su prethodno neuspešno testirane tesle ET2 (ID 1) i ET 5 (ID 2), koje su oštećene na sečici. Fragmentacija je kod njih bila posledica loše konstrukcije držalje. Stoga, posle dva neuspela pokušaja u obaranju stabla, i testiranje ove tesle propratila je jedna neočekivana situacija, a to je pucanje držalje u laktu (sastav platforme i rukohvata) nakon nekoliko udaraca. Tesla je primarno bila pripojena za držalju od graba, koja se konstrukcijski ispostavila kao loša. Držalja je zamenjena novom drenovom držaljom, koja ima modifikovani vertikalni zid platforme, koji je pod uglom od 70° u odnosu na platformu, na koju je postavljena tesla (više o tome na kraju poglavlja). Nakon zamene držalje rad ovom teslom bio je znatno oprezniji i manjeg intenziteta, što je za direktnu posledicu imalo produženo vreme za koji je zadatak obavljen do kraja (66 min). Način upotrebe tesle podrazumevao je identičnu radnu kinematiku kao i do sada. Jedina promena odnosila se na ugao pod kojim su vršeni udarci na drvo i on je sada iznosio između 45° i 70°. Optimalni ugao udaranja pod kojim su se odvajali najveći iveri iznosio je između 45° i 60°. Obaranje drveta ovom teslom nije bilo fizički zahtevno. S druge strane, vreme potrebno da oborimo stablo usled „preteranog“ opreza bilo je jako dugo. Nakon obavljenog zadatka, tesla je demontirana i pripremljena za traseološke analize

---

<sup>70</sup> Prvo testiranje eksperimentalne tesle 4 sprovedeno je u februaru 2019. godine. Eksperimentator je bio autor rada.

(Poglavlje VIII, tabela 78; T. 23). Na sečici makroskopski nisu bila uočljiva nikakva veća oštećenja.

- ET 4; Akt 2; (ID eksperimenta 11); Kresanje grana i sečenje stabla na manje segmente; Polu suvo drvo/ topola (*Populus alba*) (tabela 23; Slika 91).

Sledeće testiranje ove tesle bila je njena upotreba pri kresanju grana i sečenju stabla na manje segmente. Testiranje je izvršeno na polusuvom stablu topole (*Populus alba*), prečnika 11 cm. Za razliku od prethodnog rada ovom teslom, kada je intenzitet udaranja bio krajnje umeren, u ovom testu je njome rađeno intenzivno, kako bismo inače radili i savremenom čeličnom teslom. Način upotrebe tesle - radna kinematika bila je ista kao i u prethodnom testiranju. Ugao udaraca pri okresivanju grana iznosio je oko 45°, dok je ugao pri sečenju stabla na manje segmente iznosio između 45° i 70°. Kresanje grana ovom teslom nije bilo ni najmanje fizički iscrpljujuće i za ovu aktivnost bilo nam je potrebno od 1 do 10 udaraca u zavisnosti od debljine grane. Veći broj udaraca posledica je izraženog horizontalnog luka sečice, koji pri udarcu ima manju kontaktnu površinu, posebno ukoliko se radi o tanjim granama. S druge strane, da bi se stablo podelilo na segmente bilo je potrebno od 12-16 minuta. Pri ovom testiranju tesla je korišćena ukupno 40/42 minuta. Zadatak je uspešno završen, a tesla je potom demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 79; T. 24). Makroskopski nisu bila vidljiva nikakva oštećenja na sečici stim da je sečica bilo malo otupljena.

- ET 4; Akt 3; (ID eksperimenta 17); Obaranje stabla / Sečenje stabla na manje segmente; Sveže tvrdo drvo / cer (*Quercus cerris*) (tabela 24; slika 92).

Sledeće testiranje ove tesle bila je njena upotreba pri obaranju stabla cera (*Quercus cerris*) prečnika 12 cm i sečenju stabla na manje segmente. Način upotrebe tesle - radna kinematika, ugao udaranja i intenzitet bili su identični kao kod prethodnog testiranja. Stablo cera oboreno je nakon 32 minuta, nakon čega je podeljeno na dva dela za 21 minut. Stablom se značajno lakše manipuliše kada je oboreno, udarci mogu biti upućeni sa obe strane pod uglom od 45°, dok je kod uspravnog stabla to nemoguće, stoga je i vreme za obavljanje zadatka bilo značajno kraće. Jedina mana tesli ovog tipa je relativno izražen luk sečice i manja kontaktna površina, što izaziva proklizavanje na jednu ili drugu stranu, gubeći time snagu udarca kada sečica udari oblo drvo. Zadatak je uspešno

obavljen, nije bio fizički iscrpljujuć, a ukupno vreme upotrebe bilo je 53 minuta, dakle skoro 1h, stoga smo prestali sa radom. Tesla je potom demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 80; T. 25). Makroskopski nisu bila vidljiva nikakva oštećenja na sečici, s tim da je sečica bila značajno otupljena, što je uslovalo da bude naoštrena pre budućeg akta (15 min).

- ET 4; Akt 4; (ID eksperimenta 23); Dubljenje drveta; suvo drvo/ bor (*Pinus*); (tabela 25; slika 93).

Nakon uspešno sprovedenih testova obaranja stabla i sečenja na manje segmente, želeli smo da testiramo ovu teslu pri dubljenju drveta. U tu svrhu odabrali smo suvo drvo bora (*Pinus*), odnosno poluobicu sa relativno ravnom jednom stranom. Način upotrebe tesle - radna kinematika, ugao udaranja i intenzitet bili su kao i do sada, dakle, nikakve promene u tim elementima nisu uočljive između aktivnosti dubljenja i tesanja. Intenzitet rada bio je umereno intenzivan do intenzivan, s tim da su intenzivni udarci preovladavali. Rad na suvom, stoga tvrđem drvetu bio je veoma težak (za razliku od rada na mekom drvetu) u smislu smanjene količine, odnosno zapremine drveta, koju je bilo moguće izdubiti.<sup>71</sup> Takođe, suvo drvo bora kao da je apsorbovalo udarce, čemu je najverovatnije razlog smola unutar drveta. Nakon 15 minuta rada, dogodilo se prvo manje oštećenje na sečici, u vidu negativa manjeg odbitka. Drugo takvo, ali veće oštećenje, desilo se nakon 22 minuta rada, kada je rad ovom teslom prekinut. Količina izdubljenog drveta iznosila je svega 490 cl za 22 miuta rada. Glava tesle je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 81; T. 26).

- ET 4; Akt 5; (ID eksperimenta 35); Tesanje nagorelog drveta; Gorelo veoma tvrdo drvo / hrast (*Quercus robur*); (tabela 26; slika 94).

Poslednje testiranje ove tesle baziralo se na tesanju nagorelog suvog drveta hrasta. Pre upotrebe u ovom aktu, sečica tesle je morala biti nešto opsežnije naoštrena. Uklanjanje oštećenja i oštrenje sečice je trajalo relativno kratko s obzirom na veličinu negativa odbitka, svega 32 minuta. Oštrenje je vršeno tako da su tehnološki tragovi orijentisani paralelno sa sečicom.

---

<sup>71</sup> Ista aktivnost, nakomadu drveta iste vrste i stanja rađena je kasnije i teslom 7 (ET 7) kako bi bila izvršena komparacija između ova dva tipa.



Način upotrebe tesle - radna kinematika, ugao udaranja i intenzitet bili su isti kao i u prethodnim aktivnostima ovom teslom. Rad je započet tesanjem oblice čiji je jedan kraj nagoreo. Nagoreli sloj drveta veoma lako je obrađen, bez imalo fizičkog napora i za kratko vreme. Međutim, ispod nagorelog sloja, nalazi se izuzetno tvrda sredina drveta koja je procesom gorenja postala još tvrđa. Kako bi sečica prodrla u drvo, ugao udaranja morao je biti nešto tuplji oko 60°. Već posle nekoliko intenzivnijih udaraca po ovako tvrdom materijalu, na sečici tesle su se pojavila prva oštećenja, u formi školjkastih negativna odbitaka. Nastavili smo sa radom, međutim, posle još nekoliko udaraca, desilo se još jedno veće oštećenje istog oblika na sečici, usled čega je rad morao biti prekinut. U ovoj aktivnosti radilo se kratko, svega 15 minuta. Glava tesle je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 82; T. 27).

### **Eksperimentalna tesla 5 (ET 5); Tip III/1c**

Eksperimentalna tesla 5 (ET 5) je testirana prilikom sledećih aktivnosti: obaranja stabla, tesanja drveta i tesanja/dubljenja nagorelog drveta. Ove aktivnosti sprovedene su na svežem drvetu topole (*Populus alba*), svežem drvetu cera (*Quercus cerris*) i gorelom drvetu divlje kruške (*Pyrus pyraeaster*). Dakle, testiranje je vršeno na mekom, tvrdom i veoma tvrdom drvetu. Radna kinematika kod svih aktivnosti bila je gotovo identična – držanjem tesle u desnoj ruci, zamahivanjem iznad ili u visini ramena, udaranjem po drvetu pravo ispred sebe.

- ET 5; Akt 1; (ID eksperimenta 2); Obaranje stabla; Sveže meko drvo/ topola (*Populus alba*); (tabela 27; slika 95).

Eksperimentalna tesla 5 izrađena od magnezita prvi put je testirana pri obaranju stabla topole (*Populus alba*). Radna kinematika i ugao udaranja bili su isti kao i do sada, dakle držanje tesle desnom rukom, zamahivanje iznad glave i ramena i upućivanje udarca frontalno u visini ramena. Udaranje je vršeno pod različitim uglovima u zavisnosti od situacije, od 20° i 60°, s tim da se kao najefikasniji ugao pokazao ugao između 30° i 45°. Intenzitet udaranja bio je umeren. Sečica tesle je dobro prodirala u drvo, međutim, pri svakom udarcu čulo se lupkanje, prouzrokovano udaranjem temena tesle o držalju. To udaranje temena prouzrokovalo je neugodne vibracije, koje su kao i kod ET 2 vrlo brzo dovele do prvih oštećenja (više o tome u završnim poglavljima). Oštećenje se dogodilo na sečici nakon 10 - 15 minuta rada, nakon čega je rad prekinut.

Negativi odbitaka bili su vidljivi i sa dorsalne i sa ventralne strane, a njihova veličina bila je od 0.5 do 1.5 cm. Zadatak nije uspješno završen. Glava tesle je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 84; T. 28).

- ET 5; Akt 2; (ID eksperimenta 19); Tesanje drveta; tvrdo sveže cerovo drvo (*Quercus cerris*); (tabela 28; slika 96).

Tesla je pre drugog testiranja opsežno naoštrena, a tehnološki tragovi se prostiru paralelno sa pravom sečice. Sečica tesle modifikovana je prvo grubim glačanjem na krupnozrnim glačalicama, a potom naoštrena finijim glačanjem na sitnoszrnim i fino-zrnim brusevima. Modifikacija i oštrenje su ukupno trajali oko 27 minuta. Ovom prilikom ET 5 je testirana prilikom tesanja tvrdog svežeg cerovog drveta (*Quercus cerris*). Radna kinematika i ugao udaranja bili su isti kao i do sada, s tim da je drvo bilo položeno na zemlju. Intenzitet udaranja bio je umereno intenzivan, a udarci su vršeni pod uglom od 30° do 45°. Tesanje tvrdog drveta ovom teslom nije predstavljalo veći problem, a sečica tesle je relativno dobro prodirala u materijal, odvajajući pri tom pravilne, ali sitne ivere. Tokom rada u tesanju, stvoren je utisak da bi sečica lakše i dublje prodirala u materijal, da je napravljena pod oštrijim uglom. Pri ovoj aktivnosti teslom je rađeno 60 minuta a za to vreme istesana su u špic oba kraja cerovog debla (prečnika 14 cm). Nakon završetka rada, glava tesle je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 85; T. 29).

- ET 5; Akt 3; (ID eksperimenta 36); Tesanje / dubljenje drveta; veoma tvrdo nagorelo drvo; divlja kruška (*Pyrus pyraster*); (tabela 29; slika 97).

Tesla je pre ovog testiranja naoštrena (15 minuta) na fino-zrnim glačalicama, a tehnološki tragovi se prostiru paralelno sa pravom sečice. Nakon što je tesanje tvrdog drveta bio sasvim uspješno obavljen zadatak, odlučili smo da ovu teslu ispitamo u radu pri obradi veoma tvrdog, nagorelog drveta divlje kruške (*Pyrus pyraster*). Segment suvog drveta je ostavljen u vatri kako bi nagoreo. Na njemu se kao i kod dosadašnjih testova sa gorelim drvetom, izdvajaju dva sloja, jedan izgoreli, i negorela srž drveta koja je ovim putem postala izuzetno tvrda. Izgoreli sloj drveta je ovom teslom istesan i izdubljen veoma lako i bez intenzivnijeg fizičkog napora. Kinematika udaraca bila je ista kao i do sada. Upućivani su umereno intenzivni do intenzivni udarci, pod uglom između 30° i 60° (optimalni ugao 45° i 60°). Tesanje ovom teslom je veoma efikasno,

međutim, kada je bilo potrebno izdubiti drvo, širina sečice i uopšte alatke je delimično otežavala i usporavala posao. Sav izgoreli sloj drveta je skinut za oko 15 minuta, a potom se pristupilo obradi tvrdog dela – srži drveta. Obrada ovako tvrdog drveta bila je nemoguća, testirali smo udaranje iz različitih uglova (često tupljih) kako bi sečica tesle zarezala drvo i pod intenzivnijim udarcima, međutim, sve što smo uspeli bilo je da od drveta odvojimo nekoliko manjih ivera. Nakon 15 minuta neefikasnog rada, uvidevši da dalji rad nema svrhe, odlučili smo da prestanemo. Kada je u pitanju obrada gorelog sloja drveta, rad ovom teslom bio je veoma efikasan, posebno zato što ima širu sečicu, te stoga jednim udarcem skida i više materijala. S druge strane, obrada nagorele srži drveta gotovo da nije moguća, usled velike tvrdoće materijala. Ova aktivnost trajala je ukupno 30 minuta. Na sečici tesle nema nikakvih makroskopski uočljivih oštećenja, osim nekoliko negativna mikroodbitaka. Glava tesle je potom demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 86; T. 30).

### **Eksperimentalna tesla 6 (ET 6); Tip III/3a**

Eksperimentalna tesla 6 (ET 6) testirana je prilikom sledećih aktivnosti: tesanju i dubljenju drveta, kao i u sečenju stabla na manje segmente. Ove aktivnosti sprovedene su na svežem drvetu topole (*Populus alba*), svežem i suvom drvetu cera (*Quercus cerris*). Dakle, testiranje je vršeno na mekom, tvrdom i veoma tvrdom drvetu. Radna kinematika kod svih aktivnosti bila je gotovo identična – držanje tesle u desnoj ruci, zamahivanje iznad ili u visini ramena, udaranje po drvetu pravo ispred sebe. Ugao udaraca bio je promenljiv, ali uvek tipičan za rad teslama u drvodeljstvu. Vršeno je intenzivno udaranje.

- ET 6; Akt 1; (ID eksperimenta 4); Tesanje i dubljenje drveta; sveže meko drvo topole (*Populus alba*); (tabela 30; slika 98).

Eksperimentalna tesla 6 izrađena od magnezita, testirana je pri tesanju i dubljenju svežeg segmenta stabla topole (*Populus alba*). Radna kinematika i ugao udaranja bili su isti kao i do sada, dakle držanje tesle desnom rukom, zamahivanje iznad glave i ramena, upućivanje udarca frontalno ispred sebe. Vršeno je intenzivno do veoma intenzivno udaranje pod uglom između 20° i 45°, s tim da je optimalni ugao pod kojim su se odvajali najveći i najpravilniji iveri bio između 30° i 45°. Rad ovom teslom na mekom drvetu bio je veoma efikasan. Sečica je sa lakoćom prodirala u drvo, a ponovljenim udarcima na

istom mestu odbijani su vrlo pravilni i dugi iveri, identični onima koji bi bili proizvod rada sa današnjim teslama. Ova tesla je izdužene forme, sa relativno uskom sečicom, koja je omogućavala dublje prodiranje u materijal, a samim tim je bila veoma pogodna za dubljenje drveta, pre nego za tesanje. Nakon 45 minuta intenzivnog rada, želeli smo da testiramo teslu (i sirovinu od koje je napravljena) primenom još intenzivnijih udaraca. Tesla je i pri takvom radu bila vrlo efikasna, s tim da je posle 12-13 minuta oštećena na sečici. Oštećenja su makroskopski uočljiva na sečici u formi negativa malih odbitaka sa dorsalne strane. Rad je prekinut nakon 60 minuta, a glava tesle je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 88; T. 31). Tesla je pre sledeće upotrebe morala biti naoštrena. Oštrenje je trajalo kratko (svega 15 minuta), a vršeno je paralelno sa pravcem pružanja sečice, tako da su tehnološki tragovi oštrenja orijentisani u istom smeru.

- ET 6; Akt 2; (ID eksperimenta 18); Sečenje stabla na manje segmente; Sveže tvrdo drvo/ cer (*Quercus cerris*); (tabela 31; slika 99).

Drugo testiranje ove tesle sprovedeno je prilikom sečenja svežeg stabla cera (*Quercus cerris*) na manje segmente. Radna kinematika i ugao udaranja bili su isti kao i do sada, dakle držanje tesle desnom rukom, zamahivanje iznad glave i ramena, upućivanje udarca frontalno ispred sebe. Vršeno je intenzivno i umereno intenzivno udaranje pod uglom između 45° i 60°, s tim da je optimalni ugao pod kojim su se odvajali najpravilniji iveri bio oko 45°. Rad ovom teslom na tvrdom drvetu bio je efikasan. Sečica je prodirala dublje u drvo iako je ono bilo veće tvrdoće. Stablo prečnika 10 cm podeljeno je na segmente, a za sečenje jednog segmenta bilo je potrebno od 17 do 20 minuta. Na sečici su nakon 60 minuta rada bila uočljiva vrlo mala oštećenja u formi negativa odbitaka sa dorsalne strane. Zadatak je uspešno završen, a glava tesle je potom demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 89; T. 32). Tesla je pre sledeće upotrebe morala biti naoštrena. Oštrenje je trajalo kratko (svega 12 min), a vršeno je paralelno sa pravcem pružanja sečice, tako da su tehnološki tragovi oštrenja orijentisani u istom smeru.

- ET 6; Akt 3; (ID eksperimenta 32); Tesanje i dubljenje drveta; Suvo veoma tvrdo drvo / cer (*Quercus cerris*) (tabela 32; slika 100).



Poslednje testiranje upotrebe eksperimentalne tesle 6 izvršeno je pri aktivnosti tesanja i dubljenja suvog stabla cera (*Quercus cerris*). Kako su ovom teslom vrlo uspešno bile završene prethodne aktivnosti, želeli smo da teslu od magnezita ispitamo i pri radu sa suvim cerovim drvetom, dakle u radu sa veoma tvrdim materijalom. Radna kinematika i ugao udaranja bili su isti kao i do sada. Vršeno je intenzivno udaranje pod uglom između 30° i 45°, međutim, već posle desetak udaraca dogodilo se oštećenje na dorsalnoj strani sečice, u formi negativa odbitka. Rad je nastavljen, međutim, nakon dva minuta, dogodilo se još jedno oštećenje. Rad u ovoj aktivnosti morao je biti prekinut, kako tesla kroz dalji rad ne bi pretrpela ozbiljnija oštećenja. Zadatak nije uspešno završen. Glava tesle je potom demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 90; T. 33).

### **Eksperimentalna tesla 7 (ET 7); Tip III/5a**

Eksperimentalna tesla 7 (ET 7) funkcionalno je testirana prilikom sledećih aktivnosti: obaranje drveta, tesanje i dubljenje drveta. Ove aktivnosti sprvedene su na sledećim materijalima: svežem drvetu cera (*Quercus cerris*) suvom drvetu bora (*Pinus*), svežem i suvom nagorelom drvetu hrasta (*Quercus robur*). Dakle, testiranje je vršeno na tvrdom i veoma tvrdom drvetu. Radna kinematika kod svih aktivnosti bila je gotovo identična – držanje tesle u desnoj ruci, zamahivanje iznad ili u visini ramena, udaranje po drvetu pravo ispred sebe. Ugao udaraca bio je promenljiv, ali uvek tipičan za rad teslama u drvodeljstvu. Vršeno je intenzivno udaranje.

- ET 7; Akt 1; (ID eksperimenta 16); Obaranje stabla; Sveže tvrdo drvo / cer (*Quercus cerris*); (tabela 33; slika 101).

Eksperimentalna tesla 7 izrađena od metaalevrolita/hornfelsa, prvi put je testirana pri obaranju svežeg stabla cera (*Quercus cerris*). Radna kinematika i ugao udaranja bili su isti kao i do sada, dakle držanje tesle desnom rukom, zamahivanje iznad glave i ramena, upućivanje udarca frontalno ispred sebe na stablo. Stablo je udarano u visini grudi. Vršeno je intenzivno, do veoma intenzivno udaranje pod uglom između 30° i 45°, što je i bio optimalni ugao pod kojim su se odvajali najveći i najpravilniji iveri. Nakon 5 minuta rada, dogodilo se prvo manje oštećenje na sečici. Rad je nastavljen, međutim nakon još minut rada dogodilo se još jedno, sada veće oštećenje, nakon čega je rad morao biti prekinut. Oštećenja su se dogodila na mestima na sečici na kojima su bile

nečistoće u sirovini, stoga su oštećenja bila donekle i očekivana. Zadatak nije uspješno završen. Glava tesle je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 92; T. 34).

- ET 7; Akt 2; (ID eksperimenta 24); Dubljenje drveta; Suvo drvo/bor (*Pinus*); (tabela 34; slika 102).

Pre upotrebe u drugim aktivnostima, sečica tesle je morala biti temeljno reparirana i naoštrena. Reparacija je podrazumevala redukciju sečice okresivanjem, a potom glačanje na grubim glačalicama. Finalno formiranje i oštrenje sečice vršeno je na glačalicama sa finim zrnem. Glačanje je vršeno lučnim potezima, prateći zakrivljenost sečice, stoga i tehnološki tragovi oštrenja prate pravac pružanja sečice odnosno paralelni su sa njom. Modifikacija odnosno opsežnije oštrenje sečice trajalo je oko 110 minuta.

Drugo testiranje ove tesle sprovedeno je pri aktivnosti dubljenja suve pouoblice bora (*Pinus*). U ovom testiranju želeli smo da vidimo kako se u dubljenju drveta ponašaju tesle sa širom sečicom, odnosno sa sečicom koja ima blago konveksni, horizontalni i vertikalni ugao. Ista ova aktivnost prethodno je izvršena sa ET 4. Radna kinematika i ugao udaranja bili su isti kao i do sada, dakle držanje tesle desnom rukom, zamahivanje iznad glave i ramena i upućivanje udaraca frontalno ispred sebe. Vršeno je intenzivno udaranje pod uglom između 20° i 60°, s tim da je optimalni ugao udarca bio oko 35-45°. Bor, iako spada u meke vrste drveta, sušenjem je dobio na tvrdoći i nije bio pogodan za obradu ovom vrstom oruđa.<sup>72</sup> Ukoliko se tome pridoda i određena količina smole u samom tkivu drveta, prodiranje sečice u drvo značajno je otežano. Pored toga, sečica ove tesle bila je široka, sa veoma blagim vertikalnim lukom i nije bila najpogodnija za dubljenje drveta. Prvo oštećenje na sečici dogodilo se nakon 6 minuta rada. Drugo veće oštećenje desilo se nakon 17 minuta, nakon čega je rad prekinut. Za ovo vreme koristeći ET 7 nismo mogli propisno izdubiti drvo, već su odvajani kratki, ali širi iveri, što se pre može podvesti pod ravnjanje ili tesanje drveta. Količina skinutog materijala pri ovom eksperimentu bila je manja od 100 cl. Zadatak nije uspješno završen. Glava tesle je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 93; T. 35).

---

<sup>72</sup> Druga poluoblica istog bora obrađivana je teslom 4, Akt 4.

- ET 7; Akt 3; (ID eksperimenta 29); Tesanje drveta; Sveže tvrdo drvo / hrast (*Quercus robur*) (tabela 35; slika 103).

Pre upotrebe u daljem radu sečica tesle morala je biti reparirana i naoštrena. Iscrpna reparacija nije vršena, jer su oštećenja bila značajno manja nego u aktu 1, te je stoga i njeno oštrenje trajalo nešto kraće (oko 70 min). Oštrenje sečice je vršeno na identičan način kao i do sada, tako da su i tehnološki tragovi identični. Sledeće testiranje ove tesle želeli smo da sprovedemo pri aktivnosti tesanja. Odabrano je tvrdo hrastovo drvo. Radna kinematika i ugao udaranja bili su isti kao i do sada, dakle držanje tesle desnom rukom, zamahivanje iznad glave i ramena, upućivanje udarca frontalno ispred sebe. Vršeno je intenzivno udaranje pod uglom između 20° i 45°, s tim da je optimalni ugao udarca bio oko 30-45°. Ovaj tip tesle se izuzetno dobro pokazao kod aktivnosti tesanja, iako je obrađivano vrlo tvrdo hrastovo drvo. Sečica je dobro prodirala u drvo, odbijajući iveru pri gotovo svakom udarcu. Veoma blag luk i širina sečice omogućavali su veću kontaktnu površinu pri udaru, tako da je tesanje izvršena veoma uspešno. Na sečici nije bilo većih oštećenja na kraju rada, samo nekoliko negativna mikroodbitaka veličine do 1,5 mm. Rad je trajao 60 minuta, a nakon završenog rada tesla je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 94; T. 36). Pre sledeće upotrebe sečica tesle je naoštrena na sitnornim i finozrnim glačalicama, a oštrenje je trajalo oko 25 min.

- ET 7; Akt 4; (ID eksperimenta 37); Tesanje drveta; Nagorelo, veoma tvrdo, suvo drvo / hrast (*Quercus robur*); (tabela 36; slika 104).

Sledeće testiranje ET 7 sprovedeno je pri aktivnosti tesanja nagorelog suvog drveta hrasta. Radna kinematika i ugao udaranja bili su isti kao i do sada, dakle držanje tesle desnom rukom, zamahivanje iznad glave i ramena, upućivanje udarca frontalno ispred sebe. Nagoreli sloj drveta i kod ovog vrlo tvrdog drveta veoma lako se teše, čak je moguće i da se pod većim pritiskom struže. Vršeno je umereno intenzivno udaranje (jer nije bilo potrebe za jačim intenzitetom), pod uglom između 20° i 45°. Kada je tesanje nagorelog drveta završeno, ispod tog sloja se nalazio sloj veoma tvrdog drveta, koje je procesom gorenja dobilo još veću tvrdoću. U cilju odbijanja bilo kakvog ivera ovog sloja drveta, morali smo upotrebiti jači intenzitet udaraca, a udarci su morali biti upućivani pod tupljim uglom, kako bi sečica tesle prodrala u drvo. Posle desetak minuta

pokušavaju da se drvo isteže, posao je prekinut bez gotovo ikakvog uspeha. Mogli smo nastaviti sa radom, s tim da bi intenzitet udarca morao biti znatno jači, što bi sigurno dovelo do oštećenja ili fragmentacije sečice ili cele alatke. Rad je kao i u slučaju sekira kojima se radilo na nagorelom drvetu prekinut nakon 30 minuta. Zadatak je parcijalno završen. Na sečici makroskopski nisu bila uočljiva nikakva oštećenja. Glava tesle je demontirana i pripremljena za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 95; T. 37)



TESLE Eksperi- mentalna upotreba	ID. eksperimenta	Vertikalni luk sečice	Horizontalni luk sečice	Držalja	Obavljena radnja	Obradi-vani materijal i njegovo stanje	Broj udaraca u minuti	Mogući ugao udarca (optimalni)	Intenzitet udarca	Vreme upotrebe	Oštećenja	Tragovi upotrebe	Napomena
ET 2 / Akt 1	1	Blago izražen	Veoma blag	<i>Carpinus betulus</i>	Obaranje stabla	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	90	Do 60°	Umeren	5 min	Na sečici	Negativi odbitaka na sečici	<b>Nije korišćena u daljem radu</b>
ET 5 / Akt 1	2	Blago izražen	Izražen	<i>Carpinus betulus</i>	Obaranje stabla	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	90- 110	Od 20° do 60° (30°- 45°)	Umeren	15 min	Na sečici/ pukla držalja	Negativi odbitaka na sečici	Potrebno oštrenje
ET 4 / Akt 1	3	Blago izražen	Izražen	<i>Cornus mas</i>	Obaranje stabla	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	70- 120	45°-70° (45°- 60°)	Umeren	66 min	Ne	Slabo vidljivi na sečici	Nije potrebno oštrenje
ET 6 / Akt 1	4	Izražen	Izražen	<i>Cornus mas</i>	Tesanje / dubljenje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	90- 120	Od 20° do 45°(30° - 45°)	Intenzivan	60 min	Manja oštećenja na sečici	Jasno uočljivi tragovi na sečici	Potrebno oštrenje
ET 3 / Akt 1	5	Veoma blag	Blag	<i>Cornus mas</i>	Skidanje kore i tesanje drveta	Sveže drvo/ <i>Pinus sp.</i>	90- 120	Od 20° do 70° (30°- 45°.)	Umereno intenzivan	50 min	Oštećenja na sečici	Jasno uočljivi ragovi na sečici	Potrebno oštrenje
ET 4 / Akt 2	11	Blago izražen	Izražen	<i>Cornus mas</i>	Kresanje grana /sečenje stabla na segmente	Polu suvo drvo/ <i>Populus alba</i>	80- 110	45°-70° (45°)	Intenzivan	40 min	Ne	Nešto jasnije vidljivi tragovi na sečici	Nije potrebno oštrenje
ET 7 / Akt 1	16	Veoma blag	Veoma blag	<i>Cornus mas</i>	Obaranje stabla	Sveže drvo/ <i>Quercus cerris</i>	90- 120	Od 30° do 45° (30°- 45°)	Intenzivan	6 min	Veća oštećenja na sečici	Vidljivi na sečici	Potrebno oštrenje

ET 4 / Akt 3	17	Blago izražen	Izražen	<i>Cornus mas</i>	Obaranje stabla / sečenje stabla na manje segmente	Sveže drvo/ <i>Quercus cerris</i>	110-120	Od 45° do 60° (45° - 50°)	Umeren i intenzivan	53 min	Ne	Vidljivi na dorsalnoj strani sečice	Suštinski nije potrebno oštrenje ali bi bilo dobro da se naoštri
ET 6 / Akt 2	18	Izražen	Izražen	<i>Cornus mas</i>	Sečenje stabla na manje segmente i tesanje drveta	Sveže drvo/ <i>Quercus cerris</i>	120-130	Od 45° do 60° (45°)	Umeren i intenzivan	60 min	Da, negativni mikro-odbitaka na sečici	Jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice	Potrebno oštrenje
ET 5 / Akt 2	19	Blago izražen	Izražen	<i>Cornus mas</i>	Tesanje drveta / skidanje kore / pravljenje špica / šiljka	Sveže drvo/ <i>Quercus cerris</i>	120-130	Od 30° do 45° (30°-45°)	Umeren i intenzivan	60 min	Ne	Jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice	Nije potrebno oštrenje
ET 3 / Akt 2	20	Veoma blag	Blag	<i>Cornus mas</i>	Tesanje drveta	Sveže drvo/ <i>Quercus cerris</i>	Oko 120	Od 20° do 70° (30°-45°)	Umeren i intenzivan	45 min	Da, fragmentovana alatka na medijalnom delu	Jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice	<b>Nije korišćena u daljem radu</b>
ET 4 / Akt 4	23	Blago izražen	Izražen	<i>Cornus mas</i>	Dubljenje drveta	Suvo drvo / <i>Pinus</i>	100-120	Od 20° do 60° (20°-45°)	Umeren i intenzivan	22 min	Da, negativni mikro-odbitaka na sečici	Jasno uočljivi na dorsalnoj i ventralnoj strani sečice	Potrebno oštrenje

ET 7 / Akt 2	24	Veoma blag	Veoma blag	<i>Cornus mas</i>	Dubljenje drveta	Suvo drvo / <i>Pinus</i>	100-120	Od 20° do 60° (30°-45°)	Intenzivan	17 min	Da, negativni mikro-odbitaka na sečici	Jasno uočljivi na dorsalnoj i ventralnoj strani sečice	Potrebno oštrenje
ET 7 / Akt 3	29	Veoma blag	Veoma blag	<i>Cornus mas</i>	Tesanje drveta	Sveže drvo / <i>Quercus robur</i>	100-120	Od 20° do 45° (30°-45°)	Intenzivan	60 min	Ne	Jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice	Nije potrebno oštrenje
ET 6 / Akt 3	32	Izražen	Izražen	<i>Cornus mas</i>	Tesnje i dubljenje drveta	Suvo drvo / <i>Quercus cerris</i>	80	Od 30° do 45° (30°-45°)	Intenzivan	2 min	Da, negativni odbitaka na sečici	Jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice	Potrebno oštrenje
ET 4 / Akt 5	35	Blago izražen	Izražen	<i>Cornus mas</i>	Tesanje drveta	Gorelo drvo / <i>Quercus robur</i>	100-120	Od 20° do 60° (45°-60°)	Intenzivan / umereno intenzivan	15 min	Da, negativni odbitaka na sečici	Jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice	Potrebno oštrenje
ET 5 / Akt 3	36	Blago izražen	Izražen	<i>Cornus mas</i>	Tesanje drveta	Gorelo drvo / <i>Pyrus pyraeaster</i>	100-120	Od 30° do 60° (45°-60°)	Intenzivan / umereno intenzivan	30 min	Da, negativni mikro-odbitaka na sečici	Jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice	Potrebno oštrenje
ET 7 / Akt 4	37	Veoma blag	Veoma blag	<i>Cornus mas</i>	Tesanje drveta	Gorelo drvo / <i>Quercus robur</i>	100-120	Od 30° do 60° (45°-60°)	Intenzivan / umereno intenzivan	30 min	Da, negativni mikro-odbitaka na sečici	Jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice	Potrebno oštrenje

**Tabela 19.** Upotreba tesli u drvodeljskim aktivnostima.

Eksperimentalna tesla 3 (ET 3).
TIP III/1b.
Magnezit (nešto mekši i porozniji)
AKT 1.
(ID eksperimenta - 5).
Skidanje kore i tesanje drveta.
Bor ( <i>Pinus nigra</i> ) – sveže drvo; 7 cm prečnik.
Sveže drvo / meko drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje u visini ramena i upućivanje udarca pravo ispred, udarajući drvo pod uglom.
Intenzitet rada/ umereno intenzivan.
Ugao udarca pri tesanju je bio između 20 ° i 70°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri tesanju stabla iznosi od 30° do 45°.
Zadatak skidanja kore i tesanja drveta je uspešno završen, s tim da je nakon 50 minuta rada sečica oštećena.
Trajanje AKTA 1: 50 min.
Vidljivo veće oštećenje sečice u formi školjkastog negativa odbitka veličine 1 cm.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 75; T. 21; Poglavlje VIII).

**Tabela 20.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 3 u AKT-u 1.



**Slika 88.** Eksperimentalna tesla 3 (ET 3), AKT 1, Skidanje kore i tesanje drveta.



Eksperimentalna tesla 3 (ET 3).
TIP III/1b.
Magnezit (nešto mekši i porozniji)
AKT 2.
(ID eksperimenta - 20).
Tesanje drveta.
Cer ( <i>Quercus cerris</i> ) – sveže drvo; 10 cm prečnik.
Sveže drvo / tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje u visini ramena i upućivanje udarca pravo ispred. udarajući drvo pod uglom.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca pri tesanju je bio između 20 ° i 70°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri tesanju stabla iznosi od 30 ° do 45°.
Tesanje tvrdog, svežeg drveta cera nije uspešno završeno. Alatka fragmentovana nakon 25 minuta.
Trajanje AKTA 2: 25 min.
Alatka fragmentovana na medijalnom delu i temenu. Oštećenja na sečici u vidu negativa odbitaka.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 76; T. 22; Poglavlje VIII).

**Tabela 21.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 3 u AKT-u 2.



1



2

**Slika 89.** Eksperimentalna tesla 3 (ET 3), AKT 2; Tesanje drveta.

Eksperimentalna tesla 4 (ET 4).
TIP III/1c.
Magnezit
AKT 1.
(ID eksperimenta - 3).
Obaranje drveta.
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – sveže drvo; 15 cm prečnik.
Sveže drvo /meko drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje iznad ramena i upućivanje udarca pravo ispred udarajući drvo pod uglom.
Intenzitet rada/ umereno intenzivan.
Ugao udarca pri obaranju stabla je bio između 45 ° i 70°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri obaranju stabla iznosi između 45° i 60°.
Zadatak uspešno završen.
Trajanje AKTA 1: 66 min
Nisu makroskopski uočljiva veća oštećenja na sečici
Tragovi upotrebe su uočljivi mahom na dorsalnoj, a manje na ventralnoj strani sečice, s tim da je njihov intenzitet slab (tabela 78; T.23; Poglavlje VIII).

**Tabela 22.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 4 u AKT-u 1.





**Slika 90.** Eksperimentalna tesla 4 (ET 4), AKT 1; Obaranje drveta.

Eksperimentalna tesla 4 (ET 4).
TIP III/1c.
Magnezit
AKT 2.
(ID eksperimenta - 11).
Kresanje grana i sečenje stabla na manje segmente.
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – polusuvo drvo; 11 cm prečnik.
polusuvo drvo /meko drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje iznad i u liniji ramena i upućivanje udarca frontalno, udarajući drvo pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca pri kresanju grana iznosio je oko 45°. Ugao pri sečenju stabla na manje segmente iznosio je između 45° i 70°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je oko 45°
Zadatak uspešno završen.
Trajanje AKTA 2: 40 min
Nisu makroskopski uočljiva veća oštećenja na sečici
Tragovi upotrebe su uočljivi mahom na dorsalnoj, a manje na ventralnoj strani sečice (tabela 79; T.24; Poglavlje VIII).

**Tabela 23.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 4 u AKT-u 2.





**Slika 91.** Eksperimentalna tesla 4 (ET 4), AKT 2; Kresanje grana i sečenje stabla na manje segmente.

Eksperimentalna tesla 4 (ET 4).
TIP III/1c.
Magnezit
AKT 3.
(ID eksperimenta - 17).
Obaranje stabla / Sečenje stabla na manje segmente.
Cer ( <i>Quercus cerris</i> ) – sveže drvo; 12 cm prečnik.
sveže drvo /tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje iznad i u liniji ramena i upućivanje udarca frontalno, udarajući drvo pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ umeren do intenzivan.
Ugao udarca pri obaranju stabla između 45° i 60°. Ugao pri sečenju stabla na manje segmente - 45° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je oko 45° - 50°
Zadatak uspešno završen.
Trajanje AKTA 3: 53 min
Nisu makroskopski uočljiva veća oštećenja na sečici
Tragovi upotrebe su uočljivi mahom na dorsalnoj, a manje na ventralnoj strani sečice (tabela 80; T. 25; Poglavlje VIII).

**Tabela 24.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 4 u AKT-u 3.





**Slika 92.** Eksperimentalna tesla 4 (ET 4), AKT 3; Obaranje stabla / Sečenje stabla na manje segmente.

Eksperimentalna tesla 4 (ET 4).
TIP III/1c.
Magnezit
AKT 4.
(ID eksperimenta - 23).
Dubljenje drveta.
Bor ( <i>Pinus</i> ) – suvo drvo.
Suvo drvo / tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje iznad i u liniji ramena i upućivanje udarca frontalno, udarajući drvo pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ umeren do intenzivan.
Ugao udarca pri dubljenju poluobljice između 20° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je između 20° i 45°
Zadatak nije uspešno završen.
Trajanje AKTA 4: 22 min.
Makroskopski su uočljiva oštećenja na sečici u vidu negativna odbitaka i mikroodbitaka.
Tragovi upotrebe su uočljivi mahom na dorsalnoj, a manje na ventralnoj strani sečice (tabela 81; T. 26; Poglavlje VIII).

**Tabela 25.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 4 u AKT-u 4.





**Slika 93.** Eksperimentalna tesla 4 (ET 4), AKT 4; Dubljenje drveta.



Eksperimentalna tesla 4 (ET 4).
TIP III/1c.
Magnezit
AKT 5.
(ID eksperimenta - 35).
Tesanje nagorelog drveta.
Hrast ( <i>Quercus robur</i> ) – suvo nagorelo drvo.
Suvo drvo / veoma tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje u visini ramena i upućivanje udarca frontalno, udarajući drvo pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ umeren do intenzivan.
Ugao udarca pri tesanju između 20° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je između 45° i 60°.
Zadatak nije uspešno završen.
Trajanje AKTA 5: 15 min.
Makroskopski su uočljiva oštećenja na sečici u vidu negativna odbitaka i mikroodbitaka.
Tragovi upotrebe su uočljivi mahom na dorsalnoj strani sečice (tabela 82; T. 27; Poglavlje VIII).

**Tabela 26.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 4 u AKT-u 5.



**Slika 94.** Eksperimentalna tesla 4 (ET 4), AKT 5; Tesanje drveta.

Eksperimentalna tesla 5 (ET 5).
TIP III/1a.
Magnezit
AKT 1.
(ID eksperimenta - 2).
Obaranje stabla
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – sveže drvo.
Sveže drvo / meko drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje iznad ramena / glave i upućivanje udarca frontalno, udarajući drvo pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ umeren.
Ugao udarca pri obaranju stabla između 20° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je između 30° i 45°.
Zadatak nije uspešno završen.
Trajanje AKTA 1: 15 min.
Makroskopski su uočljiva oštećenja na sečici u vidu negativna odbitaka i mikroodbitaka.
Tragovi upotrebe su uočljivi mahom na dorsalnoj strani sečice (tabela 84; T. 28; Poglavlje VIII).

**Tabela 27.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 5 u AKT-u 1.





1



2



3



4



5



6

**Slika 95.** Eksperimentalna tesla 5 (ET 5), AKT 1; Obaranje stabla.

Eksperimentalna tesla 5 (ET 5).
TIP III/1a.
Magnezit
AKT 2.
(ID eksperimenta - 19).
Tesanje drveta
Cer ( <i>Quercus cerris</i> ) – sveže drvo.
Sveže drvo / tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje u visini ramena i upućivanje udarca frontalno, udarajući drvo pod određenim uglom. Stablo je bilo položeno na zemlju.
Intenzitet rada/ umereno intenzivan.
Ugao udarca pri tesanju drveta bio je između 30° i 45°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je između 30° i 45°.
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 2: 60 min.
Bez oštećenja na sečici
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na drosalnoj strani sečice (tabela 85; T. 29; Poglavlje VIII).

**Tabela 28.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 5 u AKT-u 2.





Slika 96. Eksperimentalna tesla 5 (ET 5), AKT 2; Tesanje drveta.

Eksperimentalna tesla 5 (ET 5).
TIP III/1a.
Magnezit
AKT 3.
(ID eksperimenta - 36).
Tesanje / dubljenje drveta
Divlja kruška ( <i>Pyrus pyraeaster</i> ) – nagorelo suvo drvo.
Nagorelo suvo drvo / veoma tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje u visini ramena i upućivanje udarca frontalno, udarajući drvo pod određenim uglom. Segment stabla je bio položen na zemlju.
Intenzitet rada/ umereno intenzivan do intenzivan.
Ugao udarca pri tesanju / dubljenju drveta bio je između 30° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je između 45° i 60°.
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 3: 30 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 86; T. 30; Poglavlje VIII).

**Tabela 29.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 5 u AKT-u 3.





**Slika 97.** Eksperimentalna tesla 5 (ET 5), AKT 3; Tesanje / dubljenje drveta.

Eksperimentalna tesla 6 (ET 6).
TIP III/3a.
Magnezit
AKT 1.
(ID eksperimenta - 4).
Tesanje / dubljenje drveta
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – sveže drvo.
Sveže drvo / meko drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje iznad ramena / glave i upućivanje udarca frontalno, udarajući drvo pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca pri tesanju / dubljenju drveta bio je između 20° i 45°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je između 30° i 45°.
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 1: 60 min.
Manja oštećenja su uočljiva na sečici u formi negativna odbitaka
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 88; T. 31; Poglavlje VIII).

**Tabela 30.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 6 u AKT-u 1.





**Slika 98.** Eksperimentalna tesla 6 (ET 6), AKT 1; Tesanje / dubljenje drveta.

Eksperimentalna tesla 6 (ET 6).
TIP III/3a.
Magnezit
AKT 2.
(ID eksperimenta - 18).
Sečenje stabla na manje segmente.
Cer ( <i>Quercus cerris</i> ) – sveže drvo.
Sveže drvo / tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje iznad ramena / glave i upućivanje udarca frontalno, udarajući drvo pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ umeren i intenzivan.
Ugao udarca između 45° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je 45°.
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 2: 60 min.
Manja oštećenja su uočljiva na sečici u formi negativa odbitaka
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 89; T. 32; Poglavlje VIII).

**Tabela 31.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 6 u AKT-u 2.





**Slika 99.** Eksperimentalna tesla 6 (ET 6), AKT 2; Sečenje stabla na manje segmente.

Eksperimentalna tesla 6 (ET 6).
TIP III/3a.
Magnezit
AKT 3.
(ID eksperimenta - 32).
Tesanje i dubljenje drveta.
Cer ( <i>Quercus cerris</i> ) – suvo drvo.
Suvo drvo / veoma tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje iznad ramena / glave i upućivanje udarca frontalno, udarajući drvo pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca između 30° i 45°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je između 30° i 45°.
Zadatak nije uspešno završen.
Trajanje AKTA 2: 2 min.
Oštećenja su uočljiva na dorsalnoj strani sečice u formi negativna odbitaka.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 90; T. 33; Poglavlje VIII).

**Tabela 32.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 6 u AKT-u 3.





1



2



3



4

**Slika 100.** Eksperimentalna tesla 6 (ET 6), AKT 3; Tesanje / dubljenje drveta.

Eksperimentalna tesla 7 (ET 7).
TIP III/5a.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 1.
(ID eksperimenta - 16).
Obaranje stabla.
Cer ( <i>Quercus cerris</i> ) – sveže drvo.
Sveže - tvrdo drvo.
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje iznad ramena / glave i upućivanje udarca frontalno, udarajući stablo u visini grudi pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca između 30° i 45°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je između 30° i 45°.
Zadatak nije uspješno završen.
Trajanje AKTA 1: 6 min.
Oštećenja su uočljiva na dorsalnoj strani sečice u formi negativna odbitaka.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 92; T. 34; Poglavlje VIII).

**Tabela 33.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 7 u AKT-u 1.





**Slika 101.** Eksperimentalna tesla 7 (ET 7), AKT 1; Obaranje stabla.

Eksperimentalna tesla 7 (ET 7).
TIP III/5a.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 2.
(ID eksperimenta - 24).
Dubljenje drveta.
Bor (Pinus) – suvo drvo.
Suvo drvo / ispostavilo se da je relativno tvrdo drvo
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje iznad ramena / glave i upućivanje udarca frontalno, pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca između 20° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je između 35° i 45°.
Zadatak nije uspješno završen.
Trajanje AKTA 2: 17 min.
Oštećenja su uočljiva na dorsalnoj strani sečice u formi negativa odbitaka.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 93; T. 35; Poglavlje VIII).

**Tabela 34.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 7 u AKT-u 2.





**Slika 102.** Eksperimentalna tesla 7 (ET 7), AKT 2; Dubljenje drveta.

Eksperimentalna tesla 7 (ET 7).
TIP III/5a.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 3.
(ID eksperimenta - 29).
Tesanje drveta.
Hrast ( <i>Quercus robur</i> ) – sveže drvo.
Sveže drvo / tvrdo drvo
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje u visini ramena i upućivanje udarca frontalno, pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca između 20° i 45°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja iznosio je između 30° i 45°.
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 3: 60 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 94; T. 36; Poglavlje VIII).

**Tabela 35.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 7 u AKT-u 3.





**Slika 103.** Eksperimentalna tesla 7 (ET 7), AKT 3; Tesanje drveta.

Eksperimentalna tesla 7 (ET 7).
TIP III/5a.
Metaalevrolit/hornfels
AKT 4.
(ID eksperimenta - 37).
Tesanje drveta.
Hrast ( <i>Quercus robur</i> ) – suvo nagorelo drvo.
Suvo drvo / izuzetno tvrdo drvo
Radna kinematika / (jedna ruka) zamahivanje u visini ramena i upućivanje udarca frontalno, pod određenim uglom.
Intenzitet rada/ umereno intenzivan do intenzivan.
Ugao udarca između 45° i 60°.
Optimalni/dominantni ugao udaranja pri tesanju nagorelog sloja iznosio je između 30° i 45°. Optimalni ugao pri tesanju nenagorelog tvrdog sloja iznosio je od 45° do 60°.
Zadatak je relativno uspešno (parcijalno) završen.
Trajanje AKTA 4: 30 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 95; T. 37; Poglavlje VIII).

**Tabela 36.** Sažetak podataka iz upotrebe ET 7 u AKT-u 4.





Slika 104. Eksperimentalna tesla 7 (ET 7), AKT 4; Tesanje nagorelog drveta.

## V-7c. Upotreba dleta

---

U cilju testiranja funkcionalnosti dleta korišćena su dleta ED 2 i ED 3 (tipovi: V/2 i V/3), izrađena od hlorit-amfibol-albitskog škriljca i metagabra. Kako bi bila izvršena komparacija efikasnosti sa dletima od drugih sirovina, koja su redovan nalaz na neolitskim lokalitetima, testirana su i dleta izrađena od roga jelena.

Eksperimentalno dleto 2 (ED2) je pripojeno za usadnik izrađen od drveta zove, dok je dleto 3 (ED 3) korišćeno tako što je držano slobodno u šaci. Dletima je sprovedeno ukupno 13 eksperimenata, a testirana su radeći na svežem, polusuvom i suvom drvetu topole (*Populus alba*) i cera (*Quercus cerris*). Eksperimentalno je izvršena samo aktivnost dubljenja drveta, na manjoj i većoj površini, odnosno zapremini. Sa oba dleta vršeno je indirektno intenzivno i veoma intenzivno udaranje po objektu, pod različitim uglovima (u mogućem opsegu od 90°). Ugao udaranja je uvek prilagođavan zadatoj aktivnosti u cilju što veće efikasnosti. Tokom svakog eksperimenta mereno je vreme za koje je zadatak sproveden, u korelaciji sa intenzitetom udaranja/rada, optimalnim i dominantnim uglom udaranja, prosečnim brojem udaraca u minutu, kao i morfološkim karakteristikama glave dleta.

### **Eksperimentalno dleto 2 (ED 2) / Tip V/2**

Funkcionalnost eksperimentalnog dleta 2 (ED 2; hlorit-amfibol-albitski škriljac) testirana je u dubljenju drveta. Dubljenje drveta sprovedeno je na svežem i polusuvom drvetu topole (*Populus alba*), suvom drvetu bora (*Pinus*), svežem i nagorelom drvetu hrasta (*Quercus robur*). Dakle, testiranje je vršeno na mekom, tvrdom i veoma tvrdom drvetu. Radna kinematika kod svih aktivnosti bila je gotovo identična – držanje usadnika sa dletom u levoj ruci, koje je oslonjeno na materijal, udarajući drvenom palicom po temenu usadnika (držeći palicu u desnoj), što je prouzrokovalo prodiranje sečice dleta u drvo, pod udarcem i pritiskom. U okviru svih testova, po dletu je udarano intenzivno do veoma intenzivno.

- ED 2; Akt 1; (ID eksperimenta 6); Dubljenje drveta; Sveže meko drvo/ topola (*Populus alba*); (tabela 38, slika 105).

Prvo testiranje načina upotrebe ED 2 sprovedeno je na svežem mekom drvetu topole. Kako bi smo izvršili komparaciju sa drugim dletom (ED 3), ED 2 je prvo testirano u radu



na relativno malom, prethodno ograničenom prostoru koji zahteva pedantniji rad. Iz tog razloga je na poluoblici topole označen prostor dimenzija 9,5x5x8cm u kome je u jedinici vremena (1h) bilo potrebno izdubiti drvo. Udaranje po ED 2 vršeno je intenzivno. Sečica dleta veoma je lako prodirala u drvo praveći pravilan čist rez, a rad ovim dletom na mekom drvetu nije bio fizički iscrpljujuć. Sečica je prodirala u drvo u mogućim uglovima od 20° do 80°, s tim da je bilo moguće koristiti dleto i potpuno vertikalno, ravnajući na taj način zidove udubljenog označenog prostora. Upotreba ovog dleta bila je veoma efikasna. Nakon 60 minuta rad je preknut, a zapremina izdubljenog drveta je izmerena (340cm<sup>3</sup>). Na sečici nije bilo makroskopski uočljivih oštećenja. Dleto je potom demontirano i pripremljeno za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 97; T. 38).

- ED 2; Akt 2; (ID eksperimenta 12); Dubljenje drveta; Polusuvo meko drvo/topola (*Populus alba*); (tabela 39, slika 106).

Drugi test ovim dletom izvršen je na istoj vrsti drveta, s tim da je ono bilo u polusuvom stanju, dakle nešto tvrđe nego u prethodnom testu. Ovom prilikom vršeni su isti rad i komparacija, ali na oblici topole na kojoj prostor (površina) nije ograničen kao u prethodnom testu. Radna kinematika, intenzitet i ugao udaranja bili su identični kao u prethodnoj upotrebi. I pri ovom testu, rad sa ED 2 je bio veoma efikasan, sečica je bez ikakvih poteškoća prodirala u drvo odvajajući pritom veoma pravilne i duge ivere (poput savremenih dleta). Nakon 60 minuta rad je preknut, a zapremina izdubljenog drveta je izmerena. Na sečici nije bilo makroskopski uočljivih oštećenja. Dleto je potom demontirano i pripremljeno za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 98; T. 39).

- ED 2; Akt 3; (ID eksperimenta - 25); Dubljenje drveta; Suvo drvo (tvrđe) / bor (*Pinus*); (tabla 40, slika 107).

Nakon veoma uspešno završena dva testa na mekom drvetu, želeli smo da ED 2 testiramo u radu na nešto tvrđem, suvom drvetu bora. Pre testiranja, sečica dleta je blago naoštrena. Oštrenje je vršeno lučnim potezima na finozrnoj glačalici, prateći zakrivljenost sečice, stoga i tehnološki tragovi oštrenja prate pravac pružanja sečice, odnosno paralelni su sa njom. Oštrenje sečice je trajalo kratko, oko 20 minuta. Radna kinematika, intenzitet i ugao udaranja bili su identični kao u prethodnim testovima. Ispostavilo se da je drvo bora (koji inače spada u srednje meke vrste), sušenjem

poprimilo veliku tvrdoću, što je uslovalo i da rad dletima bude dosta teži. Prilikom dubljenja suve poluoblice bora, bilo je potrebno primeniti jači udarac palicom po usadniku, kako bi sečica zarezala/prodrila u drvo. Kako je primenjivan jači udarac, dešavalo se povremeno da palica pri udaru sklizne sa usadnika i udari po prstima. Sa te strane rad ED 2 na ovom materijalu bio je fizički iscrpljujuć. Količina ivera, odnosno zapremina izdubljenog drveta takođe je bila vidno manja. Nakon 60 minuta rad je prekinut, a zapremina izdubljenog drveta je izmerena (500cl). Na sečici nije bilo makroskopski uočljivih oštećenja. Dleto je potom demontirano i pripremljeno za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 99; T. 40).

- ED 2; Akt 4; (ID eksperimenta 30); Dubljenje drveta; Sveže veoma tvrdo drvo/harst (*Quercus robur*); (tabela 41, slika 108).

Pre upotrebe ED 2 u ovom testu sečica dleta je naoštrena iako to nije bilo sasvim neophodno, jer na sečici nisu postojala neka značajnija oštećenja, ali je bila delimično otupljena. Oštrenje je vršeno lučnim potezima na finozrnoj glačalici, prateći zakrivljenost sečice, stoga i tehnološki tragovi oštrenja prate pravac pružanja sečice, odnosno paralelni su sa njom. Oštrenje sečice je trajalo kratko, oko 20 minuta.

Testiranje je vršeno na svežem drvetu hrasta (*Quercus robur*). Radna kinematika, intenzitet i ugao udaranja bili su identični kao u prethodnim testovima. Sečica dleta je veoma dobro prodirala u drvo, iako hrast spada u veoma tvrde vrste drveta. U radu dletom u ovom testu nije bilo nikakvih problema, a posao nije bio fizički iscrpljujuć poput prethodnog, iako su razlike između mekog i tvrdog drveta svakako osetne. Intenzitet udaraca je morao biti nešto jači nego kada se radilo sa mekim drvetom, međutim, opet za nijansu slabiji nego kada je u pitanju suvo drvo. Nakon 60 minuta rada pri dubljenju hrastove oblice rad je prekinut, dleto je demontirano i pripremljeno za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 100; T. 41). Na sečici nije bilo makroskopski uočljivih oštećenja.

- ED 2; Akt 5; (ID eksperimenta 38); Dubljenje drveta; Nagorelo veoma tvrdo drvo/harst (*Quercus robur*); (tabela 42, slika 109).

Nakon testiranja ovog dleta u radu sa mekim i tvrdim, svežim i suvim drvetom, želeli smo da ED 2 testiramo i u radu na nagorelom drvetu. Radna kinematika bila je ista kao i u prethodnim testovima, s tim da je pri radu na gorelom drvetu intenzitet, odnosno



jačina udaranja po dletu, morala biti veća. Ugao pod kojim je sečica dleta prodirala u materijal bio je mešoviti, od 20° i 80°, s tim da je optimalni ugao pod kojim je sečica rezala i dublje prodirala u drvo bio oko 60°. Kao i kod dosadašnjih testova sa gorelim drvetom, površinski goreli sloj od oko 2-3cm obrađen je sa lakoćom. Negorela i izuzetno tvrda srž drveta, sa druge strane, predstavljala je problem. I pored vrlo iscrpljujućeg rada, čestog proklizavanja palice usled silovitih udaraca i udaranja po pristima itd, dleta su za razliku od ostalih alatki mogla biti korišćena i u obradi ovog sloja. Kako smo i do sada na nagorelom drvetu radili 30 minuta, rad je i sada prekinut nakon tog vremena. Na sečici nije bilo makroskopski uočljivih oštećenja. Dleto je demontirano i pripremljeno za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 101; T. 42).

### **Eksperimentalno dleto 3 (ED 3) / Tip V/3**

Funkcionalnost eksperimentalnog dleta 3 (ED 3; metagabro) testirana je pri dubljenju drveta. Dubljenje drveta sprovedeno je na sledećim materijalima: svežem i polusuvom drvetu topole (*Populus alba*), suvom drvetu bora (*Pinus*), suvom drvetu cera (*Quercus cerris*) i nagorelom drvetu hrasta (*Quercus robur*). Dakle testiranje je vršeno na mekom, tvrdom i veoma tvrdom drvetu. Radna kinematika kod svih aktivnosti bila je identična – držanje dleta u levoj šaci, sečicom naslonjenom na drvo, dok se udaranje palicom vršilo po temenu dleta (indirektna perkusija). Na taj način sečica je pod pritiskom prodirala u materijal. U okviru svih testova, po temenu ovog dleta, vršeno je intenzivno, do veoma intenzivno udaranje, u zavisnosti od vrste i tvrdoće drveta koje je njime obrađivano.

- ED 3; Akt 1; (ID eksperimenta - 7); Dubljenje drveta; Sveže meko drvo/ topola (*Populus alba*); (tabela 43, slika 110).

Prvo testiranje funkcionalnosti ED 3 vršeno je na svežem drvetu topole (*Populus alba*). Kao i kod testiranja ED 2 u prvom aktu, cilj je bio da ED 3 bude upotrebljeno u dubljenju mekog drveta topole na ograničenom prostoru odnosno površini. Prethodno ograničeni prostor i ugao udaranja bili su identični kao i kod ED2. Radna kinematika se razlikovala u tome što udarac palicom nije vršen po usadniku, u kome je dleto bilo postavljeno, već po samom dletu koje je držano u levoj ruci, sečicom naslonjenom na drvo. Prvo testiranje ovog dleta proteklo je bez ikakvih poteškoća. Sečica je sasvim lako prodirala u drvo, ostavljajući za sobom čist i pravilan rez. Vršeno je intenzivno udaranje

pod različitim uglovima od 20° i 80°, s tim da je optimalni ugao pod kojim je sečica rezala i dublje prodirala u drvo, bio 45°-60°. I ovim dletom je moguće raditi pedantno i pod uglom od 90°, ravnajući na taj način i vertikalne zidove drveta u označenom prostoru. Treba napomenuti da ono usled svoje manje širine skida manje materijala po širini, ali usled većeg vertikalnog luka i tupljeg ugla sečice, skida više materijala po dubini (za nijansu se više „ukopava“ u materijal). Upotreba i ovog dleta bila je veoma efikasna. Nakon 60 minuta rad je preknut, a zapremina izdubljenog drveta je izmerena. Na sečici nije bilo makroskopski uočljivih oštećenja. Dleto je potom pripremljeno za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 103; T. 43).

- ED 3; Akt 2; (ID eksperimenta 13); Dubljenje drveta; Polusuvo meko drvo/ topola (*Populus alba*); (tabela 44, slika 111).

I drugi test ED 3, sinhrono se odvijao sa ED 2. Ovom prilikom vršeni su isti rad i komparacija, ali na neograničenom prostoru odnosno površini drveta. Radna kinematika, intenzitet i ugao udaranja bili su identični kao u prethodnoj upotrebi. I pri ovom testu, rad sa ED 3 je bio veoma efikasan, sečica je bez ikakvih poteškoća prodirala u drvo odvajajući pritom veoma pravilne i duge ivere. Zapažanja oko načina rada/radne kinematike i uglova su identična kao u prethodnom testu ovog tipa dleta. Nakon 60 minuta rad je prekinut, a zapremina izdubljenog drveta je izmerena. Na sečici nije bilo makroskopski uočljivih oštećenja. Dleto je potom pripremljeno za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 104; T. 44).

- ED 3; Akt 3; (ID eksperimenta - 26); Dubljenje drveta; Suvo (tvrdo) drvo/ bor (*Pinus*); (tabela 45, slika 112).

Nakon dva uspešna testa sa mekim svežim i polusuvim drvetom, rešili smo da i ovo dleto testiramo u radu sa suvim drvetom bora (*Pinus*). Pre upotrebe u ovom testu, sečica dleta je naoštrena, iako to nije bilo sasvim neophodno, jer na sečici nisu postojala neka značajnija oštećenja, ali je bila delimično otupljena. Oštrenje je vršeno lučnim potezima na fino zrnoj glačalici, prateći zakrivljenost sečice, stoga i tehnološki tragovi oštrenja prate pravac pružanja sečice odnosno paralelni su sa njom. Oštrenje sečice je trajalo kratko, oko 20 minuta. Radna kinematika i ugao udaranja bili su identični kao u prethodnim testovima ovim dletom, s tim da je intenzitet udaranja morao biti veći. Usled veće tvrdoće borovog drveta koju je dobilo sušenjem, vršeno je značajno jače

udaranje palicom po temenu dleta, kako bi sečica prodrla u materijal. Ovako intenzivno udaranje često je prouzrokovalo to da palica pod inercijom udarca prokliza preko relativno uskog zaobljenog temena dleta i udari po prstima (što je krajnje neprijatan osećaj). Stoga je rad na suvom drvetu bio vrlo iscrpljujuć i neugodan. Nakon 60 minuta rad je preknut, a zapremina izdubljenog drveta je izmerena. Na sečici nije bilo makroskopski uočljivih oštećenja. Dleto je potom pripremljeno za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 105; T. 45).

- ED 3; Akt 4; (ID eksperimenta 31); Dubljenje drveta; Suvo tvrdo drvo/ cer (*Quercus cerris*); (tabela 46, slika 113).

Pre upotrebe u ovom testu sečica ED 3 (poput ED 2) je naoštrena. Oštrenje je vršeno lučnim potezima na finozrnoj glačalici, prateći zakrivljenost sečice, stoga i tehnološki tragovi oštrenja prate pravac pružanja sečice odnosno paralelni su sa njom. Oštrenje sečice je trajalo kratko, oko 25 minuta.

U ovom eksperimentu želeli smo da testiramo ED 3 u radu na suvom drvetu cera (*Quercus cerris*). Radna kinematika i ugao udaranja bili su identični kao u prethodnim testovima ovim dletom, s tim da je intenzitet udaranja morao biti još veći. Velika jačina udaranja po temenu dleta, uzrokovala je istu situaciju koja se događala i tokom prethodnog testa - proklizavanje palice sa temena dleta i udaranje po prstima leve ruke. Stoga je i ovaj test protekao veoma neugodno i fizički iscrpljujuće. S druge strane, sečica dleta pod jakim udarcima dobro prodire u drvo, s tim da su potezi kojima su iveri odbijani kraći i nepravilniji. Često se događalo i da dleto usled svoje male širine ispadne (bude istisnuto usled pritiska) iz položaja u drvetu nakon sledećeg udarca. I ovaj akt je završen nakon 60 minuta rada. Na sečici nije bilo makroskopski uočljivih oštećenja. Dleto je potom pripremljeno za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 106; T. 46).

- ED 3; Akt 5; (ID eksperimenta - 39); Dubljenje drveta; Nagorelo suvo drvo/ hrast (*Quercus robur*); (tabela 47, slika 114).

Poslednji eksperiment sa ED 3 sproveden je u oktobru 2019. godine. Radna kinematika i ugao udaranja bili su identični kao u prethodnim testovima sa ovom alatkom. Za ovaj test koristili smo suvo veoma tvrdo drvo hrasta koje smo određeno vreme ostavili u vatri da bi nagorelo. Kao i kod prethodnih testova sa gorelim drvetom, i na ovom komadu su se jasno odvajala dva sloja, jedan mek i izgoreo i drugi, u

unutrašnjosti drveta, koji je gorenjem poprimio izuzetnu tvrdoću. Prvi nagoreli sloj drveta skinut je dletom relativno lako, bez većeg napora i pri umerenom intenzitetu udaranja. S druge strane, drugi (tvrdi) sloj, zahtevao je znatno jači intenzitet udarca, kako bi sečica prodrla u materijal. Pri jakim udarcima palicom i u ovom testu se događalo isto proklizavanje i povrede prstiju kao i u prethodna dva akta. Sečica dleta je teško prodirala u materijal, ali je to za razliku od drugih oruđa barem bilo moguće. Za razliku od sekira i tesli, oba dleta su se pokazala efikasnim pri obradi ovog veoma tvrdog sloja i na njima se nisu tokom rada dogodila nikakva oštećenja. I ovim dletom je kao i prethodnim rađeno 30 minuta nakon čega je dleto pripremljeno za traseološke analize (Poglavlje VIII, tabela 107; T. 47).

### **Dleta od roga (*Cervus elaphus*); (tabela 48; slika 115)**

Dleta od roga jelena izrađena su u cilju komparacije njihove efikasnosti u odnosu na glačana kamena dleta. Izrađena su 3 dleta, jedno od kompletnog vrha paroška i dva od segmenata vrha paroška po ugledu na dleta sa lokaliteta Drenovac i Kula (Vitezović 2017: 217, fig.12; Vitezović 2016: 89; slika VIII/5). Sva tri dleta korišćena su samo u Aktu 1 sa kamenim dletima, tj. pri dubljenju svežeg mekog drveta topole. Nakon rada na ovom materijalu sa ED 2 i ED 3, ista radnja je vršena i dletima od roga. Ova dleta su veoma oštra (više od kamenih), vrlo lako režu i odvajaju drvo, njihovo rukovanje je jednako kao rukovanje sa ED 3 (dakle, dletu bez usadnika), ugao pod kojim sečica prodire u drvo je jednak kamenim dletima. Međutim, sva tri dleta su oštećena u radu nakon 7 do 23 minuta (ED Rog 1 - 7 min; ED ROG 2 -10 min; ED ROG 3 – 23 min). Oštećenja su se dogodila svaki put kada smo dletom dublje zarezali, odnosno udubili i udarli u čvor unutar drveta. Oštećenja su se dogodila na sečici, koja je ili sabijena (slika 115) ili je jedan njen deo fragmentovan. U slučaju sva tri dleta bilo je potrebno detaljnije oštrenje koje je trajalo kratko i iziskivalo svega 15 minuta za sve primerke. Ovako kratak vremenski period za reparaciju i oštrenje dleta i njihovo vraćanje u funkcionalnu formu je glavna pozitivna karakteristika koštanih/rožnatih dleta.



DLETA Eksper. upotreba	ID. eksperimenta	Vertikalni luk sečice	Horizontalni luk sečice	Usadniik	Obavljena radnja	Obradi-vani materijal i njegovo stanje	Broj udaraca u minuti	Mogući ugao udarca (optimalni)	Intenzitet udarca	Vreme upotrebe	Veća oštećenja	Tragovi upotrebe	Napomena
ED 2 / Akt 1	6	Blag	Blago izražen	<i>Sambucus nigra</i>	Dublje-nje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	Oko 160	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan	60 min	Ne	Veoma slabo uočljivi	Nikakve promene na sečici
ED 3 / Akt 1	7	Blago izražen	Blago izražen	/	Dublje-nje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	Oko 130	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan	60 min	Ne	Veoma slabo uočljivi	Nikakve promene na sečici
ED ROG 1 / Akt 1	8	Veoma blag	izražen	/	Dublje-nje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	Oko 130	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan	7 min	Veoma ošteće-na sečica	Uočljivi na sečici	Potrebno oštrenje
ED ROG 2 / Akt 1	9	Veoma blag	izražen	/	Dublje-nje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	Oko 130	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan	10 min	Veoma ošteće-na sečica	Uočljivi na sečici	Potrebno oštrenje
ED ROG 3 / Akt 1	10	Veoma Izražen	Veoma izražen	/	Dublje-nje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	Oko 130	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan	23 min	Veoma ošteće-na sečica	Uočljivi na sečici	Potrebno oštrenje
ED 2 / Akt 2	12	Blag	Blago izražen	<i>Sambucus nigra</i>	Dublje-nje drveta	Polu suvo drvo/ <i>Populus alba</i>	Oko 160	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan	60 min	Ne	Uočljivi na sečici i temenu	Nije potrebno oštrenje, ali je dleto zaoštreno
ED 3 / Akt 2	13	Blago izražen	Blago izražen	/	Dublje-nje drveta	Polu suvo drvo/ <i>Populus alba</i>	Oko 130	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan	60 min	Ne	Uočljivi na sečici i temenu	Nije potrebno oštrenje, ali je dleto zaoštreno

ED 2 / Akt 3	25	Blag	Blago izražen	<i>Sambucus nigra</i>	Dublje-nje drveta	Suvo drvo/ <i>Pinus</i>	Oko 130	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan / veoma intenzivan	60 min	Ne	Na dorsalnoj strani sečice	Nije potrebno oštrenje, ali je dleto zaoštreno
ED 3 / Akt 3	26	Blago izražen	Blago izražen	/	Dublje-nje drveta	Suvo drvo/ <i>Pinus</i>	Oko 130	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan / veoma intenzivan	60 min	Ne	Na dorsalnoj i ventralnoj strani sečice	Nije potrebno oštrenje, ali je dleto zaoštreno
ED 2 / Akt 4	30	Blag	Blago izražen	<i>Sambucus nigra</i>	Dublje-nje drveta	Sveže drvo/ <i>Quercus robur</i>	Oko 120	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan	60 min	Ne	Na dorsalnoj i ventralnoj strani sečice	Nije potrebno oštrenje
ED 3 / Akt 4	31	Blago izražen	Blago izražen	/	Dublje-nje drveta	Suvo drvo/ <i>Quercus cerris</i>	Oko 120	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan / veoma intenzivan	60 min	Ne	Na dorsalnoj strani sečice	Nije potrebno oštrenje
ED 2 / Akt 5	38	Blag	Blago izražen	<i>Sambucus nigra</i>	Skidanje gorelog drveta i dublje-nje	Nagorelo drvo/ <i>Quercus robur</i>	Oko 90	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan / veoma intenzivan	30 min	Ne	Na dorsalnoj i ventralnoj strani sečice	Nije potrebno oštrenje
ED 3 / Akt 5	39	Blago izražen	Blago izražen	/	Skidanje gorelog drveta i dublje-nje	Nagorelo drvo/ <i>Quercus robur</i>	Oko 90	20°-80° (45°-60°)	Intenzivan / veoma intenzivan	30min	Ne	Na dorsalnoj i ventralnoj strani sečice	Nije potrebno oštrenje

**Tabela 37.** Upotreba dleta u drvodeljskim aktivnostima.

Eksperimentalno dleto 2 (ED 2).
TIP TIP V/2; V/3.
Hlorit-amfibol-albitski škriljac
AKT 1.
(ID eksperimenta - 6).
Dubljenje drveta.
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – meko drvo.
Sveže drvo / meko drvo
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu usadnika u kome je postavljeno dleto; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 45°-60°
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 1: 60 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su vrlo slabo vidljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 97; T. 38; Poglavlje VIII).

**Tabela 38.** Sažetak podataka iz upotrebe ED 2 u AKT-u 1.



**Slika 105.** Eksperimentalno dleto 2 (ED 2) / AKT 1 - Dubljenje svežeg drveta topole (ogrančen prostor).



Eksperimentalno dleto 2 (ED 2).
TIP V/2; V/3.
Hlorit-amfibol-albitski škriljac
AKT 2.
(ID eksperimenta - 12).
Dubljenje drveta.
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – meko drvo.
Polusuvo drvo / meko drvo (nešto tvrđe od svežeg)
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu usadnika u kome je postavljeno dleto; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 45°-60°
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 2: 60 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su vrlo slabo vidljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 98; T. 39; Poglavlje VIII).

**Tabela 39.** Sažetak podataka iz upotrebe ED 2 u AKT-u 2.



**Slika 106.** Eksperimentalno dleto 2 (ED 2) / AKT 2 - Dubljenje polusuvog drveta topole (neograničen prostor).

Eksperimentalno dleto 2 (ED 2).
TIP V/2; V/3.
Hlorit-amfibol-albitski škriljac
AKT 3.
(ID eksperimenta - 25).
Dubljenje drveta.
Bor ( <i>Pinus Sp.</i> ) – meko drvo.
Suvo drvo / tvrdo drvo (bor je suštinski meko drvo, ali je sušenjem dobio na tvrdoći).
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu usadnika u kome je postavljeno dleto; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 45°-60°
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 3: 60 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 99; T. 40; Poglavlje VIII).

**Tabela 40.** Sažetak podataka iz upotrebe ED 2 u AKT-u 3.





**Slika 107.** Eksperimentalno dleto 2 (ED 2) / AKT 3 - Dubljenje suvog drveta bora (neograničen prostor).



Eksperimentalno dleto 2 (ED 2).
TIP V/2; V/3.
Hlorit-amfibol-albitski škriljac
AKT 4.
(ID eksperimenta - 30).
Dubljenje drveta.
Hrast ( <i>Quercus robur</i> ) – Veoma tvrdo drvo.
Sveže drvo / veoma tvrdo drvo.
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu usadnika u kome je postavljeno dleto; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 45°- 60°
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 4: 60 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno na dorsalnoj strani sečice (tabela 100; T. 41; Poglavlje VIII).

**Tabela 41.** Sažetak podataka iz upotrebe ED 2 u AKT-u 4.



**Slika 108.** Eksperimentalno dleto 2 (ED 2) / AKT 4 - Dubljenje svežeg drveta hrasta.

Eksperimentalno dleto 2 (ED 2).
TIP V/2; V/3.
Hlorit-amfibol-albitski škriljac
AKT 5.
(ID eksperimenta - 38).
Dubljenje drveta.
Hrast ( <i>Quercus robur</i> ) – veoma tvrdo drvo.
Nagorelo suvo drvo/ Izuzetno tvrdo drvo.
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu usadnika u kome je postavljeno dleto; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan/veoma intenzivan.
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 45°- 60°
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 5: 30 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su vrlo slabo vidljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 101; T. 42; Poglavlje VIII).

**Tabela 42.** Sažetak podataka iz upotrebe ED 2 u AKT-u 5.





**Slika 109.** Eksperimentalno dleto 2 (ED 2) / AKT 5 - Dubljenje suvog nagorelog drveta hrasta.



Eksperimentalno dleto 3 (ED 3).
TIP V/3.
Metagabro
AKT 1.
(ID eksperimenta - 7).
Dubljenje drveta.
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – meko drvo.
Sveže drvo / meko drvo
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu dleta; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 45° - 60°
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 1: 60 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su vrlo slabo vidljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 103; T. 43; Poglavlje VIII).

**Tabela 43.** Sažetak podataka iz upotrebe ED 3 u AKT-u 1.



**Slika 110.** Eksperimentalno dleto 3 (ED 3) / AKT 1 - Dubljenje svežega drveta topole (ogrančen prostor).

Eksperimentalno dleto 3 (ED 3).
TIP V/3.
Metagabro
AKT 2.
(ID eksperimenta - 13).
Dubljenje drveta.
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – meko drvo.
Polusuvo drvo / nešto tvrđe od svežeg drveta
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu dleta; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan.
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 45° - 60°
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 2: 60 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su vidljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 104; T. 44; Poglavlje VIII).

**Tabela 44.** Sažetak podataka iz upotrebe ED 3 u AKT-u 2.





**Slika 111.** Eksperimentalno dleto 3 (ED 3) / AKT 2 - Dubljenje polusuvog drveta topole (neograničen prostor).



Eksperimentalno dleto 3 (ED 3).
TIP V/3.
Metagabro
AKT 3.
(ID eksperimenta - 26).
Dubljenje drveta.
Bor ( <i>Pinus Sp.</i> ) – meko drvo.
Suvo drvo / tvrdo drvo (bor je suštinski meko drvo, ali je sušenjem dobio na tvrdoći).
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu dleta; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan i veoma intenzivan.
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 45° - 60°
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 3: 60 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su vidljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 105; T. 45; Poglavlje VIII).

**Tabela 45.** Sažetak podataka iz upotrebe ED 3 u AKT-u 3.



**Slika 112.** Eksperimentalno dleto 3 (ED 3) / AKT 3 - Dubljenje suvog drveta bora (neograničen prostor).

Eksperimentalno dleto 3 (ED 3).
TIP V/3.
Metagabro
AKT 4.
(ID eksperimenta - 31).
Dubljenje drveta.
Cer ( <i>Quercus cerris</i> ) –tvrdo drvo.
Suvo drvo / veoma tvrdo drvo
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu dleta; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan i veoma intenzivan
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 45° - 60°
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 4: 60 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su vidljivi na dorsalnoj strani sečice (Tabela 106; T. 46; Poglavlje VIII).

**Tabela 46.** Sažetak podataka iz upotrebe ED 3 u AKT-u 4.





**Slika 113.** Eksperimentalno dleto 3 (ED 3) / AKT 3 - Dubljenje suvog drveta cera.



Eksperimentalno dleto 3 (ED 3).
TIP V/3.
Metagabro
AKT 5.
(ID eksperimenta - 39).
Dubljenje drveta.
Hrast ( <i>Quercus robur</i> ) – veoma tvrdo drvo.
Nagorelo suvo drvo / izuzetno tvrdo drvo
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu dleta; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan i veoma intenzivan
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 45° - 60°
Zadatak je uspešno završen.
Trajanje AKTA 5: 30 min.
Bez makroskopski uočljivih oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su slabo vidljivi na dorsalnoj strani sečice (tabela 107; T.47; Poglavlje VIII).

**Tabela 47.** Sažetak podataka iz upotrebe ED 3 u AKT-u 5.

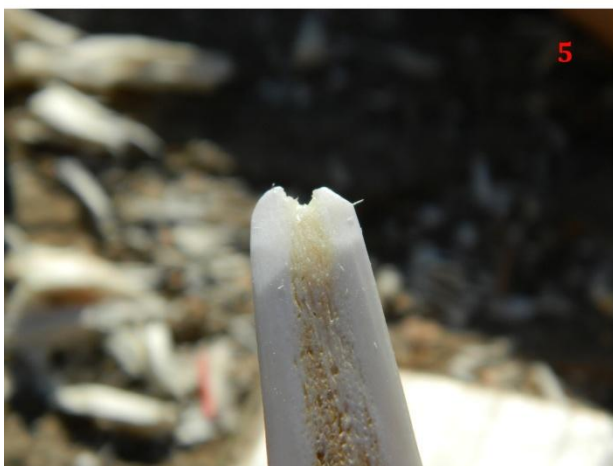


**Slika 114.** Eksperimentalno dleto 3 (ED 3) / AKT 3 - Dubljenje nagorelog suvog drveta hrasta.

Eksperimentalno dleta od roga jelena (EDR 1/2/3)
TIP /
Rog jelena ( <i>Cervus elaphus</i> ); vrh paroška
AKT 1
(ID eksperimenta – 8, 9 i 10).
Dubljenje drveta.
Topola ( <i>Populus alba</i> ) – veoma tvrdo drvo.
Nagorelo suvo drvo / izuzetno tvrdo drvo
Radna kinematika / indirektan udarac / udaranje po temenu dleta; prodiranje sečice u materijal pod udarcem palice i pritiskom pod različitim uglovima.
Intenzitet rada/ intenzivan
Ugao udarca između 20° i 80°.
Optimalni/dominantni ugao prodiranja 30°- 70°
Zadatak nije uspešno završen.
Trajanje AKTA 1: 7; 10 i 23 min. Ukupno 40 minuta sa sva tri dleta od roga
Jasno uočljiva oštećenja na sečici.
Tragovi upotrebe su jasno vidljivi na dorsalnoj i ventralnoj strani sečice.

**Tabela 48.** Sažetak podataka iz upotrebe EDR 1/2/3 u AKT-u 1.





**Slika 115.** Eksperimentalna dleta izrađena od roga jelena (EDR 1-3) – Dubljenje svežeg drveta topole (*Populus alba*).



## V-7d Ograničenja eksperimentalne upotrebe glačanih kamenih alatki

---

Ograničenje ovog segmenta eksperimenta odnosi se na upotrebu eksperimentalne tesle 4 u prvom pokušaju obaranja stabla topole. Kako su u prethodnim pokušajima u obaranju ovog stabla relativno brzo oštećene dve tesle, rad teslom 4 je bio znatno pažljiviji i sa dosta bojazni od ponovne fragmentacije. Ovo su bili prvi testovi upotrebe ovog oruđa, tako da je postojala i određena doza straha od fragmentacije alatke. Ovakav rad smanjenog intenziteta udaranja, rezultirao je znatno dužim vremenom za izvršavanje ovog zadatka, stoga se ovo ograničenje može posmatrati i kao jedan od rezultata. Stablo je oboreno za 66 minuta. Sledeće obaranje stabla istom alatkom sprovedeno je na stablu cera (znatno tvrđem drvetu od topole), a zadatak je uspešno završen za 32 minuta. U drugom pokušaju obaranja stabla, poučen prethodnim iskustvima, eksperimentator je bio u potpunosti oslobođen bilo kakve bojazni, a rad teslom je izvršavan pod intenzivnim udarcima.

## V-7e. Eksperimentalna upotreba glačanih kamenih alatki – rezultati i diskusija

---

Izvođenjem poslednje etape arheološkog eksperimenta uspeali smo da postignemo primarni cilj postavljen s početka rada, koji se ogleda u sukcesivnom stvaranju tragova upotrebe na eksperimentalno izrađenom oruđu, odnosno njihovoj identifikaciji posle svake faze rada u drvodeljskim poslovima tokom određenog vremenskog ciklusa. Rezultati ovih istraživanja u formi referentne kolekcije snimaka (u formi tabli) drvodeljskih tragova upotrebe i prpratnih tabela predstavljena su u Poglavlju VIII.

Sprovođenjem ovog eksperimenta dobili smo veliki broj podataka o upotrebljivosti i funkcionalnosti glačanih kamenih oruđa sa sečicom, a stečen je uvid i u razlike između njihovih pojedinih tipova. Takođe, veoma važne podatke dobili smo i testiranjem oruđa od „lake bele stene“, koji će u budućnosti svakako služiti objektivnijoj interpretaciji oruđa od ove sirovine. Na kraju, eksperimentom je pribavljen veliki broj zapažanja i dokumentovanih podataka.

Radi preglednosti, rezultati i zapažanja su izloženi u idućim redovima.

- DRŽALJE SEKIRA - Rekonstrukcija držalji za koje su pripojene sekire je verodostojno izvedena, a eksperimentom je demonstrirano da je njihova efikasnost i postojanost velika.
  - Držalja za sekire izrađena od cerovog drveta korišćena je tokom svih testova u kojima su korišćene sekire (8 aktova). Tokom rada nije uočena nijedna loša karakteristika forme držalje ili karakteristika koja bi ukazala na drugačiji način pripajanja.
  - Cer (*Quercus cerris*) je izuzetno pogodan za izradu držalja za sekire. Tokom rada (400 minuta) nije se dogodilo ni najmanje oštećenje. Dužina držalje, širina glave držalje i širina rukohvata su bili idealni za eksperimentatora.
  - Ovakav način pripajanja glava kamenih sekira za držalju veoma je efikasan, jer je moguće koristiti više glava na jednoj držalji pod uslovom da su približno istih dimenzija. Razlike u dimenzijama se lako kompenzuju komadom kože, koja se postavlja na teme sekire, koje se potom, umeće u otvor na držalji. Komad kože pored toga što efikasno fiksira dva elementa, služi u određenoj meri i kao šok-apsorber.
  - Ukoliko se dogodi oštećenje glave sekire (što se dogodilo u AKT-u 1 sa ES 1), moguća je veoma brza demontaža i montiranje nove glave kamene sekire.
  - Ovakav oblik držalje veoma je izbalansiran i u velikoj meri se može poistovetiti sa izbalansiranošću modernih sekira.
  - Držalja za glačane kamene sekire je veoma trajna i može biti, bez bilo kakvih modifikacija i popravki, korišćena duži vremenski period s obzirom na to da se na njoj nisu pojavila ni najmanja oštećenja.
- DRŽALJE TESLI - Rekonstrukcija držalji za koje su pripojene tesle tokom eksperimenta takođe nam je donela nova saznanja.
  - „Držalja 1“ izrađena od drena nije bila odgovarajuća i u radu su vrlo brzo uočene loše karakteristike. Ugao koji formiraju platforma i vertikalni zid platforme bio je 90°. Pri takvom uglu, prilikom udaranja, koliko god čvrsto da je privezana glava tesle za držalju, desiće se klackanje glave alatke (u temenom delu) i neizbežno oštećenje ili fragmentacija sečice, usled vibracija koje proizvodi udarac u materijal.
  - Ista nepravilnost zabeležena je i kod držalje 2 (grab), s tim što je kod nje posle nekoliko minuta sama držalja pukla u laktu.

- S takvim iskustvom izrađena je „Držalja 3“ (dren) kod koje je ovaj element korigovan i ugao između platforme (na koju se horizontalno postavljala glava alatke) i vertikalnog ugla platforme je bio oko 60° stepeni. Takav ugao, ispostavilo se, izuzetno efikasan i jedan je od glavnih elemenata koji se mora ispoštovati u cilju funkcionalnosti ovog oruđa.
- „Držalja 3“ korišćena je u radu 621 minut i na njoj nisu uočena značajnija oštećenja.
- Dužina držalja za tesle treba da bude kraća omogućavajući na taj način rad teslama pod tupljim uglom (npr. 70-90°). Ostale dimenzije držalje u potpunosti su odgovarale eksperimentatoru.
- Držalje za glačane kamene tesle su takođe veoma trajne i mogu biti bez bilo kakvih modifikacija i popravki korišćene duži vremenski period.
- **FUNKCIONALNOST I EFIKASNOST SEKIRE / TESLE** - I sekire i tesle mogu biti korišćene skoro u svim, eksperimentom obuhvaćenim, drvodeljskim aktivnostima, s tim da sekire ne mogu biti korišćene za dubljenje drveta. S druge strane, razlike se jasno uočavaju u efikasnosti, odnosno fizičkom naporu i vremenu koje će „radnik“ utrošiti da bi završio određeni zadatak, kao i u mogućnosti obrade drveta različite tvrdoće.
  - Eksperimentom je utvrđeno da je sekire moguće koristiti sasvim efikasno u obradi drveta različitog stanja (sveže/suvo/nagorelo) i tvrdoće (meko, tvrdo, veoma tvrdo). Jedini materijal čija je obrada i za sekire predstavljala problem jeste veoma tvrdo drvo (suv hrast) koje je dodatnu tvrdoću (izuzetno tvrdo) zadobilo procesom gorenja.
  - Eksperimentom je utvrđeno da je tesle moguće efikasno koristiti u obradi svežeg mekog i tvrdog drveta (primeri: topola i cer/hrast), dok njihova upotreba na suvom tvrdom drvetu (suv cer/hrast) nije moguća, a da pritom posle kratkog vremena sečica ne bude oštećena (slike 93, 94, 100, 102).
  - Sekire su alatke kojima je moguće intenzivno raditi na svim materijalima (od mekog do veoma tvrdog), bez bojazni od fragmentacije i neophodnosti korekcije jačine udaraca.<sup>73</sup> S druge strane, teslama nije moguće uputiti toliko

---

<sup>73</sup> To ne znači da fragmentacija nije moguća, svakako je moguća što se i videlo tokom eksperimenta (u AKT-u 1 sa ES 1), ali ukoliko je sirovina odgovarajuća i bez većih nečistoća u svojoj unutrašnjosti, glava sekire je izuzetno trajna.

snažan udarac kao sekirama iz više razloga. Takođe neophodnost korekcije jačine (intenziteta) udarca<sup>74</sup> se kod tesli proporcionalno povećava, kako se ide od mekšeg ka tvrđem materijalu. Svaki nekontrolisan i neumeren udarac teslom po veoma tvrdom drvetu (npr. suv cer/hrast pa i bor) vrlo verovatno će dovesti do oštećenja sečice ili fragmentacije (slika 106)

- Jačina (intenzitet) udaraca sekirama je pri svim aktivnostima (osim jednoručnog tesanja) mnogo veći nego pri upotrebi tesli i to iz dva razloga 1) kod sekira zamahivanje i kontrolu udarca vršimo držeći je sa obe ruke, a inercija u zamahu i njena veća težina, zajedno, rezultiraju većim impulsom pod kojim sekira udara u objekat; 2) morfologija sečice kod sekira je takva da može izdržati i apsorbovati silu udarca i vibracije, i jednako ih rasporediti po distalnom kraju alatke. Sekire to duguju simetriji, kako sečice i distalnog kraja, tako i čitave glave alatke.
- U slučaju tesli situacija je potpuno obrnuta 1) glava alatke i sečica nisu simetrične forme, stoga se sile udara ne rasprostiru podjednako po distalnom kraju alatke pri čemu dolazi do oštećenja, najčešće u vidu negativa odbitaka. Kako se ova oštećenja gotovo po pravilu nalaze na dorsalnoj strani sečice, možemo reći da se ventralna strana ponaša kao platforma od koje se pri jačem (manje kontrolisanom) udaru u materijal (posebno tvrđi) odbijaju odbici. 2) S tim u vezi, intenzitet udarca konstantno mora biti korigovan u zavisnosti od tvrdoće i stanja materijala koji se obrađuje; 3) Morfologija držaljca je drugačija kod tesli, lakše su i tanjeg vrata i celokupna alatka sa držaljkom ima značajno manju težinu. Stoga ima manju inerciju, kao i manji impuls pri udarcu.
- Sekire su tokom rada u eksperimentu pretrpele veće oštećenje samo jednom (tačnije ES 1 u AKT-u 1; slika 80). ES 2 nije pretrpela nijedno veće oštećenje (tabela 18).
- Tesle su tokom rada u eksperimentu pretrpele oštećenje 10 puta. Svaka tesla je najmanje jednom bila oštećena (tabela 19).
- **OBARANJE STABALA** - Obaranje stabala je u značajnoj meri jednostavnije i efikasnije upotrebom sekira nego tesli.
  - Raznovrsnost pokreta (radna kinematika) pod kojima je moguće uputiti udarac sekirom ka stablu je velika (potencijalni ugao udaraca od 120°), dok je način

---

<sup>74</sup> U smislu smanjenja sile udarca.



rada teslama pri obaranju stabla krajnje sužen i jednolik (potencijalni ugao udaraca od 70°) (tabele 18 i 19).

- Sekirama je moguće u stojećem položaju upućivati udarac na stablo od njegovog dna do visine ramena. Teslama je moguće u istom položaju udarati stablo samo u visini ramena.
- Sečica sekire pod silinom udarca duboko prodire u drvo/seče drvo, praveći čist i pravilan rez pri čemu se odbijaju veliki iveri. Sečica tesle plitko reže (glođe/teše) drvo, odvajajući male iverice (slika 90).
- Sekirama je pri obaranju stabala upućen udarac na stablo između 50 i 60 puta u minuti. Teslama je pri obaranju stabala upućen udarac na stablo između 70 i 120 puta u minuti (tabela 19). Iako je broj udaraca ka stablu teslama udvostručen, značajno je manji intenzitet udarca i sila kojom sečica prodire u drvo. Stoga je odnos: napor/vreme/učinak (efikasnost) znatno veća u korist sekira.
- Sekirom je moguće oboriti stablo za 9-10 minuta. Obaranje stabla teslom je znatno sporije (32/66 min), (tabela 49).

Oruđe	Obaranje stabla topole (15 cm prečnik)	Obaranje stabla cera (12 cm prečnik)
Sekire	10 min	9 min
Tesle	66 min	32 min

**Tabela 49.** Vreme potrebno za obaranje stabla sekirama i teslama.

- SEČENJE STABLA NA MANJE SEGMENTE - Sečenje stabla na manje segmente je takođe jednostavnije i efikasnije koristeći sekire nego tesle. I tesle su efikasne pri ovom poslu, međutim odnos „vreme/fizički napor/učinak“ ipak je u korist sekira (tabela 50).
  - Sekirama je moguće i vrlo efikasno sečenje svežeg i suvog: mekog, tvrdog i veoma tvrdog drveta na manje segmente. Razlike u tvrdoći drveta pri radu jesu osetne, međutim, ne predstavljaju veći problem. S druge strane, rad teslama na suvom, tvrdom drvetu poput cera ili bora nije moguć, jer će sečica biti sigurno oštećena.

- Obrada suvog tvrdog drveta nije moguće teslama, a da pritom sečica ne pretrpi oštećenja (slike 93, 100, 102). Sečica trpi veliku silu pri udaru, a morfologija sečice i glave tesle nije pogodna za apsorpciju takve sile.
- Kao i kod obaranja drveta i pri njegovoj seči na manje segmente, ugao pod kojim je moguće raditi sekirama je veliki (potencijalni ugao udaraca od 160°). Pri istoj aktivnosti potencijalni ugao udaraca upotrebom tesli je oko 120°, tj. do 60° sa obe strane (tabela 19).
- Broj udaraca u minuti i pri ovoj aktivnosti je jednak prethodnoj: sekire – 50/60; tesle – 80/120 (tabele 18 i 19). I pored većeg broja upućenih udaraca po jedinici vremena, efikasnost je i u ovoj aktivnosti na strani sekira. Njima je udarac upućen manje puta po minuti, međutim, on je znatno razorniji nego u radu sa teslama, stoga je i efikasnost veća.

Oruđe	Sečenje stabla topole na manje segmente (15 cm prečnik)	Sečenje stabla cera na manje segmente (12 cm prečnik)	Sečenje stabla hrasta na manje segmente (12 cm prečnik)	Sečenje stabla suvog hrasta na manje segmente (13 cm prečnik)
<b>Sekire</b>	5-6 min	3-6 min	4-6 min	17 min
<b>Tesle</b>	12-16 min	17-20 / 21 min	/	/

**Tabela 50.** Vreme potrebno da bi se oboreno stablo iseklo na dva dela.

- **TESANJE DRVETA** - Efikasnost u tesanju drveta pri upotrebi sekira i tesli može se posmatrati sa dva aspekta.
  - Ukoliko je potrebno da se predmet grublje (bez previše pedantnosti) obradi tesanjem (npr. pravljenje stuba za neki objekat ili palisada, tesanje u špic itd.) efikasnije je koristiti sekire. Zamahivanje i upućivanje udaraca sekirom držeći je obema rukama dovodi do iskoristljivosti punog potencijala (u intenzitetu udarca i apliciranoj sili) ovih alatki, stoga i do velike efikasnosti u zadatoj aktivnosti (tabela 51). Ukoliko je pak potrebno pedantnije tesanje u pravom smislu te reči, dakle nešto precizniji, finiji rad uz umeren i kontrolisan intenzitet udaraca, tesle su usled svoje manje težine efikasnije i lakše za manipulaciju. Manipulacija, zamahivanje i upućivanje udaraca držanjem teške sekire jednom

rukom, dovodi do brzog zamora mišića ruku i ramena, onemogućavajući posle određenog vremena kontrolu udaraca.

- Ono što je tokom izvođenja aktivnosti tesanja proisteklo kao evidentna potreba jeste postojanje manjih varijeteta sekira (dimenzija od 50 do 80 mm) kakve su i zabeležene u neolitu Srbije. One bi bile pripojene za manje i znatno lakše držalje što bi ujedno omogućilo značajno lakšu manipulaciju. Stoga se varijeteti sekira malih dimenzija potencijalno mogu posmatrati kao specijalizovane alatke za tesanje. Ovakva prepostavka treba biti testirana u nekom budućem eksperimentu.
- Broj udaraca u minutu ujednačen je i kod sekira i kod tesli kroz skoro sve aktivnosti. Kod sekira je između 50 i 60, dok je kod tesli između 80 i 120. Povećanje broja udaraca kod sekira dešava se samo u aktivnostima (jednoručnog) tesanja drveta (70-80), dakle u aktivnosti kada je sila udaraca kod sekira značajno smanjena kako bi bilo moguće pod težinom sekire i inercijom udarca vršiti kontrolu jednom rukom. Tesle su znatno lakše od sekira, stoga je i njihovo kontrolisanje držanjem u jednoj ruci pri udaranju lakše.

Oruđe	Tesanje oblice topole (15 cm) u špic	Tesanje oblice hrasta (13 cm) u špic	Tesanje oblice cera (14 cm) u špic
<b>Sekire</b>	Dvoručno 7 min / jednoručno 30 min	Dvoručno 8/10/13 minuta	/
<b>Tesle</b>	/	/	23/27 minuta

**Tabela 51.** Vreme potrebno da se oblica istesala u špic sekirama i teslama.

- LJUŠĆENJE KORE – ljušćenje i skidanje kore je aktivnost koja je identična tesanju i lakše je izvoditi teslama nego sekirama, ukoliko je u pitanju drvo manjeg obima i starosti. Ako se radi o starom drvetu čija je kora gruba, tvrda i deblja, ovaj posao je efikasnije raditi sekirama.
- KRESANJE / SEČENJE GRANA - I kod sekira i kod tesli je odnos vreme/fizički napor/učinak (efikasnost) skoro ujednačen prilikom kresanja/sečenja grana, s tim da postoje minimalne razlike kada su u pitanju pojedini tipovi (tabela 52).
  - Sekire su veoma efikasne za ovaj zadatak jer imaju široku sečicu koju karakteriše blag horizontalni luk. Tipološki gledano obe sekire su vrlo slične, tako da razlike u radu njima nisu uočene.

- Tipovi tesli čiju sečicu karakteriše blagi do blago izražen horizontalni luk, takođe su veoma efikasne u ovom zadatku poput sekira (ET 7 i ET 5).
- Tesle koje imaju užu sečicu i nešto izraženiji horizontalni i vertikalni luk su (iako učinkovite) manje efikasne od prethodno pomenutih tipova oruđa. Takav je primer ET 4.

Oruđe	Okresivanje grana topole (2-5 cm prečnik)	Okresivanje grana cera (2-5 cm prečnik)	Okresivanje grana hrasta (2-5 cm prečnik)
<b>Sekire</b>	1-5 udaraca	1-5 udaraca	1-6 udaraca
<b>Tesle</b>	1-10 udaraca	2-10 udaraca	/

**Tabela 52.** Broj poteza/udaraca koji su potrebni za okresivanje grana.

- **CEPANJE SEGMENTA OBLICE NA POLOVINE I ČETVRTINE** - Cepanje segmenata oblica na polovine ili četvrtine moguće je samo sekirama, jer njihova sečica suštinski ima formu klina, čiji impuls tokom udaranja dovodi do cepanja/razdvajanja vlakana drveta po dužini. Sekire nisu korišćene kao (moderni) klinovi, gde je sila udara primenjivana indirektno, udaranjem teškim maljem po temenu alatke. Vršeno je samo direktno udaranje sekirom, a cepanje segmenata oblica je izuzetno efikasno. Segmenti oblice topole (meko drvo) i cera (tvrdo drvo), rascepljeni su na više segmenata sa svega nekoliko udaraca (slike 81 i 82).
- **DUBLJENJE DRVETA; SEKIRE/TESLE** - Dubljenje drveta moguće je vršiti teslama, a ne sekirama. Morfologija glave tesli i način pripajanja za držalju omogućava teslama efikasan rad u ovoj aktivnosti (slike 97, 98, 102), dok isti elementi kod sekira u potpunosti onemogućavaju upotrebu u ovoj aktivnosti.
- **DUBLJENJE DRVETA; DLETA**
  - Oba dleta (ED 2 i ED 3) su korišćena u dubljenju svežeg i suvog, mekog, tvrdog, veoma tvrdog i izuzetno tvrdog drveta (slike 105-114). Tokom obrade ovih materijala nije se desilo ni jedno veće oštećenje na sečicama, zbog kojeg bi bilo potrebno reparirati oruđe.
  - Dleta su izuzetno trajno oruđe koje može bez ikakvih oštećenja i reparacija biti korišćeno, kroz veoma dug vremenski period.
  - Oba ova dleta su efikasna u radu i na ograničenom (slike 105 i 110; npr. dubljenje rupe u držalji za kamenu alatku ili dubljenje veće površine materijala



za neki drugi konstrukcijski element) i na neograničenom prostoru, pri dubljenju drveta (slike 106-109; 111-114).

- Poređenjem kamenih dleta sa dletima od roga jelena utvrđeno je sedeće (tabela 53):

1) Ukoliko se rad sprovodi na mekom drvetu bez čvorova, nema značajnijih razlika u efikasnosti, s tim da su dleta od roga usled finije i oštrije sečice efikasnija za sasvim precizne zadatke, koji se izvode vrlo kontrolisanim intenzitetom udaranja.

2) Ukoliko se rad izvodi na bilo kom drugom drvetu osim mekog, kamena dleta su efikasnija, jer fragilne sečice dleta od roga ne mogu da istrpe jako udaranje.

4) Fina i tanka sečica je negativna karakteristika kod dleta od roga, jer u radu na tvrđem ili čvornovatom drvetu sigurno biva oštećena. Stoga su ova dleta kratkotrajnija.

5) Dleta od roga se u slučaju oštećenja vrlo brzo repariraju (5 min).

6) Kamena dleta se u slučaju oštećenja sporo repariraju (oštećenje se nije dogodilo tokom eksperimenta, ali i blago oštrenje kamenih dleta traje oko 20 min).

Efikasnost dleta	Zapremina izdubljenog drveta	Vreme upotrebe	Obradivani materijal	Horizontalni luk sečice	Vertikalni luk sečice	Mogući ugao udarca (optimalni)	Broj udaraca u minutu sa pozicioniranjem dleta	Intenzitet rada	Oštećenje	Napomene
ED 2 AKT 1	340 cm <sup>3</sup>	60 min	<i>Populus alba</i>	Blago izražen	Blag	Do 60°	Oko 160	Intenzivan	Ne	Brz i lak rad/precizno za čoškove i stranice/odvaja manju količinu drveta po udarcu/ precizno udaranje palicom.
ED 3 AKT 1	370 cm <sup>3</sup>	60 min	<i>Populus alba</i>	Blago izražen	Blago izražen	Do 60°	Oko 130	Intenzivan	Ne	Nešto sporiji rad/odvaja značajno veću količinu drveta/ veći pritisak pri radu/nije toliko precizno/ vrlo lako palica sklizne i udari po prstima.
Dleta od roga	190 cm <sup>3</sup>	40 min	<i>Populus alba</i>	Izražen	Dleto 1 i 2 - veoma blag; Dleto 3 izražen	Do 60°	Oko 130	Intenzivan	Da (Veća oštećenja na sečici već posle 10 minuta rada, promenjeno 3 dleta, sva tri oštećena)	Vrlo precizna dleta, idealna za stranice i čoškove/ lako rukovanje, nešto sporiji rad/manju količinu drveta odvaja/ vrlo brzo se oštećuju.
ED 2 AKT 3	500 cl	60 min	Suvo drvo / <i>Pinus Sp.</i>	Blago izražen	Blag	Do 60°	Oko 130	Intenzivan	Ne	Iako je potreban jači intenzitet udarca, dleto 2 je pokazalo odlične karakteristike u radu sna suvom drvetu.
ED 3 AKT 3	270 cl	60 min	Suvo drvo / <i>Pinus Sp.</i>	Blago izražen	Blago izražen	Do 60°	Oko 130	Intenzivan	Ne	Dosta težak i zamoran rad na suvom drvetu. Mora se primeniti jača sila udara o teme dleta, što dovodi do proklizavanja palice i udaranja po prstima.

**Tabela 53.** Tabela prikaz efikasnosti glačanih kamenih dleta i dleta izrađenih od roga jelena.

- RAZLIKE U EFIKASNOSTI U ODNOSU NA TIPOLOGIJU KOD SEKIRA - Jedina tipološka razlika između sekira korišćenih tokom ovog eksperimenta je ta što ES 1 (Tip I/2c) ima nešto ukošeniju sečicu nego ES 2 (Tip I/1e). Sa aspekta efikasnosti i funkcije ove dve sekire u potpunosti prikazuju istu sliku i njihova efikasnost, dobre ili loše karakteristike su mahom identične kroz ceo tok eksperimenta.
- RAZLIKE U EFIKASNOSTI U ODNOSU NA TIPOLOGIJU KOD TESLI – svi tipovi tesli mogu biti korišćeni pri drvodeljskim aktivnostima koje su obuhvaćene ovim eksperimentom. Uočljiva je, međutim, razlika u efikasnosti različitih tipova u odnosu na određeni zadatak/aktivnost.
  - Tipovi tesli koje karakterišu šira sečica sa blagim ili blago izraženim vertikalnim i horizontalnim lukom efikasniji su pri radnjama kao što su tesanje, kresanje grana skidanje kore ili ravnanje drveta. U ovom eksperimentu to su bile tesle ET 2, ET 3, ET 5 i ET 7, dakle tipovi III/1 i III/5 prema tipologiji D. Antonović.
  - Tesle koje imaju nešto izduženiju formu, sa užom sečicom koju karakterišu izraženiji vertikalni i horizontalni luk su efikasnije kada se upotrebljavaju za dubljenje drveta nego za druge radnje. Takva sečica usled morfologije ima manju kontaktnu površinu, lakše i dublje prodire u materijal, ukopavajući se i odvajajući veću količinu materijala po dubini, a manju po širini. U ovom eksperimentu to su bile tesle ET 4 i posebno ET 6 dakle tip III/1c i posebno tip III/3a.
  - U komparativnom testu dubljenja drveta, upotrebom ET 4 je izdubljeno 490cl suvog drveta bora pre nego što je sečica oštećena, dok je koristeći ET 7 dubljenje bilo svedeno na minimum (100cl) jer sečica ove tesle više teše/ravna drvo nego što ga dubi. Obe alatke su oštećene nakon kraćeg vremena prilikom izovđenja ove radnje (tabela 54).

Oruđe	Tesla sa više izraženim hirzontalnim i vertikalnim lukom sečice (ET 4) Tip III/1-III/3	Tesla sa manje izraženim hirzontalnim i vertikalnim lukom sečice (ET 7) tip III/5
Dubljenje suvog drveta bora	490 cl	100 cl

**Tabela 54.** Tabela prikaz efikasnosti glačanih kamenih tesli u zavisnosti od izraženosti horizontalnog i vertikalnog luka sečice.

- RAZLIKE U EFIKASNOSTI U ODNOSU NA TIPOLOGIJU KOD DLETA (tabela 53)
  - Dleto sa usadnikom (ED 2) je efikasnije pri obradi tvrdog drveta. Ovim dletom se brže radi i lakše manipuliše, međutim, ono ima blag vertikalni luk, kao i oštiji ugao sečice, stoga pod udarcem pliče prodire u materijal i skida manju količinu drveta. Manja količina materijala kompenzovana je mogućnošću jačeg udaranja, tako da se pri obradi tvrdog drveta učinak znatno povećava kod ovog dleta u odnosu na ED 3. Što se ide ka tvrdim materijalima, to je učinak dleta sa usadnikom veći.
  - Dleto bez usadnika (ED 3) je efikasnije pri obradi mekog drveta. Ovo dleto ima tuplji ugao sečice, kao i nešto izraženiji vertikalni luk, koji uslovljavaju da sečica dublje prodire u materijal. Međutim, kada se ovo dleto koristi u radu na tvrdim materijalima, njegov učinak opada, jer je potreban jači intenzitet udarca da bi dleto prodrlo u materijal, a jači intenzitet udarca palicom po zaobljenom temenu dleta dovodi do njenog proklizavanja i udaranja po prstima. Stoga je upotreba ovog dleta na tvrdem drvetu vrlo neugodna, a intenzitet udaraca je stoga uvek kontrolisan.
- ŠIRINA SEČICE
  - Širina sečice kod sekira u ovom eksperimentu bila je idealna za izvršavanje zadatih drvodeljskih aktivnosti pri radu na svim materijalima. Ona je približno ista kod obe sekire, tako da nije moguće izvući bilo kakve zaključke koji se tiču funkcionalnosti sekira sa užim ili širim sečicama.
  - Širina sečice kod tesli ima uticaj na efikasnost prilikom izvođenja pojedinih radnji. Tesle sa širom sečicom su efikasnije kod tesanja i ravnjanja drveta i kresanja grana. Tesle sa užom sečicom su efikasnije kod dubljenja drveta, pa čak i pri obaranju stabla i seči stabla na manje segmente.
  - Širina sečice kod dleta nema značajniju ulogu, jer su dimenzije sečica kod ovih oruđa uvek ispod 25mm. Veći uticaj ima stepen konveksnosti horizontalnog i vertikalnog luka sečice.
- HORIZONTALNI LUK SEČICE
  - Horizontalni luk kod sekira korišćenih tokom ovog eksperimenta je veoma sličan, s tim da je sečica nešto ukošenija u jednu stranu kod ES 1 (slike 59 i 60; Poglavlje V). Nikakva suštinska razlika nije uočena u radu između ove dve sekire.



- Tesle sa blažim horizontalnim lukom imaju veću kontaktnu površinu. Usled toga, sečica pliće prodire u drvo i skida tanji sloj materijala. Sa druge strane, veća kontaktna površina je pozitivna osobina kada je u pitanju npr. kresanje grana jer sečica pri udaru ne može da prokliza na stranu (kao što je slučaj kod sečica koje imaju izražen horizontalni luk).
- Oba dleta imala su blago izražen horizontalni luk, stoga razlike nije moguće uočiti.
- VERTIKALNI LUK SEČICE
  - Vertikalni luk sečice kod sekira ne postoji, već je sečica u ravni simetrije predmeta.
  - Kod tesli stepen izraženosti vertikalnog luka ima uticaj na efikasnost u sprovođenju određenih aktivnosti:
    - 1) Tesle sa izraženijim vertikalnim lukom su efikasnije za dubljenje drveta, jer usled njegove forme prodiru dublje u materijal (primer ET 4 i posebno ET 6).
    - 2) Tesle sa izraženijim vertikalnim lukom je pored dubljenja moguće efikasno koristiti i pri sečenju stabla na segmente kao i pri obaranju stabla, jer udarcem dublje prodiru u materijal i skidaju više materijala.
  - Izraženiji vertikalni luk kod ED 3, uz tuplji ugao sečice, uslovio je da sečica ovog dleta dublje prodire u materijal, time skidajući i njegovu veću količinu.
- UGAO SEČICE
  - Detaljniji zaključak o uticaju ugla sečice kod sekira na efikasnost pri radu, nije moguće izneti, jer obe sekire imaju približno isti ugao ( $64^\circ$  i  $65^\circ$ ). Taj ugao sečica pokazao se optimalnim za rad sekirama, u smislu da se na njima samo jednom dogodilo veće oštećenje. Ovakav ugao sečice uz simetričnu morfologiju glave sekire omogućava duži kontinuirani intenzivni rad. Tokom eksperimenta utvrđeno je da su sečica i distalni kraj alatke u potpunosti bili sposobni da apsorbuju silinu udarca, ne dovodeći pritom ni do kakvih značajnijih oštećenja.<sup>75</sup>
  - Ugao sečice kod tesli, iako različit, takođe nije bitnije uticao na efikasnost u radu. Može se, međutim, uopšteno reći, da što sečica tesle ima oštrij ugao, to je i njena sečica oštija i lakše prodire u drvo. Međutim, tako oštre sečice se vrlo brzo i oštećuju (primer ET 2), tako da je veoma važna izbalansiranost. Drugim rečima

---

<sup>75</sup> Izuzev ES 1 u AKT-u 1, čemu razlog leži u nečistoćama u sirovini, a ne u uglu sečice.

potrebno je da sečica bude formirana pod uglom koji će omogućiti da efikasno prodire u drvo, ali da može da izdrži nešto duži rad bez oštećenja.

- Manje oštar ugao sečice kod dleta (ED 3) ima uticaj na efikasnost. Pri dubljenju drveta ovim dletom (u AKTU 1), izdubljena je za nijansu veća količina drveta nego dletom ED 2, čiji je ugao sečice nešto oštrije, a vertikalni luk blaži. Međutim, oštrije ugao sečice je adekvatniji pri obradi tvrdog-suvog drveta, zato što ona uz manji otpor prodire u drvo.
- DIMENZIJE/MASIVNOST ORUĐA
  - Obe sekire u eksperimentu su masivne i relativno teške, pri čemu su njihove dimenzije zahtevale i masivniju držalju, što je rezultiralo i većom težinom kompletne alatke koju je, radi bolje kontrole, bilo neophodno držati je obema rukama. Ove alatke bile su izuzetno efikasne za grublje poslove, međutim, svaki rad sekirama, držanjem u jednoj ruci, bio je mukotrpan i vrlo brzo je dovodio do zamaranja mišića. Stoga su za finije poslove poput tesanja ili za bilo koju drugu aktivnost koja podrazumeva držanje sekire u jednoj ruci, neophodne sekire manjih dimenzija (koje podrazumevaju i manje masivne držalje).
  - S druge strane, tesle su usled nešto manjih dimenzija i pre svega pripajanja za držalju znatno manje težine, efikasnije pri izvršavanju finih poslova poput tesanja. One omogućavaju rad i manipulaciju držanjem u jednoj ruci duže vremena, a da pritom ne dođe do zamora mišića ruke, ramena i leđa.
  - Masivnije alatke su efikasnije kod sprovođenja grubljih poslova, dok su alatke manjih dimenzija i težine, generalno gledano, efikasnije za poslove koji podrazumevaju duži, pedantniji i precizniji rad.
- REPARACIJA I OŠTRENJE ORUĐA
  - Oštrenje oruđa moralo je biti sprovedeno na svim eksperimentalnim alatkama tokom eksperimenta (tabela 55).

ALATKE	Blago oštrenje/zaoštavanje sečice	Opsežno oštrenje
ES 1	30 min (nakon AKTA 2); 15 min (nakon AKTA 3)	120 min (nakon AKTA 1)
ES 2	20 min (nakon AKTA 1, 2 i 3)	/
ET 3	/	18 min (nakon AKTA 1)
ET 4	15 min (nakon AKTA 3)	32 min (nakon AKTA 4)

ET 5	15 min (nakon AKTA 2)	27 min (nakon AKTA 1)
ET 6	15 min (nakon AKTA 1); 12 min(nakon AKTA 2)	/
ET 7	25 min (nakon AKTA 3)	110 min (nakon AKTA 1) 70 min (nakon AKTA 2)
ED 2	20 min (nakon AKTA 2 i 3)	/
ED 3	20 min (nakon 2) 25 min (nakon 3)	/

**Tabela 55.** Tabelarni prikaz vremena potrebnog za blago zaoštavanje ili opsežno oštrenje prema alatkama i aktovima.

- Na ES 1, opsežno oštrenje je moralo biti sprovedeno nakon AKT-a 1. Nakon toga, iako oštrenje nije bilo sasvim neophodno, jer je alatka na sečici imala samo nekoliko negativa mikroodbitaka, ES 1 je preventivno zaoštrena nakon AKTA 2 i 3. Opsežno oštrenje ES 1 je trajalo oko 120 minuta. Zaoštavanje je trajalo 15 i 30 minuta.
- ES 2 je vrlo blago zaoštavana nakon AKTA 1, 2 i 3. Zaoštavanje sečice ove sekire takođe nije bilo sasvim neophodno, ali je urađeno preventivno, jer negativni mikroodbitaka predstavljaju slabu tačku i daljim radom mogu biti prošireni u veća oštećenja. Zaoštavanje sečice je trajalo oko 20 minuta.
- ET 2 nakon oštećenja nije više korišćena, niti je vršena njena reparacija.
- ET 3 je je opsežno morala biti naoštrena nakon AKTA 1. Nakon fragmentacije u AKTU 2 alatka je odbačena. Opsežno oštrenje je trajalo 18 minuta.
- ET 4 je alatka koja je najmanje oštrena tokom eksperimenta. Ova tesla naoštrena je nakon oštećenja u AKTU 3 i AKTU 4. Oštrenje je trajalo 15 i 32 minuta. U AKTU 5 sečica ove tesle pretrpela je nešto ozbiljnija oštećenja koja zahtevaju opsežnije oštrenje, međutim, to nije rađeno jer je eksperiment priveden kraju.
- ET 5 je tesla čija je sečica tokom upotrebe u AKTU 1 pretrpela veće oštećenje nakon čega je bilo potrebno opsežnije oštrenje. Opsežno oštrenje je trajalo 27 minuta. Nakon AKTA 2 sečica ove tesle je takođe naoštrena jer je sečica bila otupljena i sa nekoliko negativa mikroodbitaka. Zaoštavanje je trajalo 15 minuta.

- ET 6 je oštrena nakon AKTA 1 i AKTA 2. Oštrenje ove tesle nije zahtevalo puno vremena i truda, shodno tome da je na sečici imala manja oštećenja. Zaoštavanje je trajalo 15 i 12 minuta. Nakon AKTA 3 na sečici ove tesle desilo se nešto veće oštećenje u vidu negativa odbitka veličine 5mm u prečniku. Tesla dalje nije oštrena jer je eksperiment priveden kraju.
- ET 7 je oštrena nakon AKTA 1, 2 i 3. Pri prvoj upotrebi sečica ove tesle je jako oštećena, tako da je bilo neophodno opsežnije oštrenje koje je trajalo 110 minuta. Nakon AKTA 2 usled nekoliko negativa makroodbitaka (do 15 mm), moralo je biti vršeno takođe opsežnije oštrenje sečice koje je trajalo 70 minuta. Zaoštavanje je vršeno samo nakon AKTA 3 i trajalo je 25 min.
- Zaoštavanje sečice ED 2 je vršeno nakon AKTA 2 i 3. Zaoštavanje sečice nije bilo sasvim neophodno, ali je učinjeno jer otupljenost sečice i negativni mikroodbitaka mogu dovesti do novih oštećenja. Zaoštavanje sečice ED 2 je trajalo oko 20 minuta.
- Zaoštavanje sečice ED 3 je vršeno nakon AKTA 2 i 3 po istom principu i iz istog razloga. Zaoštavanje sečice ED 2 je trajalo 20 i 25 minuta.
- Na osnovu ovih rezultata jasno je uočljivo da se oruđa izrađena od tvrdih kamenih sirovina (metaalevrolit/hornfels, hlorit-amfibol-albitski škriljac, metagabro), teže i ređe oštećuju, međutim kada se na njima pojave veća oštećenja, njihova reparacija traje dosta dugo, što vidimo na primeru ES 1 i ET 7 (i vremena potrebnog za reparaciju njihove sečice).
- Na teslama od magnezita (ET 3, ET 5 i ET 6), jasno je uočljiva veća učestalost (nakon svakog akta, izuzev ET 4) manjih oštećenja, koja je potrebno anulirati. Zaoštavanje sečice u tim slučajevima iziskivalo je veoma malo vremena – do 15 minuta. Za reparaciju većih oštećenja sečice (ET 3, ET 4 i ET 5), takođe je potrebno značajno kraće vreme (do 32 min), nego za alatke izrađene od drugih tvrdih i kompaktnih sirovina (110 minuta; ET 7 – metaalevrolit/hornfels).
- Sečice tesli od magnezita neophodno je zaoštavati nakon svake upotrebe. Jedini izuzetak ovom pravilu je ET 4 koja je očigledno izrađena od nešto kompaktnijeg komada magnezita, veoma nehomogene teksture. Iako se makroskopski razlikuje od drugih alatki od magnezita, mikroskopski je veoma sličan.
- Sečice alatki od drugih sirovina (metaalevrolit/hornfels, hlorit-amfibol-albitski škriljac, metagabro), nije neophodno zaoštavati nakon svake upotrebe, s tim da



je takva praksa preporučljiva, jer iako na sebi imaju negativne mikroodbitaka manje od 1 mm, nesaniranje takvih oštećenja, sigurno, tokom daljeg rada vodi ka stvaranju većih!

- ALATKE OD „BELE LAKE STENE“ NASUPROT ALATKAMA OD DRUGIH SIROVINA
  - Teslama od „lake bele stene“ (ET 3, ET 4, ET 5 i ET 6) moguće je raditi podjednako intenzivno kao teslama izrađenim od drugih sirovina (ET 7).
  - Tesle izrađene od „lake bele stene“ predstavljaju veoma efikasno oruđe, primenjivo u svim poslovima koji obuhvataju obradu svežeg - mekog i relativno tvrdog drveta.
  - Teslama od „lake bele stene“ nije moguće raditi na suvom drvetu, a da pri tom veoma brzo ne dođe do manjih ili još češće većih oštećenja. Ista situacija odnosi se na tesle i od drugih, tvrdih sirovina.
  - Sečice oruđa od „lake bele stene“ relativno se brzo tupe ili oštećuju. Prema rezultatima eksperimenta, svaka alatka je ili otupljena ili su na njoj uočljiva manja (negativi mikroodbitaka  $\leq 5\text{mm}$ ) ili veća oštećenja (negativi odbitaka  $\geq 5\text{mm}$ - $20\text{mm}$ ) nakon 60 minuta neprekidnog rada.
  - Alatke od „lake bele stene“ se veoma brzo repariraju, odnosno oštire, što je posledica veće poroznosti ovih sirovine u odnosu na druge. Za modifikaciju i opsežnije oštrenje sečice najduže dobijeno vreme je 27/32 minuta (ET 5, nakon AKTA 1, i ET 4 nakon AKTA 4), a najkraće 18 minuta (ET 3/nakon AKTA 1). Za reparaciju većih oštećenja na sečicama alatki od metaalevrolita/hornfelsa (ES 1 i ET 7) bilo je potrebno od 2 do 8 puta više vremena (70, 110 i 120 minuta).
- SUKCESIVNA REDUKCIJA ORUĐA TOKOM UPOTREBE, OŠTRENJA I REPARACIJE
  - Poređenjem dimenzija alatki kroz odnos (indeks) dužina/širina dobijeni su rezultati da se dužina alatke tokom upotrebe smanjuje, dok širina oruđa mahom ostaje ista. Dakle, duža upotreba oruđa dovodi do smanjenih vrednosti indeksa (odnos dužina/širina), što posle određenog vremena rezultira karakterističnim zdepastim izgledom alatki, kakve su poznate sa neolitskih lokaliteta u Srbiji. Na osnovu toga postoji mogućnost da se u okviru arheološkog materijala govori o potencijalnoj dužini upotrebe, makar kao relativne kategorije.

Metričke karakteristike predmeta pre i posle upotrebe															
Eksp. alatka	Maks. dužina alatke u mm			Maks. debljina alatke u mm			Maks. širina sečice u mm			Ugao sečice			Težina alatke pre i posle upotrebe (g)		
	Pre	Posle		Pre	Posle		Pre	Posle		Pre	Posle		Pre	Posle	
ES 1	131	127	-4	25	25	=	53	54	+1	64°	66°	+2°	330,3	320,3	-10
ES 2	122	121	-1	23	23	=	55	56	+1	65°	66°	+1°	281,3	279,5	-1,8
ET 2	99	98	-1	23	23	=	59	59	=	50°	50°	=	192	191	-1
ET 3	93	56	-37	24	24	=	35	35	=	60°	60°	=	128	74,6	-53,4
ET 4	124	121	-3	28	28	=	45	45	=	50°	52°	+2°	257,2	254,1	-3,1
ET 5	94	89	-5	24	24	=	46	46	=	63°	64°	+1°	168	164,4	-3,6
ET 6	121	118	-3	29	29	=	35	35	=	57°	61°	+4°	226	221	-5
ET 7	105	99	-6	25	25	=	47	47	=	59°	62°	+3°	231,3	220,2	-11,1
ED 2	79	78	-1	20	20	=	21	21	=	58°	59°	+1°	70,5	70	-0,5
ED 3	91	90	-1	22	22	=	16	16	=	69°	69°	=	80	79,4	-0,6

Tabela 56. Tabelarni prikaz metričkih karakteristika pre i nakon upotrebe eksperimentalnog glačanog kamenog oruđa.

## V-7f. Upotreba alatki - zaključak

---

Sprovedenjem poslednje faze arheološkog eksperimenta – eksperimentalne upotrebe oruđa, uspele smo da identifikujemo i dokumentujemo sukcesivno stvaranje tragova upotrebe posle svake faze rada u drvodeljskim poslovima kroz određeni vremenski ciklus, radeći na materijalima različite tvrdoće i stanja. Sistematizacija tih tragova u formi tabela i tabli i rezultati prezentovani su u Poglavlju VIII.

Ova faza eksperimenta omogućila je dobijanje velike količine podataka o upotrebljivosti i funkcionalnosti glačanih kamenih oruđa sa sečicom. Između ostalog, utvrđeno je sledeće:

- Sve tri vrste glačanih kamenih alatki izuzetno su efikasne u drvodeljskim poslovima.
- Sekire su efikasnije oruđe pri sprovođenju „grubljih“ poslova, kakvi su obaranje stabala, sečenje stabala na manje segmente i grubo tesanje drveta, dok su tesle, usled svoje manje težine (sa držaljkom) efikasnije pri finijim – lakšim drvodeljskim poslovima, kakvo je (jednoručno) tesanje i dubljenje drveta.
- Sekire mogu biti korišćene u obradi svih vrsta drveta, od najmekših do najtvrdih, od svežeg do suvog i gorelog.
- Tesle ne mogu biti korišćene (a da se vrlo brzo ne oštete) pri obradi suvog drveta, a posebno tvrdog i suvog, kakav je suv hrast.
- Sekirama se, usled težine kompletne alatke sa držaljkom, uvek upućuje intenzivniji udarac prema objektu.
- Simetrična morfologija sečice sekira, za razliku od tesli, omogućava intenzivno udaranje i apsorpciju sile udarca.
- Za finije poslove, poput jednoručnog tesanja drveta sekirama, sasvim izvesno su korišćeni njihovi manji verijeteti - sekirice, koje podrazumevaju i manje masivnu držalju. Masivnost oruđa stoga ima uticaj na efikasnost pri radu, odnosno na fizički napor.
- Tipološka razlika među teslama ima uticaja na efikasnosti pri izvođenju različitih poslova. Tesle sa užom sečicom i izraženim horizontalnim i vertikalnim lukom su bolje za dubljenje drveta, pa i za obaranje stabala, dok su tesle sa širom sečicom najefikasnije za tesanje i ravnjanje drveta. Ista tipološka razlika ima uticaja i na način stvaranja tragova upotrebe.

- Tesle od „lake bele stene“ su podjednako efikasne pri radu, kao tesla od metaalevrolita/hornfelsa. Na njihovim sečicama se brže i češće stvaraju manja oštećenja, ali se isto tako vrlo brzo repariraju, za razliku od oruđa od drugih – tvrdih sirovina.
- Glačana kamena dleta su izuzetno efikasna i trajna oruđa, efikasnija i neuporedivo trajnija od dleta izrađenih od roga. Razlike u morfologiji sečice i načinu upotrebe dleta sa usadnikom i onog bez njega, takođe su ukazale na pojedine razlike u efikasnosti. Dleto sa usadnikom efikasnije je koristiti prilikom obrade tvđeg drveta jer se na njega može primeniti jača sila udarca. S druge strane dleto sa užom sečicom i nešto tupljim uglom sečice dublje prodire u drvo i više ga dubi što u obradi mekšeg drveta predstavlja prednost, a kod tvđeg manu, jer tuplji ugao sečice stvara veće trenje i pritisak te je potrebno primeniti i mnogo intenuivniji udarac.
- Sukcesivno tupljenje i oštećenja na alatkama uslovljavaju dinamiku njihovog oštrenja i reparacije. Ovim cirkularnim procesom, alatke gube na dužini, čime se indeks odnosa dužina/širina menja i smanjuje.
- Tesle se značajno češće oštećuju od sekira i dleta, češće oštre i repariraju, čime je i njihov životni vek kraći.

Eksperimentalnom upotrebom glačanog kamenog oruđa sa sečicom dobijena je velika količina podataka i zapažanja, ali i iskustva, koja su doprinela boljem razumevanju načina upotrebe ove kategorije praistorijskog oruđa. Dobijene su informacije o efikasnosti i upotrebljivosti sekira, tesli i dleta pri obradi drveta različite tvrdoće i stanja. Dobijene su informacije o efikasnosti različitih tipova ovog oruđa, i njihovoj adekvatnosti za izvršavanje pojedinih poslova. Stečen je uvid u dinamiku procesa oštećenja oruđa i njihovog oštrenja i reparacije. Stečen je uvid u pojedine tehnološke razloge koji su potencijalno mogli dovesti do toga da u kasnom neolitu „laka bela stena“ postane dominantna sirovina za izradu glačanog kamenog oruđa sa sečicom. Takođe, stečen je uvid i u tehnološke razloge koji su potencijalno mogli usloviti da u asemblažima glačanih kamenih alatki sa neolitskih lokaliteta, broj tesli u odnosu na sekire i dleta bude znatno veći. Informacije dobijene eksperimentalnim putem, mogu se primeniti u interpretaciji organizacije rada neolitskih drvodelja i zanatlija za kamen, ali i na interpretaciju arheološkog zapisa, o čemu će detaljno biti reči u zaključnim razmatranjima na kraju rada.



# **POGLAVLJE VI**

## **TRASEOLOŠKE ANALIZE I**

### **KARAKTERIZACIJA TRAGOVA**

---

## VI-1 Uvod

---

*„The fundamental concept of Semenov has been to underline that behind the objects, highly praised by a typological archaeology, were more subtle evidences able to link them not only to each others, but also to vanished events, in a kind of semiology funding a systemic approach of archaeological remains.“ (Plisson and Lompre 2008)*

Funkcija različitih vrsta oruđa, bilo da su ona od kamena, kosti ili roga, do poslednje tri decenije, „tradicionalno“ je određivana isključivo prema formi oruđa. Kada je glačano kameno oruđe u pitanju čak je i forma oruđa subjektivno interpretirana, pa su tako sve alatke sa sečicom (i tesle za koje je kasnije utvrđeno da su dominantne) bile označene pojmom kamenih sekira, pod različitim deskriptivnim odrednicama (sekire u obliku obučarskog kalupa, jezičaste sekire, kalupaste itd.), koje današnjim generacijama istraživača ne znače mnogo. Legende sa ovim odrednicama i danas se mogu pronaći ispred artefakata, koji nisu prošli kroz stručnu analizu u različitim muzejima i izložbenim prostorima u Srbiji. Važno je naglasiti da funkcija jedne alatke ne može biti određena isključivo prema tipološkim / stilskim / morfološkim karakteristikama, zato što alatka jednog tipa/morfologije može biti korišćena u različitim aktivnostima i pri obradi različitih materijala (može imati i simboličku funkciju), što možemo videti iz etnoarheoloških istraživanja, ali i iz primera iz svakodnevnog života. Zato je potrebno da se vrši kombinacija tipološke i funkcionalne analize. Funkcionalna analiza se sastoji od prepoznavanja, definisanja, registrovanja i interpretacije svih tragova na alatki, najčešće radnoj površini (razno abrazivno oruđe) ili sečici (oruđe sa sečicom), koji potiču od upotrebe. Ova metodologija omogućava identifikaciju tragova upotrebe i njihovo povezivanje sa određenom aktivnošću, zatim saznanja o tome da li je alatka, čija je morfologija karakteristična za upotrebu u određenim aktivnostima, mogla biti korišćena i u drugim poslovima i za obradu drugih materijala; zatim da li su alatke slične morfologije, (npr. različiti tipovi sekira i tesli), korišćene u različitim poslovima ili imaju specijalizovanu namenu; takođe, tu su podaci o načinu pripajanja za držalje ili usadnike, podaci o kinematici (načinu primene sile i pravcu iz kog je ona upućivana na objekat), o vremenskom trajanju upotrebe oruđa itd. Ove analize u literaturi mogu se naći pod različitim terminima, s tim da će u ovom radu biti označene pod nazivom, pod kojim su označavane i na svojim počecima, a to su „traseološke analize“ ili „analize tragova upotrebe“ (Semenov 1964).

Termin „traseološke analize“ označava analize svih tragova koji nastaju na artefaktu, tokom njegove izrade i posebno upotrebe. Nastao je sredinom 20. veka i posle određenog perioda negacije i nepoverenja, doživljava afirmaciju i koristi se od sedamdesetih godina, pa do današnjih dana (Olaussen 1990). Međutim, najveći broj ovih studija u svetu baziran je na analizama tragova upotrebe kod različitog okresanog kamenog oruđa (npr. sečiva za srpove, strugači i postruške, okresane kamene sekire; na primer Tringham et al. 1974; Odell 1977), dok su ove analize na glačanom kamenom oruđu neopravdano zapostavljene. Usled toga, mali je i korpus podataka kojima raspolažemo. S obzirom na to da u neolitu Srbije (ali i jugoistočne Evrope) detaljnih traseoloških analiza gotovo da nije ni bilo, potrebno je izvršiti takva ispitivanja, zajedno sa eksperimentalnim testiranjem načina upotrebe.

U ovom radu korišćen je analitički metod koji je sredinom 20. veka razvio S. Semjonov (Semenov 1964), a kasnije L. Kili (Keeley 1977) i drugi naučnici (Tringham et al. 1974; Odell 1977; Odell and Odell-Vereecken 1980; Adams et al. 2009; Dubreuil 2002; Delgado 2008; Bolfil 2012). Metod podrazumeva sistematsko registrovanje dijagnostičkih oštećenja na artefaktima, koja su nastala njihovom upotrebom. Pored brojnih specijalizovanih analiza aktivne površine artefakta, kakve su analize organskih ostataka, fitolita, proteina, skroba itd, prilikom funkcionalne analize najčešće se koriste dva osnovna pristupa: *high power approach* (Keeley 1977) i *low power approach* (Semenov 1964). U zavisnosti od cilja istraživanja, kao i vrste materijala koji istražujemo, koristi se jedan ili drugi pristup, a često se koriste i kombinovano (Masclans et al. 2017). Oba pristupa imaju pozitivne efekte, kao i ograničenja prilikom analize. *High power approach* se odnosi na posmatranje specifičnih oštećenja – promena i organskih ostataka pod mikroskopima velikih uvećanja od 100-300/400×, kao i pod SEM-om. Njima je moguće uočiti promene u topografiji površine artefakta na mikronskom nivou i gotovo po pravilu se koriste u analizama okresane kamene industrije. Ograničenje ovog pristupa primenjenog na glačano kameno oruđe sa sečicom jeste upravo primena velikih uvećanja i malo vidno polje, te stoga obrasci rasprostranjenosti makrolinearnih tragova nisu jasno uočljivi. Takođe, glačano kameno oruđe je znatno većih dimenzija od okresanog, tako da i to predstavlja problem. Iz tih razloga, za potrebe ovog istraživanja, korišćen je takozvani *low power approach* ili analiza tragova pod binokularnom lupom ili stereo-mikroskopom manjeg uvećanja. Ovaj pristup podrazumeva sledeće: stereomikroskop/binokularnu lupu uvećanja 7,5×-60×,

registrovanje mehaničkih tragova upotrebe u vidu strija/brazdi, mikroodbitaka i odbitaka, abrazije/otupelosti ili zaobljenosti sečice i ispoliranosti (sjaja) (Semenov 1964; Olausson 1990; 1992-93; Pawlik 2007; Lunardi 2008).

<b>Pristupi mikroskopskim analizama tragova upotrebe</b>	
<i>Low power approach</i>	<i>High power Approach</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stereomikroskop</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskop za odbijenu svetlost<sup>76</sup></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Uvećanja 10-60×</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvećanja od 100 do 300-400×</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Primarno ispitivanje mehaničkih tragova poput strija, negativa mikroodbitaka, abrazije</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primarno ispitivanje: sjaja (politure), organskih i neorganskih ostataka, mehaničkih tragova</li> </ul>

**Tabela 57.** Pristupi mikroskopskim analizama tragova upotrebe (*prema* Olausson 1990: 5).

Tragovi na alatkama mogu se podeliti u 2 kategorije:

1) tehnološke tragove koji predstavljaju sve one tragove na oruđu nastale kao posledica izrade tj. obrade/redukcije komada sirovine do gotovog proizvoda. Ukoliko poslednjom tehnikom obrade – glačanjem/poliranjem nisu u potpunosti anulirani tragovi drugih tehnika, moguće je utvrditi reduktivni niz, odnosno, redosled tehnika koje su bile „izbor” majstora koji je alatku izradio. Takođe, na osnovu izgleda tragova poslednje tehnike obrade sirovine – glačanja, možemo utvrditi kakva je bila granulacija glačalice/a na kojoj/kojima je glačanje vršeno.

2) tragove upotrebe, tj. svi tragovi koji su nastali kao posledica upotrebe alatke. Poput prethodnih, i kod ove vrste tragova može doći do preklapanja ili do međusobnog anuliranja u zavisnosti od dužine upotrebe alatke, vrste aktivnosti koja se alatkom vršila, jedne ili više vrsta materijala koji su njome obrađivani, intenziteta rada/jačine udaranja itd.

Na glačanom kamenom oruđu sa sečicom možemo pojedinačno, zbirno ili kombinovano identifikovati sledeće tragove, bilo da su oni posledica tehnologije izrade ili upotrebe:

<sup>76</sup> *Incident light* ili *reflected light microscopy*.



- Negative odbitaka/mikroodbitaka (*micro-flaking, micro-chipping, scarring/micro-scarring*) (mogu nastati i pri izradi i pri upotrebi oruđa).
- Otupljenost sečice (*edge rounding/bluntness*) (najčešće samo pri upotrebi oruđa).
- Linarne tragove: strije i ureze/ogrebe (*linear traces/striations/scratches*) (mogu nastati i pri izradi i pri upotrebi oruđa).
- Ispoliranost i sjaj (*politure/micopoliture and gloss*) (mogu nastati i pri izradi i pri upotrebi oruđa).

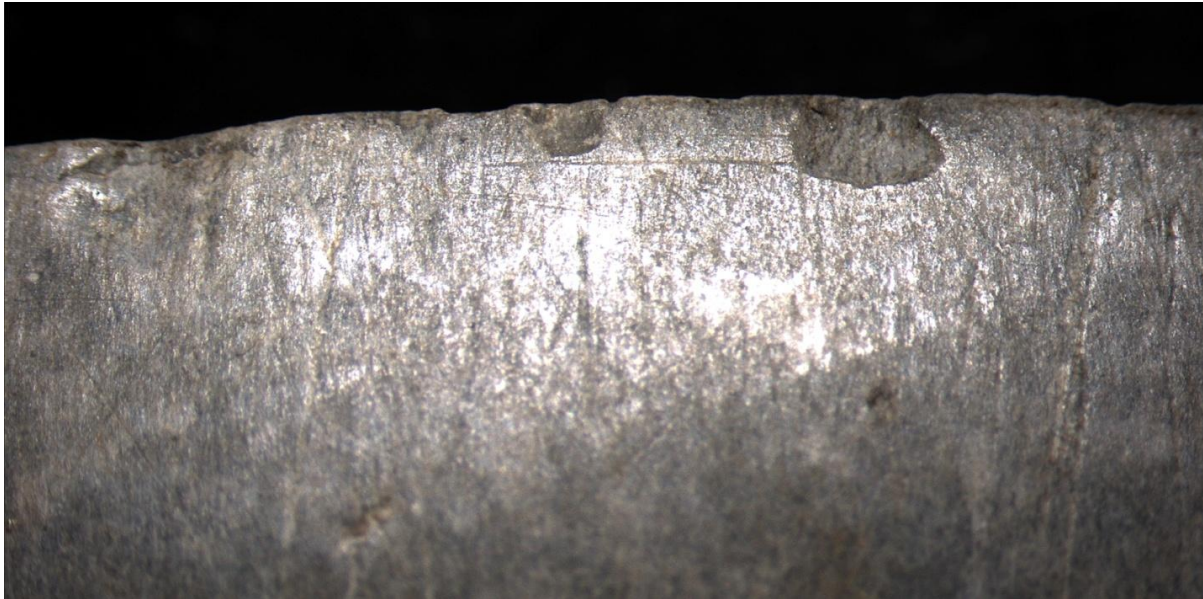
Sve navedene vrste tragova zabeležene su i na eksperimentalnoj i na komparativnoj kolekciji oruđa, stoga su, u redovima koje slede izložene njihove glavne karakteristike ovih tragova koji su dokumentovani tokom rada.

## VI-2 Negativi odbitaka/mikroodbitaka

---

Pored fragmentovanja alatke, negativi odbitaka ili mikroodbitaka predstavljaju najozbiljnija oštećenja na sečici ili drugim delovima alatke. Najjasnije su uočljivi pod lupama ili stereo-mikorskopom sa manjim uvećanjima, a u zavisnosti od veličine (ozbiljnosti oštećenja) mogu lako biti uočeni i golim okom. Mogu se formirati pri izradi artefakta, upotrebom tehnike okresivanja ili retuširanja, a na sečicama glačanog kamenog oruđa po pravilu su rezultat upotrebe ili postdepozicionih procesa. Ova vrsta tragova na sečici nastaje pod dejstvima različitih sila koje deluju prilikom uzajamnog kontakta između dva materijala, u našem slučaju kamena (od koga je napravljena alatka) i drveta (koje se obrađuje). Važnu ulogu prilikom nastajanja ovih tragova, osim sile udara, imaju i drugi faktori, poput čvrstoće i žilavosti oba materijala, načina primene sile (direktna perkusija ili pritisak), ugla pod kojim se vrši udaranje i ugla i morfologije sečice. Nastajanje ove vrste tragova nije usko povezano sa dužinom rada (korišćenja alatke), jer oni mogu nastati na sečici i pri pojedinačnim udarcima, ukoliko se prilikom udarca ili pritiska stvore uslovi da se tačka na sečici ponaša kao udarna platforma, od koje će se odvojiti mikroodbitak ili odbitak. U literaturi se ova vrsta tragova često nalazi pod terminom „ožiljaka“ (*scarring/microscarring*) ili negativa odbitaka/mikroodbitaka (*negatives of microflakes/chipping/microchipping*; Mansur 1997: 468; Van Gijn 1989: 3-4; Lunardi 2008) (slika 116). Prilikom analiza artefakata od okresanog kamena (rožnaca i različitih silicijskih stena), posmatranje negativa

mikroodbitaka ima složen sistem, u kome se vrši korelacija više parametara (Tringam et al. 1974; Gonzalez Urquijo and Ibáñez: 1994; Odell 1975). Kako je u ovom radu reč oruđu koje je izrađeno od drugih vrsta stena, korišćićemo se samo osnovnim parametrima. Stoga smo ove tragove klasifikovali prema lokaciji/položaju (ventralna i dorsalna strana sečice, distalni kraj, proksimalni kraj/teme), zatim prema učestalosti (izolovani i kontinuirani) i veličini (iznad ili ispod 5 mm) (tabela 58).

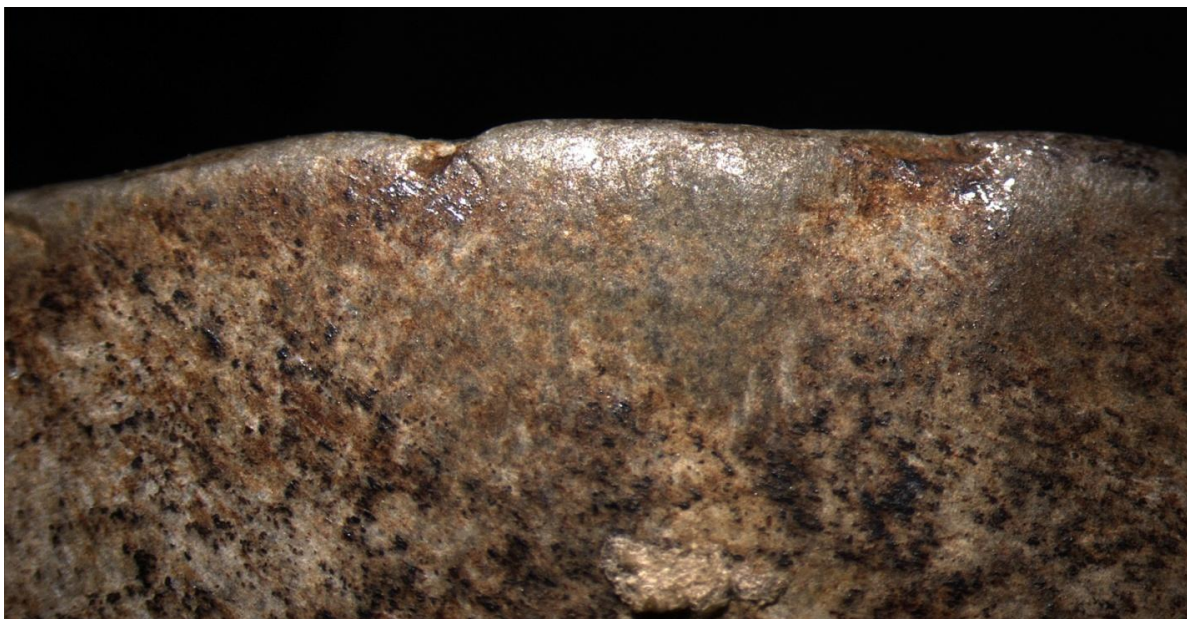


**Slika 116.** Izgled negativa odbitaka na sečici alatke. Pored negativa odbitaka jasno su uočljivi i linearni tragovi (*foto: autor*).

### VI-3 Otupelost (zaobljenost) sečice

---

Otupelost ili zaobljenost sečice predstavlja trag upotrebe koji je karakterističan za sve vrste arheoloških artefakata kojima se sila aplicira na objekat kroz direktnu ili indirektnu perkusiju (udaranje) i pritisak (sečenje, testerisanje, bušenje, burgijanje itd). Rad na svakom materijalu kao posledicu ima tupljenje sečice (Van Gijn 1989: 8). Ovi tragovi nastaju tako što se od mase sečice sukcesivno odvajaju zrna ili kristali (Adams et al. 2009: 53) i na taj način se vrši redukcija sečice na mikro nivou, do stupnja kada sečica postaje tupa i potrebno je naoštiti (slika 117). Za razliku od negativa mikroodbitaka, koji mogu da nastanu prilikom jednog jedinog udarca, otupelost sečice zavisi od dužine upotrebe alatke. Na ovu vrstu tragova utiču sledeći faktori: na prvom mestu dužina rada, a njihovo ranije ili kasnije nastajanje zavisi od tvrdoće materijala koji se obrađuje i materijala od koga je sačinjena alatka, intenziteta udarca i ugla sečice.



**Slika 117.** Izgled tragova otupelosti /zaobljenosti sečice. Na sečici su vidljiva i dva negativa odbitka (foto: autor).

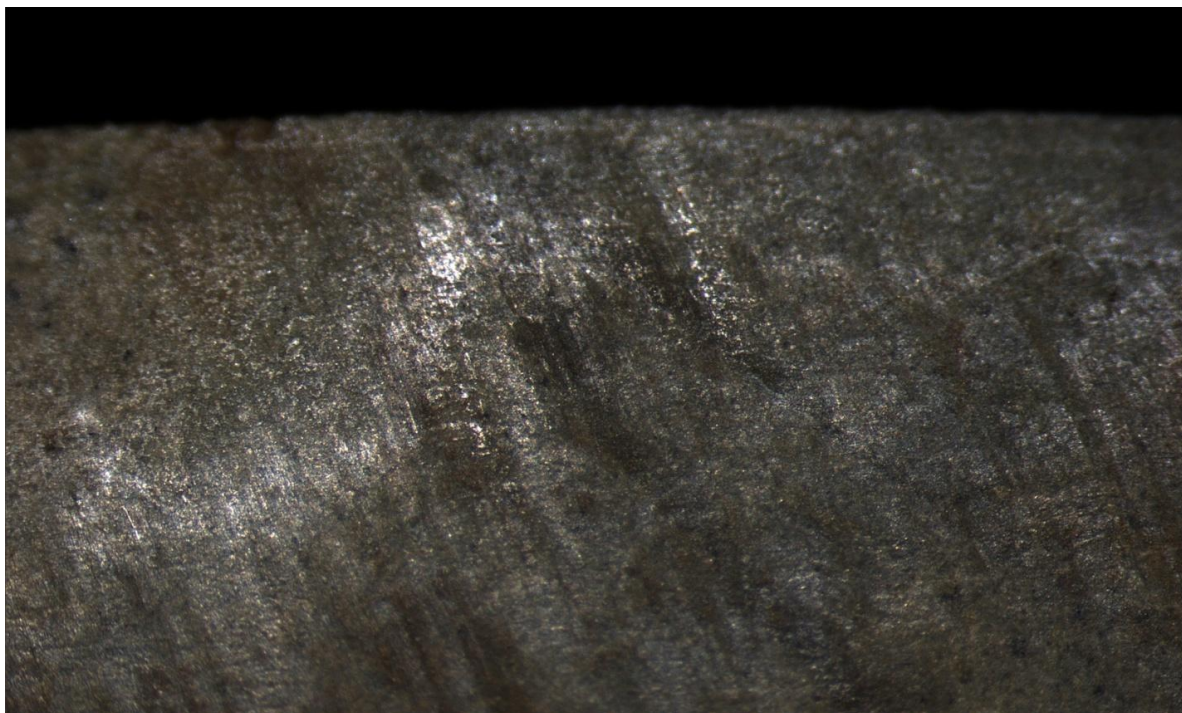
## VI-4 Linearni tragovi (strije/brazde/urezi)

---

Strije/brazde, urezi ili ogrebi su po definiciji linearni tragovi koji se mogu uočiti na topografiji/mikrotopografiji površine kamene alatke (Mansur 1997) (slika 118). To su linearna udubljenja na površini alatke nastala tokom izrade ili upotrebe iste delovanjem određenog abraziva (Van Gijn 1989, 1990; Adams et al. 2009: 50). Prilikom izrade glačanih artefakata oni su produkt međusobnog trenja i procesa abrazije između glačalice i alatke. U tom slučaju njih stvaraju abrazivne čestice koje „stružu“ materijal, odnosno usecaju ga ili ga skidaju u određenom opsegu. Nastanak ovih tragova prilikom upotrebe nije najjasnije definisan, ali se pretpostavlja da su formirani delovanjem istih sila, pritiska i trenja sa „ispalim zrnima – abrazivnih čestica“ ili prašine i drugih nečistoća, kao i kod prethodno pomenutog procesa (Van Gijn 1989: 7). Urezi ili ogrebi nastaju po istom principu, s tim što su nešto izraženiji od strija/brazdi, verovatno usled delovanja veće sile na pojedine „slabije tačke“ na površini alatke. Registrovanje ovih tragova na površini alatke omogućava dobijanje podataka o „kinematici“ (geometriji kretanja, odnosno trajektoriji) artefakta tokom upotrebe, odnosno, načina na koji se s njim radilo i uglu pod kojim je prodirala u materijal (Van Gijn 1989, 1990; Semenov 1964; Pawlik 2007). Stoga je velika važnost identifikacije i definisanja ovih tragova koju je prepoznao još Semjonov (Semenov 1964). Ona nam govori da li je jedna



ista grupa artefakata mogla biti korišćena na više različitih načina ili da li su različite grupe artefakata mogle biti korišćene na isti način.



**Slika 118.** Izgled linearnih tragova na sečici alatke: brazde i ogrebi (*foto: autor*).

Linearni tragovi u ovom radu su kasifikovani na osnovu nekoliko parametara: 1) orijentacije u odnosu na pravu sečice (pružanje pod pravim uglom, pod kosinom, u više pravaca); 2) morfologije (strije/urezi mogu biti duge – iznad 5 mm, kratke – ispod 5 mm, zatim, uske, široke, plitke i duboke); 3) aranžmana/rasporeda<sup>77</sup> (linearni tragovi mogu biti izolovani, rasprostranjeni, zbijeni, ukršteni i paralelni (tabela 58).

## VI-5 Ispoliranost sečice i sjaj

---

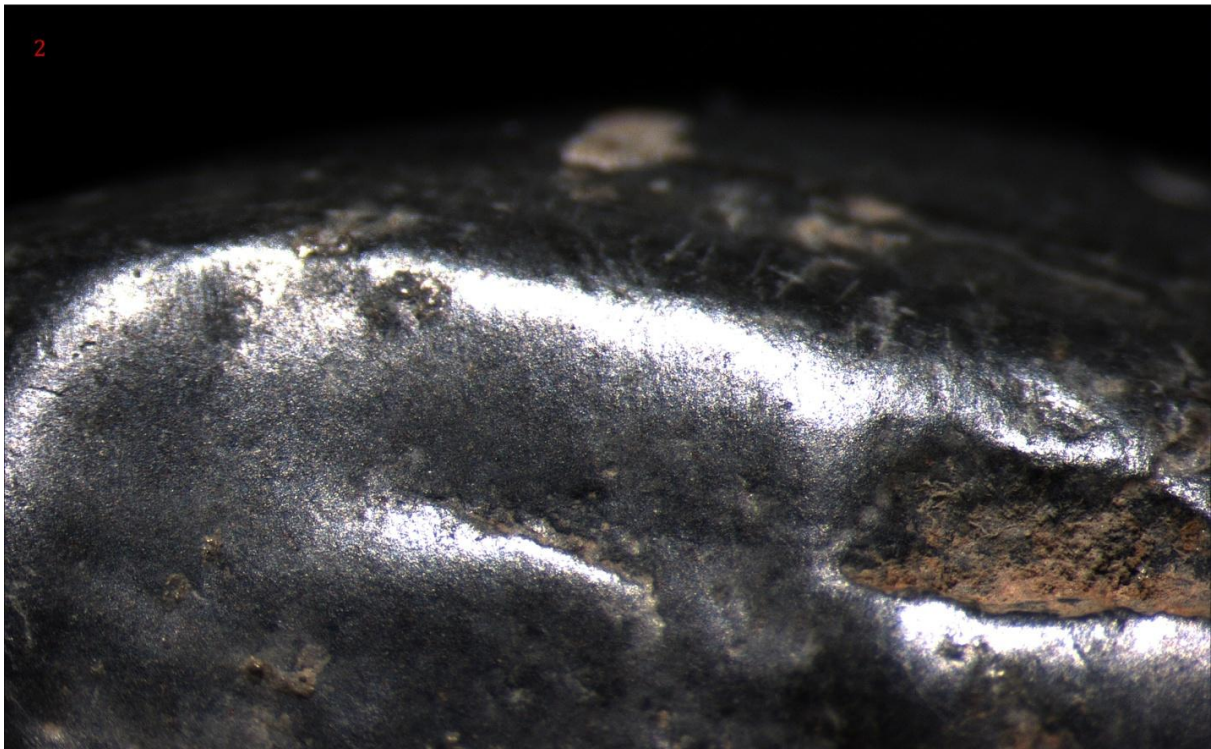
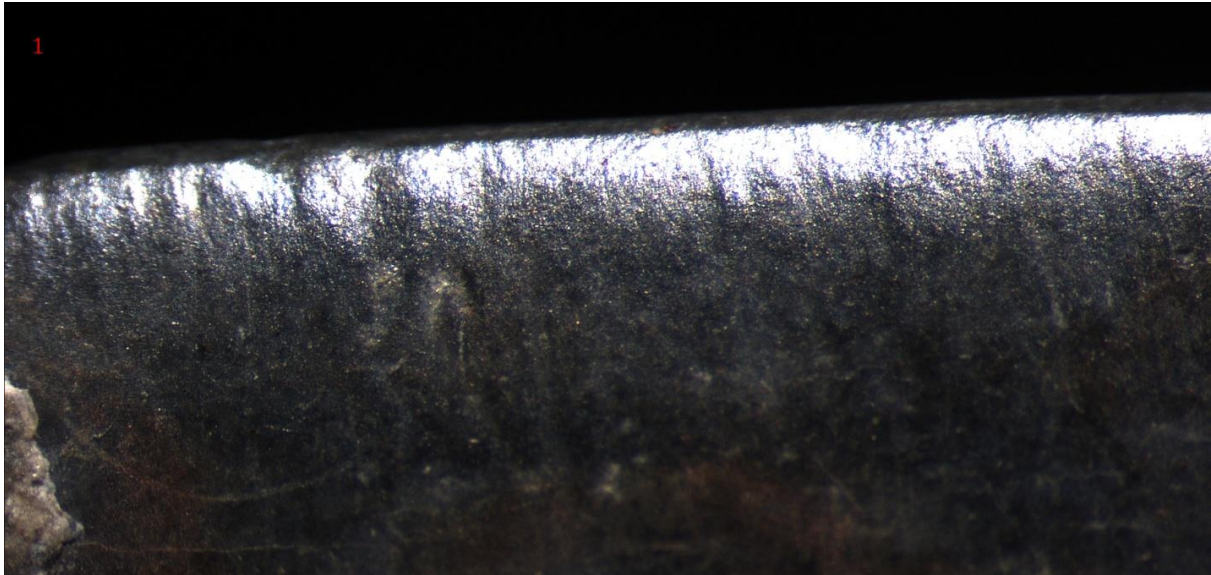
Mehanizmima nastanka ispoliranosti /mikroispoliranosti (*micro-polish/sheen/gloss/matrix micro-polish*) bavilo se mnogo naučnika, s tim da se ove studije mahom

---

<sup>77</sup> Važno je reći da su pod kriterijumom - aranžman / raspored u tabeli navedene dve delimično različite grupe podataka. Prva se odnosi na izolovanost odnosno rasprostranjenost linearnih tragova na sečici, a druga na njihovu gustinu - zbijenost, kao i na njihov raspored: ukršten i paralelan. Jasnijem definisanju ovog kriterijuma trebalo bi u budućnosti posvetiti više pažnje, a za potrebe ovog rada je on ostavljen u ovoj formi iz razloga što je kao takav preuzet iz tabele autora Orlovske i Osipoviča (Orlowska and Osipowich 2017: 116).



odnose na okresanu kamenu industriju, odnosno istraživanje ovih tragova kod sečiva, strugača, postruški, svrdla itd. (Semenov 1964; Keely and Newcomer 1977; Keeley 1980; Mansur - Franchomme 1983; Van Gijn 1989; Mansur 1997; Adams et al. 2009; inter alia).



**Slika 119.** Izgled tragova ispoliranosti i sjaja na sečici (1) i temenu (2). Na sečici su jasno uočljivi i linearni tragovi. Sjaj se javlja i na višim i nižim delovima reljefa (*foto: autor*).

Prema opštoj definiciji, ispoliranost (uglaćanost) i sjaj pojedinih površina na artefaktu predstavljaju tragove upotrebe, koji se dovode u vezu sa nekoliko faktora: vrstom materijala koji se obrađuje, načinom upotrebe (radnom kinematikom) kojim se deluje na obrađivani materijal (udaranje / pritisak / testisanje / burgiranje / glačanje / poliranje itd), površinom tj. delom alatke kojim se deluje na materijal ili kojom materijal deluje na alatku kada su u pitanju temena alatki i dužinom upotrebe u određenoj aktivnosti. U tim studijama, sjaj i ispolirane površine se istražuju pod mikroskopima sa velikim uvećanjama (100/200/400×) i reflektujućom svetlošću, dakle primenjen je *high power* pristup. U našoj studiji nije postojala mogućnost upotrebe mikroskopa sa ovim karakteristikama, stoga je prisustvo/odsustvo sjaja registrovano poput drugih tragova pod mikroskopom sa manjim uvećanjima (7.5-60×) (slika 119). Osim toga, parametri koji su posmatrani prilagođeni su istraživanju „velikih“ glačanih artefakata. Stoga je fokus stavljen na radnu sečicu i teme alatke. Na ovim površinama ispoliranost je registrovana kroz sledeće parametre: 1) stepen zahvaćenosti sečice sjajem (marginalni – ispod 1cm i invazivni – iznad 1 cm); 2) distribucija/ rasprostranjenost (izolovani delovi / teme / sečica); 3) stepen zahvaćenosti reljefa (viši delovi reljefa / i niži delovi reljefa); 4) intenzitet sjaja (svetao / prigušen / sjajan) (tabela 58).

## VI-6 Identifikacija i dokumentovanje tragova upotrebe

---

U specijalističkim studijama koje se bave tragovima upotrebe na oruđu još uvek se vodi debata o tome koji od pristupa treba primeniti prilikom analize oruđa i na koji način treba biti vršiti identifikaciju i sistematizacija dijagnostičkih tragova (Lammers-Keijsers 2007: 15; Olausson 1990). Kako su analize tragova upotrebe do sada u najvećoj meri rađene na okresanom kamenom oruđu i sistemi dokumentovanja su njima prilagođeni (Van Gijn 1990 i dr.), dok za glačano kameno oruđe i dalje nema opšteprihvatarenih sistema.

U ovom radu, kao što smo prethodno pomenuli, korišćen je metod opservacije, identifikacije i dokumentovanja tragova pod stereomikroskopom sa manjim uvećanjima - *low power approach* (Semenov 1964; Olausson 1990; Olausson 1982-83: 56-58; Pawlik 2007; Lunardi 2008). Analiza je rađena na mikroskopu marke LEICA M80, sa kamerom LEICA DC300 uvećanja od 7.5 do 60×. Posmatrani su svi tragovi nastali kao posledica upotrebe alatke na sečicama i temenima predmeta. Sečica je posmatrana i sa dorsalne i

sa ventalne strane. Teme je posmatrano kako bi bile uočene moguće promene koje nastaju usled načina pripajanja za držalju, a u slučaju dleta kako bismo ispitali da li postoji jasno uočljiva razlika između onih koja su bila pripojena za usanik/držalju i onih koja su korišćena bez nje. Takođe, posmatranjem tragova, odnosno konkretno sjaja/uglačanosti na temenima želeli smo da utvrdimo vreme koje je potrebno kako bi oni bili formirani.

Dokumentovanje tragova upotrebe vršeno je putem tabela (u kojima su označeni tragovi na oruđu) i pomoću tabli (označenih u tekstu skraćenicom - T.) koje ih prate, a koje putem skupa mikrofotografija ilustruju identifikovane tragove. Kako je u većini studija koje se bave tragovima upotrebe na glačanom kamenom oruđu uočljiv nedostatak fotografija, težili smo da fotodokumentacija tragova u ovom radu bude pružena što obuhvatnije. To znači da je svaka tabla sastavljena od skupa fotografija (najmanje 2, a najviše 6) ventralne i dorsalne strane alatke napravljenih pod mikroskopom pod različitim uvećanjima. Na svakoj fotografiji naznačeno je pod kojim je uvećanjem snimljena, a na početnoj fotografiji je priložen i razmernik, koji odgovara tom uvećanju. Tabelarna sistematizacija tragova korišćena u radu preuzeta je od Orlovske i Osipovića (Orlowska and Osipowicz 2017: 116) delimično je modifikovana i prilagođena našem materijalu (tabela 58).

Po jedna tabela i tabla je priložena za svaku alatku pre upotrebe i nakon svake završene aktivnosti (AKT-a). Sve tabele i table su razvrstane pojedinačno po alatkama, počevši od sekira, preko tesli, do dleta. Za komparativnu zbirku originalnih neolitskih artefakata korišćen je isti princip dokumentovanja.

Nakon analiziranja oba asamblaža, eksperimentalnog oruđa i kolekcije originalnih artefakata izvršena je komparacija tragova kroz diskusiju.

Karakteristike tragova upotrebe		Dorsalna strana	Ventralna strana
Oštećenost ili otupljenost sečice	Blago oštećena sečica		
	Jako oštećena sečica		
	Otupljena sečica		
Negativi odbitaka / mikroodbitaka	Lokacija/ položaj	Radna sečica	
		Distalni kraj	
		Proksimalni kraj	
	Učestalost	Izolovan	
		Kontinuirani	
	Veličina	Ispod 5 mm	
Iznad 5 mm			
Linearni tragovi: strije/brazde / urezi	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	
		Pod kosinom	
		U više pravaca	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	
		Kratke (ispod 5 mm)	
		Uske	
		Široke	
		Plitke	
		Duboke	
	Aranžman/ raspored	Izolovan	
		Rasprostranjen	
		Zbijen	
		Ukršten	
Paralelan			
Politura i sjaj	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	
		Invazivni (iznad 1 cm)	
	Distribucija	Izolovani delovi	
		Teme	
		Sečica	
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	
		I niži delovi reljefa	
	Intenzitet sjaja	Svetao	
		Prigušen	
		Sjajan	

**Tabela 58.** Klasifikacija tragova upotrebe (preuzeto i modificovano iz: Orłowska and Osipowicz 2017: 116).



# **POGLAVLJE VII**

## **TEHNOLOŠKI TRAGOVI / TRAGOVI IZRADE KOD EKSPERIMENTALNO IZRAĐENOG GLAČANOG KAMENOG ORUĐA SA SEČICOM**

---

## VII-1 Tehnološki tragovi / tragovi izrade

---

Tehnološki tragovi (tragovi izrade) su tragovi koji su nastali kao posledica redukcije sirovine u procesu izrade alatke, od komada sirovine do gotovog proizvoda. Predmeti od glačanog kamena specifični su po tome što je poslednja tehnika obrade njihove površine upravo glačanje, pri čemu postoji velika mogućnost da njome budu anulirani svi tragovi prethodnih koraka u izradi poput okresivanja, retuširanja ili ozrnjavanja. Ovo se posebno odnosi na distalni kraj alatke i pojas oko sečice, koji je kod ovog oruđa u neolitu uvek dobro uglačan, kako bi alatka zadobila funkcionalnu formu. Proksimalni kraj i medijalni deo neolitskih alatki takođe su mogli biti kompletno uglačani, onemogućavajući na taj način identifikaciju drugih tehnika obrade, s tim da je češći slučaj da su ovi delovi alatke samo priglačani, te je na njima moguće identifikovati tragova drugih tehnika.

Kako se u procesu eksperimentalne izrade glačanih kamenih alatki sa sečicom težilo što verodostojnijoj rekonstrukciji ovog oruđa, praćene su iste sekvence operativnog lanca koje su generalno definisane i u originalnom materijalu. One su na eksperimentalnom oruđu ostavile sledeće tragove: negative odbitaka i linearne tragove različite veličine, shodno granulaciji i abrazivnim svojstvima glačalica na kojima su glačane. Definisane linearne tehnološke tragove na sečicama ovih alatki, bilo je od velike važnosti, kako bi postojala mogućnost naknadne komparacije sa linearnim tragovima nastalih tokom upotrebe. Dokumentovanje tragova izrade i tragova upotrebe, vršena je na identičan način.

**OKRESIVANJE** – Okresivanje je tokom procesa izrade ovih alatki primenjeno kako bi od bloka stene bio izrađen polufabrikat. Ova tehnika nije korišćena u izradi dleta, jer su ona izrađena od manjih pljosantih komada kamena koji su sami po sebi imali zadovoljavajuću formu. Okresivanje je korišćeno samo u izradi polufabrikata sekira i tesli. Praktikivano je grubo okresivanje kamenim perkuterom i finije okresivanje perkuterom od baze roga jelena. Razlike u tragovima koje ostavlja upotreba jednog ili drugog perkutera nisu makroskopski uočljive. U pitanju su manji ili veći negativni odbitaka veličina od 10 mm do više od 50 mm. Negativni odbitaka pri okresivanju zavise od više faktora, poput intenziteta primenjene sile pri udarcu, mehaničkih karakteristika sirovine koja se obrađuje, tačke udara, pripremljenosti platforme i tako dalje.



1

2



**Slika 120.** Okresivanje tvrdim (1) i mekim (2) perkuterom (foto: Valerija Dimić).





**Slika 121.** Izgled polufabrikata i tragova na njima tokom obrade tehnikom okresivanja (*foto: autor*).



RETUŠ – Retuširanje polufabrikata je u procesu izrade alatke rađeno vrlo kratko, koliko je to bilo moguće usled karakteristika sirovine. Retuširanje je sprovedeno direktnim i indirektnim udaranjem mekim perkuterom, izrađenim od baze i paroška roga. Tragovi ove tehnike identični su tragovima okresivanja, s tom razlikom da su nešto manjih dimenzija.

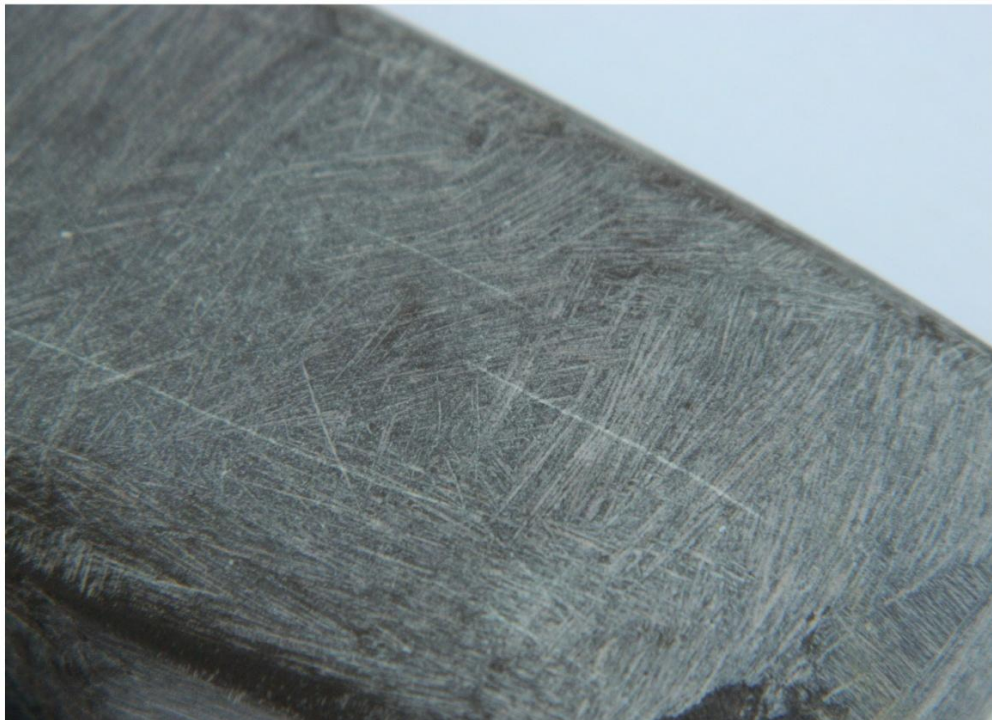
GRUBO GLAČANJE - Nakon izrade polufabrikata, oni su podvrgnuti glačanju, najpre na grubim (krupnozrnim) glačalicama od kvarcnog peščara uz stalno prisustvo peska i vode. Grubo glačanje vršeno je u cilju dalje redukcije sirovine, detaljnijeg formiranja oblika alatke i uklanjanja oštih ivica negativa odbitaka. Grubim glačanjem su bili obuhvaćeni svi delovi polufabrikata kako bi se dobio što izbalansirani oblik. Grubo glačanje je vršeno pritiskom na polufabrikat, po potrebi njegovim rotiranjem u svim pravcima, stoga su i linearni tragovi na oruđu u ovom stupnju vrlo heterogeni i ukršteni. (slika 122, 123/2).



**Slika 122.** Obrada bočnih strana alatke na glačalici od krupnozrnog peščara (foto: *Valerija Dimić*).



1



2

**Slika 123.** Negativi odbitaka i jasno uočljivi grubi linearni tragovi na površini polufabrikata (*foto: autor*).



FORMIRANJE SEČICE – Formiranje sečice tokom izrade oruđa u eksperimentu vršeno je glačanjem. U cilju grublje redukcije sirovine sa distalnog kraja glačanje je vršeno na krupnozrnim glačalicama, stalno uz prisustvo peska i vode. Glačanje je vršeno pokretima napred-nazad ili u luku, vršeći pritisak i povlačeći polufabrikat sleva nadesno i obratno.



**Slika 124.** Formiranje i glačanje sečice polufabrikata sekira i tesli (*foto: Valerija Dimić*).

Ovakav način glačanja ostavio je iste tragove izrade kao u prethodnoj obradi, s tim da su oni pravilno raspoređeni (usmereni i paralelni) po sečici i distalnom kraju alatke (slika 124).



**Slika 125.** 1-3) fino oštrenje sečice na finozrnim glačalicama/brusevima; 4) poliranje na komadu kože (foto: Valerija Dimić).

**UGLAČAVANJE I POLIRANJE** - Uglaćavanje i poliranje je tehnika koja je primenjivana u poslednjoj fazi obrade predmeta u cilju najfinijeg oštrenja sečice. Uglaćavanje je rađeno na glačalicama/brusevima od finozrnog peščara i milonita, dok je poliranje, kada je vršeno, vršeno na komadu kože (slika 125). Tragovi izrade iz



poslednje dve etape obrade predmeta (formiranja sečice i njenog uglačavanja/oštrenja) dokumentovani su pod stereomikroskopom (T. 1-3; 5, 6, 8, 10-12).

OŠTRENJE – oštrenje, odnosno reparacija alatki rađena je čim bi alatka tokom upotrebe pretrpela manja i posebno veća oštećenja sečice. Ukoliko su oštećenja u vidu negativa odbitaka bila veća, oštrenje je vršeno prvo na krupnozrnim (slika 124), a potom na finozrnim glačalicama/brusevima. Ukoliko su oštećenja manjeg obima ili je u pitanju bilo samo otupljenje sečice alatke, oštrenje je vršeno isključivo na finozrnim glačalicama/brusevima (slika 125). Linearni tehnološki tragovi stvoreni na ovaj način takođe su dokumentovani pod stereomikroskopom (T. 4, 7, 9).

## VII-2 Analiza tragova izrade pod uvećanjem - rezultati i diskusija

---

U nastavku su priložena razmatranja i table sa fotografijama tehnoloških tragova na sečicama svakog predmeta pre početka rada, odnosno nakon izrade. Fotografije su snimljene pod stereomikroskopom marke Leica M80, kamerom LEICA DC 300.<sup>78</sup> Na tablama je priloženo najviše 6 fotografija sečice, sa njene dorsalne i ventralne strane i temena. Takođe su priložene i table nakon oštrenja predmeta, s tim da su one priložene samo za one predmete, na kojima je obrazac tehnoloških tragova promenjen oštrenjem, pa se umesto pod pravim uglom u odnosu na sečicu, nakon oštrenja oni pružaju paralelno sa njom ili obrnuto. Kod predmeta na kojima je i oštrenje proizvelo isti obrazac tragova, ove table nisu priložene. Važno je reći da pojedine tragove poput većeg oštećenja sečice i otupljenosti sečice nije bilo moguće identifikovati na tek izrađenom oruđu jer su ovi tragovi karakteristični za upotrebu, a ne za izradu oruđa. Sečice eksperimentalno izrađenog/naoštrenog oruđa su uvek oštre i na njima nisu zabeležena nikakva veća oštećenja. Negativi odbitaka (tragovi prethodnog okresivanja) koji nisu u potpunosti izbrisani (anulirani) glačanjem vidljivi su na medijalnom delu i proksimalnom kraju kod skoro svih oni alatki u čijem je procesu izrade korišćena tehnika okresivanja (sekire i tesle). Ovi tragovi ni u jednom slučaju nisu identifikovani na sečicama ovog oruđa.

Razmatranja i table priložene su sledećim redom: sekire, tesle i potom dleta.

---

<sup>78</sup>Zahvaljujem se dr Kristini Šarić i dr Vladici Cvetković sa Rudarsko-geološkog fakulteta, na omogućavanju mikroskopa za sprovođenje traseoloških analiza.

## **EKSPERIMENTALNE SEKIRE (ES 1 – ES 2)**

POVRŠINA SEČICE I POJASA OKO SEČICE - Topografija površine sečice i pojasa oko sečice je veoma ujednačena na obe eksperimentalno izrađene sekire. To je rezultat upotrebe glačalica, koje karakteriše različita veličina zrna počevši od krupnozrnih, a završno sa sitnozrnim i finoizrnim. Stoga je površina sečice, odnosno distalnog kraja veoma uglačana, a tehnološki tragovi poput negativa mikroodbitaka i linearnih tragova su teško vidljivi bez upotrebe lupe ili mikroskopa. Veća ujednačenost topografije pojasa oko sečice rezultirala je vidljivošću sjaja.

NEGATIVI ODBITAKA – Negativi odbitaka (tragovi prethodnog okresivanja) koji nisu u potpunosti izbrisani (anulirani) glačanjem vidljivi su na medijalnom delu i proksimalnom kraju obe sekire. S druge strane, isti ovi tragovi nisu identifikovani na sečicama tek izrađenih, odnosno naoštrenih sekira.

NEGATIVI MIKROODBITAKA – Negativi mikroodbitaka uočljivi su na sečicama obe eksperimentalno izrađene sekire. Ti tragovi su veoma sitni, veličine od 0,1 do 0,5 mm. Nalaze se i sa dorsalne i sa ventralne strane. Slabo su uočljivi golim okom, a jasno se vide pod lupom ili mikroskopom pri uvećanjima od 7.5 i više puta (T. 1/b-e; T. 2/b-d). Rasprostranjeni su od jedne do druge bočne strane sečice. Polumesečaste su do trougaone forme. Ovi tragovi nastali su tokom glačanja, primenom nešto jačeg pritiska na alatku odnosno alatkom na glačalicu, pri čemu je došlo do ispadanja zrna iz stenske mase sečice sekira.

LINEARNI TRAGOVI –Linearni tragovi su tragovi koji su karakteristični za izradu glačanih kamenih sekira i uvek su vidljivi ili golim okom ili pod lupom i mikroskopom. Možemo ih podeliti na one koji se nalaze na sečici i distalnom kraju eksperimentalno izrađenih sekira (pojas sečice) i na one koji se nalaze na njihovom medijalnom delu i proksimalnom kraju – temenu.

Linearni tragovi na sečici eksperimentalno izrađenih sekira se teško uočavaju golim okom. Jasno su vidljivi tek pod lupom, odnosno mikroskopom pod uvećanjima od 7.5× i više (T. 1/a-e; T. 2/a-d). Na sečicama smo identifikovali duge, relativno plitke (ima i dubljih), uže i šire brazde, mahom paralelne jedne sa drugima i paralelne sa pravcem pružanja sečice. Brazde se pružaju podjednako od jedne do druge bočne strane bez izuzetka. Njihova vidljivost, morfologija, aranžman/raspored i orijentacija podjednaki

su i sa dorsalne i sa ventralne strane sečice. Takvi linearni tragovi posledica su završnog glačanja, odnosno oštrenja sečice na sitnozrnim i finozrnim glačalicama. Orijehtacija brazdi je posledica načina završnog glačanja, odnosno radne kinematike i trajektorije tokom glačanja, pri čemu je distalni kraj sekira po glačalici prevlačen pod pritiskom u lučnim potezima (slika 124, 125).

Linearni tragovi na drugim delovima sekira, medijalnom delu i proksimalnom kraju, odnosno temenu su vidljivi golim okom, a veoma jasno pod lupom i mikroskopom. Oni su dugi i duboki, međusobno paralelni, češće široki nego uski. Ove brazde i ogrebi orijentisani su paralelno sa podužnom osom sekira (T. 1/f; T. 2/e-f), a takva orijentacija je posledica načina glačanja, odnosno radne kinematike i trajektorije tokom glačanja. Ovakva izgled i vidljivost linearnih tragova moguća je iz razloga što drugi delovi alatke (osim pojasa sečice) nisu završno glačani/polirani na sitnozrnim i finozrnim glačalicama. Da je takvo glačanje ovih delova sekira izvršeno ovi tragovi bili bi izbrisani, a umesto njih bili bi vidljivi linearni tragovi kakvi su uočljivi na sečici i distalnom kraju, pri čemu bi njihova orijentacija opet zavisila od načina glačanja i trajektorije po kojoj su sekire prevlačene po glačalicama.

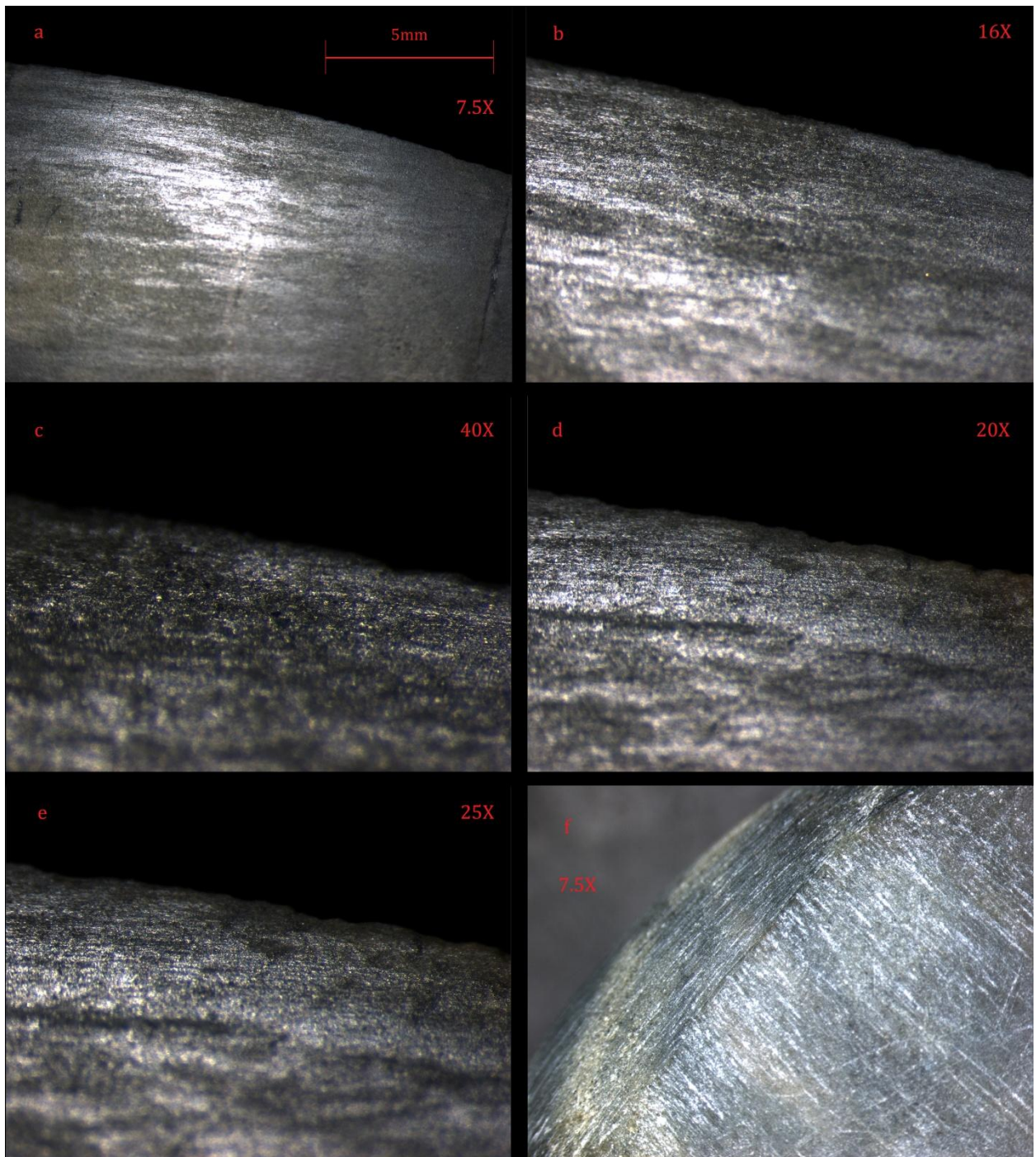
ISPOLIRANOST SEČICE I SJAJ – Ovaj trag je identifikovan isključivo na sečici i posledica je završnog glačanja/oštrenja na sitnozrnim i finozrnim glačalicama. Ispoliranost površine ogleda se u manjem ili većem intenzitetu ujednačenosti reljefa (topografije) na površini sekira. Što je reljef ujednačeniji, to je ispoliranost i prisustvo sjaja veće. Sjaj na eksperimentalno izrađenim/naoštrenim sekirama identifikovan je na višim delovima reljefa brazdi i prigušenog je intenziteta. Orijehtacija sjaja odgovara orijentaciji linearnih tragova (T. 1/a-e; T. 2/a-d).

Svi tehnološki tragovi na sečicama eksperimentalno izrađenih sekira identični su i nakon izrade i nakon oštrenja ovog oruđa zato što su primenjeni identičan način i trajektorija glačanja, kao i isti set sitnozrnih i finozrnih glačalica pri završnoj obradi. Ovakvom izgledu tragova doprinosi i ista vrsta sirovine metaalevrolit/hornfels od koje su obe sekire izrađene. Sekire su vrlo slične morfologije, tako da ni ona nema nikakvog uticaja na finalni izgled svih tragova izrade.

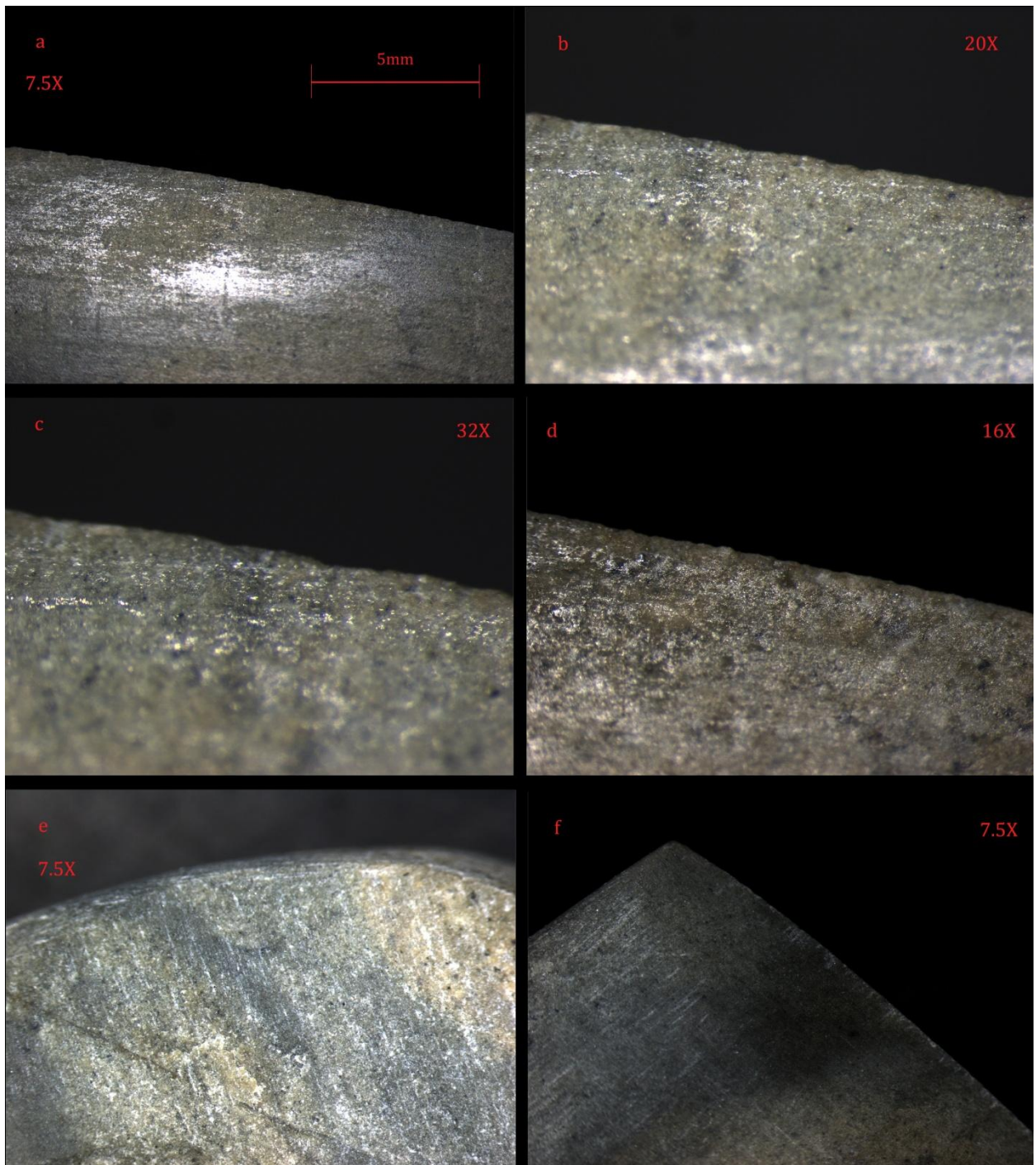
<b>SEKIRE</b>	<b>Opis i karakterizacija tehnoloških tragova - tragova izrade na sečici</b>
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topografija površine sečice i pojasa oko sečice je veoma ujednačena što je rezultat upotrebe sitnozrnih i finozrnih glačalica pri završnoj obradi sečice finim glačanjem.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nisu identifikovana.</li> </ul>
<b>Otupljenost sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nije identifikovana.</li> </ul>
<b>Negativi odbitaka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nisu identifikovani.</li> </ul>
<b>Negativi mikroodbitaka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negativi mikroodbitaka identifikovani su na sečicama obe sekire.</li> <li>• Negativi mikroodbitaka su veoma sitni, veličine od 0,1 do 0.5 mm. Slabo su uočljivi golim okom, a jasno se vide pod lupom ili mikroskopom pri uvećanjima od 7.5 i više puta.</li> <li>• Kod obe sekire se mogu uočiti i na dorsalnoj i na ventralnoj strani.</li> <li>• Pojedinačni su i rasprostranjeni, polumesečaste i trougaone forme.</li> </ul>
<b>Linearni tragovi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi su identifikovani na sečicama obe sekire. Teško se uočavaju golim okom, a jasno su vidljivi pod lupom odnosno mikroskopom pod uvećanjima od 7.5× i više.</li> <li>• Na sečici su uočljive duge, relativno plitke (ima i dubljih), uže i šire brazde, mahom paralelne jedne sa drugima i paralelne sa pravcem pružanja sečice. Orijentisane su od jedne ka drugoj bočnoj strani.</li> <li>• Linearni tragovi se nalaze i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečica sekira.</li> </ul>
<b>Ispoliranost sečice i sjaj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikovan je prigušen sjaj na sečicama.</li> </ul>
<b>Razlike u trgovima na dorsalnoj i ventralnoj strani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Značajnije razlike u trgovima izrade na dorsalnoj i ventralnoj strani nisu identifikovane.</li> </ul>

**Tabela 59.** Opis i karakterizacija tehnoloških tragova - tragova izrade na sečicama sekira.





**TABLA 1. Eksperimentalna sekira 1 pre upotrebe:** a-e) Tehnološki tragovi na sečici sa dorsalne i ventralne strane pod različitim uvećanjima; f) teme. Dominantni su linearni tragovi paralelni sa pravom sečice nastali glačanjem/oštrenjem sečice na fino-zrnim brusevima. Na temenu vidimo široke i duboke brazde nastale glačanjem na krupnozrnim glačalicama.



**TABLA 2. Eksperimentalna sekira 2 pre upotrebe:** a-d) Tehnološki tragovi na sečici sa dorsalne i ventralne strane pod različitim uvećanjima; e) teme; f) sečica i distalni kraj ES 2. Dominantni su linearni tragovi paralelni sa pravom sečice nastali glačanjem/oštrenjem sečice na finoizrnim brusevima. Na temenu vidimo široke i duboke brazde nastale glačanjem na krupnozrnim glačalicama.



## **EKSPERIMENTALNE TESLE (ET 3 – ET 7)**

POVRŠINA SEČICE I POJASA OKO SEČICE - Topografija površine sečice i pojasa oko sečice eksperimentalno izrađenih tesli je veoma ujednačena. Rezultat je sukcesivne upotrebe glačalica pri glačanju, koje karakteriše različita veličina zrna počevši od krupnozrnih, a završno sa sitnozrnim i finozrnim. Stoga je površina sečice, odnosno distalnog kraja veoma uglačana, a tehnološki tragovi poput negativa mikroodbitaka i linearnih tragova su teško vidljivi bez upotrebe lupe ili mikroskopa. Veća ujednačenost topografije pojasa oko sečice rezultirala je vidljivošću sjaja.

NEGATIVI MIKROODBITAKA – Negativi mikroodbitaka identifikovani su na sečicama svih eksperimentalno izrađenih tesli. Ti tragovi su veoma sitni, veličine od 0,1 do 0,5 mm. Uočeni su mahom na dorsalnoj strani sečice (ET 3, ET 4, ET 5, ET 6 i ET 7), ali se u slučaju ET 3 nakon oštrenja vide i na ventralnoj (T. 4/e-f). Negativi mikroodbitaka su slabo uočljivi golim okom, a jasno se vide pod lupom ili mikroskopom pri uvećanjima od 7.5 i više puta (TABLE 3/a-c; 4/a-f; 5/a-c; 6/a-c; 7/a-b; 8/a-c; 9/a-c; 10/a-c). Na sečici ET 7 izrađene od tvrde stene – hornfelsa/metaalevrolita ovi tragovi su izolovani, dok su na sečicama tesli od magnezita zabeleženi i izolovani i kontinuirani. Rasprostranjeni od jedne do druge bočne strane sečice. Polumesečaste su do trougaone forme. Ovi tragovi nastali su tokom glačanja, primenom nešto jačeg pritiska na alatku odnosno alatom na glačalicu, pri čemu je došlo do ispadanja zrna iz stenske mase sečice tesli. Uočene su razlike u tragovima u zavisnosti od sirovine od koje su tesle izrađene. Manja količina negativa mikroodbitaka uočljiva je na tesli od hornfelsa-metaalevrolita u odnosu na tesle izrađene od magnezita (lake bele stene).

LINEARNI TRAGOVI – Linearni tragovi na sečici eksperimentalno izrađenih tesli teško se uočavaju golim okom. Jasno su vidljivi tek pod lupom, odnosno mikroskopom pod uvećanjima od 7.5× i više (T. 3/a-e; 5/a-d; 6/a-d; 8/a-e; 10/a-e). Na sečicama su identifikovane duge, relativno plitke (ima i dubljih), uže i šire brazde, mahom paralelne jedne sa drugima (T. 3/a-e, 5/a-d; 8/a-e; 10/a-e) ali i sa ukrštenim aranžmanom/rasporedom brazdi (T. 6/a-d), koji je posledica radne kinematike, odnosno trajektorije pri unakrsnom povlačenju distalnog kraja tesle po glačalici. Ove brazde su mahom pod pravim uglom ili pod malom kosinom u odnosu na liniju sečice (ET 3; ET4; ET 5; ET 6). Linearni tragovi nakon oštrenja tesli pokazuju iste karakterisitke, s tim što je njihova

orijentacija potpuno drugačija tj. paralelna je sa linijom sečice (T. 4/a-f; 7/a-f; 9/a-e; 10/a-e). Takva orijentacija posledica je drugačijeg načina prevlačenja distalnog kraja sečice preko glačalica. Pri oštrenju, prevlačenje nije vršeno pod pravim uglom u odnosu na sečicu, već paralelno sa njom. Ove međusobno paralelne brazde, koje su paralelne i sa linijom sečice prostiru se od jedne do druge bočne strane. Njihova vidljivost, morfologija, aranžman/raspored i orijentacija mahom su slični i sa dorsalne i sa ventralne strane sečice, s tim da su uočljive manje varijacije shodno tome da je dorsalna strana tesli konveksna, dok je ventralna relativno ravna.

Linearni tragovi na drugim delovima eksperimentalno izrađenih tesli, medijalnom delu i proksimalnom kraju, odnosno temenu sasvim jasno su vidljivi i golim okom i pod lupom/mikroskopom. Oni su dugi i duboki, međusobno paralelni ili ukršteni, češće široki nego uski. Ove brazde i ogrebi orijentisani su u različitim pravcima u zavisnosti od načina odnosno trajektorije povlačenja alatke tokom glačanja (T. 3/f; 5/e; 6/e; 7/e; 8/f; 9/f; 10/f). Ovakav izgled i vidljivost linearnih tragova moguća je iz razloga što drugi delovi alatke (osim pojasa sečice) nisu završno glačani/polirani na sitnozrnim i finozrnim glačalicama. Da je takvo glačanje ovih delova tesli vršeno, ovi tragovi bili bi izbrisani, a umesto njih bili bi vidljivi linearni tragovi kakvi su uočljivi na sečici i distalnom kraju, pri čemu bi njihova orijentacija opet zavisila od načina glačanja i trajektorije po kojoj tesle prevlačimo po glačalicama.

Linearni tragovi su tragovi koji su karakteristični za izradu glačanih kamenih tesli i uvek su vidljivi ili golim okom ili pod lupom i mikroskopom.

**ISPOLIRANOST SEČICE I SJAJ** – Ovaj trag je identifikovan isključivo na sečicama i posledica je završnog glačanja/oštrenja na sitnozrnim i finozrnim glačalicama. Ispoliranost/uglačanost površine ogleda se u manjem ili većem intenzitetu ujednačenosti reljefa (topografije) na površini sečice tesli. Što je reljef ujednačeniji, to je ispoliranost i prisustvo sjaja veće. Sjaj na eksperimentalno izrađenim/naoštrenim teslama identifikovan je na višim delovima reljefa brazdi i prigušenog je intenziteta. Orijetacija sjaja odgovara orijentaciji linearnih tragova (T. 3-10)

Jedina veća razlika u tehnološkim tragovima kod eksperimentalno izrađenih tesli jeste razlika u orijentaciji linearnih tragova pri izradi ovog oruđa i nakon njegovog ponovnog oštrenja. Pri izradi su linerani tragovi orijentisani u najvećoj meri pod pravim uglom, odnosno pod malom kosinom u odnosu na sečicu, dok su nakon oštrenja

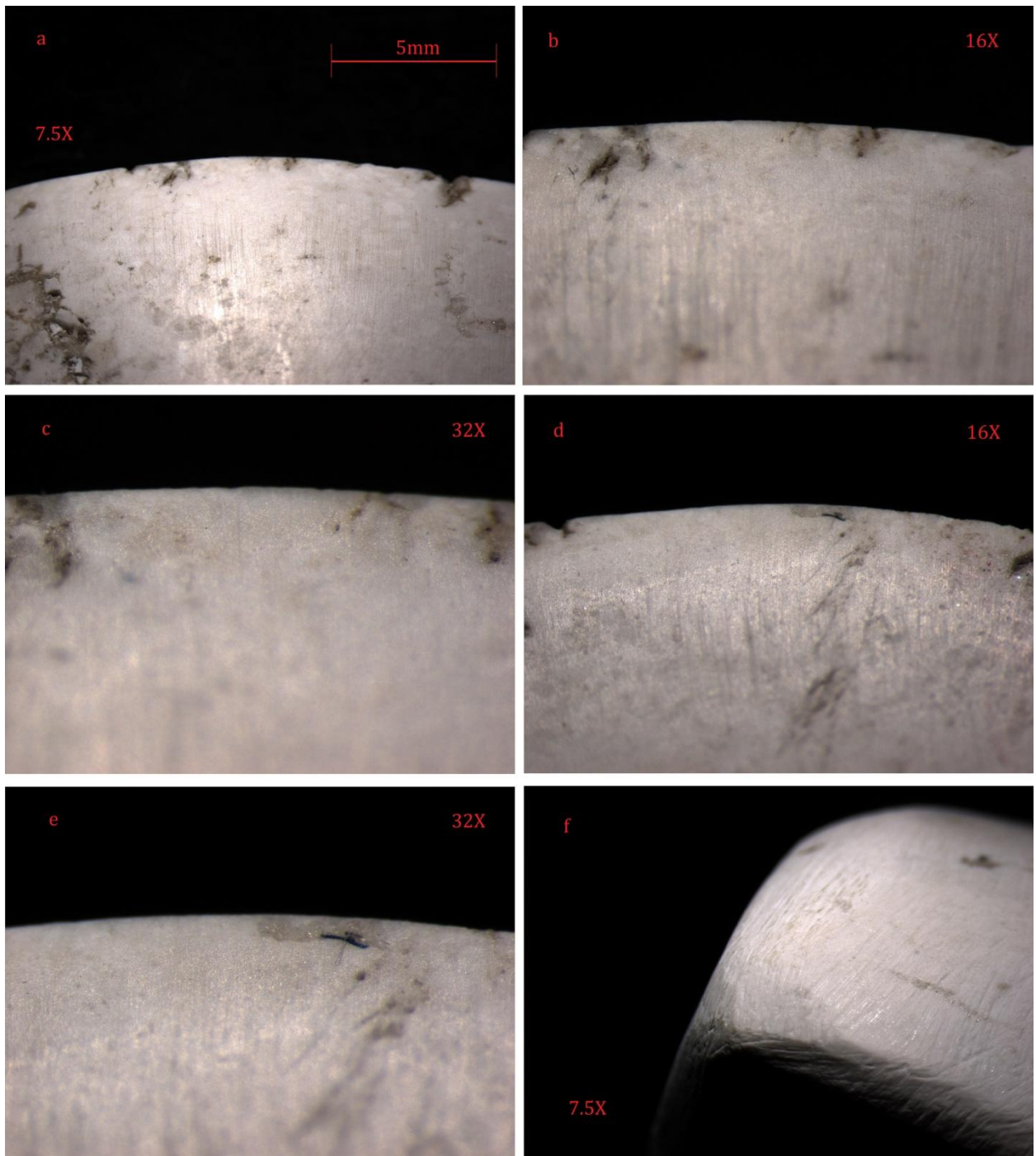


orijentisani paralelno sa linijom sečice. Posledica ove potpuno drugačije orijentacije je promena u radnoj kinematici, odnosno trajektoriji kojom je distalni kraj tesli prevlačen po glačalicama. Tip tesle odnosno njena morfologija nema veći uticaj na finalni izgled negativa mikroodbitaka i linearnih tragova na sečici. Kod svih tesli su tehnološki tragovi mahom istih karakteristika. Vrsta sirovine od koje su tesle izrađene donekle ima uticaj na izgled negativa mikroodbitaka, odnosno na njihovu veću količinu. Tako su kod tesli izrađenih od magnezita negativni mikroodbitaka učestaliji nego kod tesle izrađene od metaalevrolita hornfelsa (ET 7).

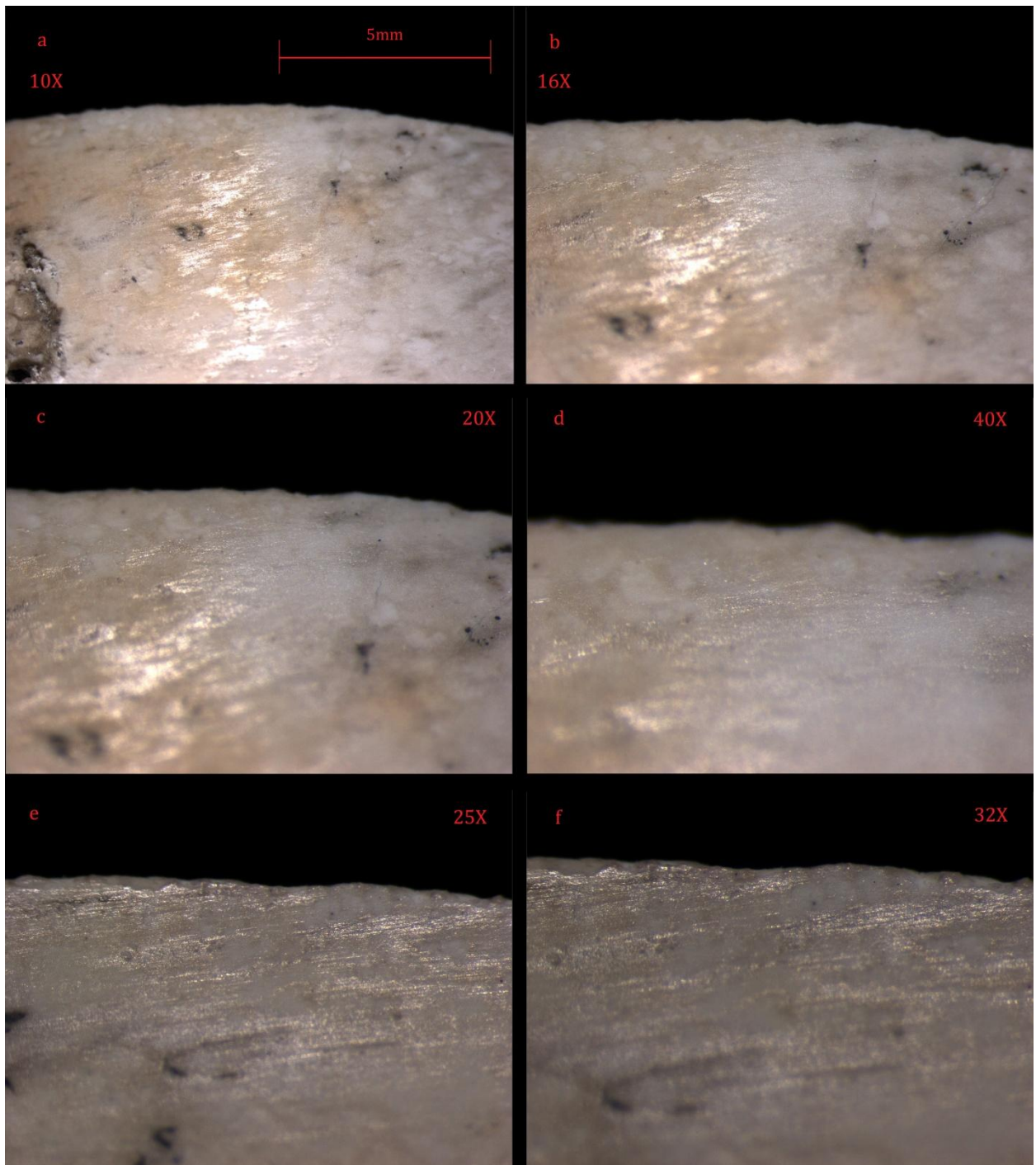
<b>TESLE</b>	<b>Opis i karakterizacija tehnoloških tragova - tragova izrade na sečici</b>
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topografija površine sečice i pojasa oko sečice tesli je veoma ujednačena što je rezultat upotrebe sitnozrnih i finozrnih glačalica pri završnoj obradi sečice finim glačanjem.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nisu identifikovana.</li> </ul>
<b>Otupljenost sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nije identifikovana.</li> </ul>
<b>Negativni odbitaka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nisu identifikovani.</li> </ul>
<b>Negativni mikroodbitaka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negativni mikroodbitaka identifikovani su na sečicama svih tesli.</li> <li>• Brojniji su na sečicama tesli od lake bele stene.</li> <li>• Negativni mikroodbitaka su veoma sitni, veličine od 0,1 do 0.5 mm. Slabo su uočljivi golim okom, a jasno se vide pod lupom ili mikroskopom pri uvećanjima od 7.5 i više puta.</li> <li>• Uočavaju se na dorsalnoj strani i izuzetno na ventralnoj (tesla od magnezita).</li> <li>• Pojedinačni su i rasprostranjeni, polumesečaste i trougaone forme.</li> </ul>
<b>Linearni tragovi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi su identifikovani na sečicama svih tesli. Teško se uočavaju golim okom, a jasno su vidljivi pod lupom odnosno mikroskopom pod uvećanjima od 7.5× i više.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uočljive su duge, relativno plitke (ima i dubljih), uže i šire brazde, mahom paralelne jedne sa drugima ali i sa ukrštenim aranžmanom/rasporedom brazdi. Takođe, u zavisnosti od načina glačanja, orijentisane su pod pravim uglom ili kosinom u odnosu na liniju sečice, ili su paralelne sa njom.</li> <li>• Linearni tragovi se nalaze i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečica tesli.</li> </ul>
<b>Ispoliranost sečice i sjaj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikovan je prigušen sjaj na sečicama.</li> </ul>
<b>Razlike u trgovima na dorsalnoj i ventralnoj strani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negativi mikroodbitaka su na sečicama tesli dokumentovani sa dorsalne strane, a samo u slučaju ET 3 (nakon oštrenja) i sa ventralne.</li> <li>• Razlike u linearnim trgovima sa dorsalne i ventralne strane su neznatne. Ove razlike odnose se samo na orijentaciju brazdi, dok su sve druge njihove karakteristike mahom iste. Razlike u orijentacije su posledica konveksne dorsalne, a ravne ventralne strane.</li> </ul>

**Tabela 60.** Opis i karakterizacija tehnoloških tragova - tragova izrade na sečicama tesli.

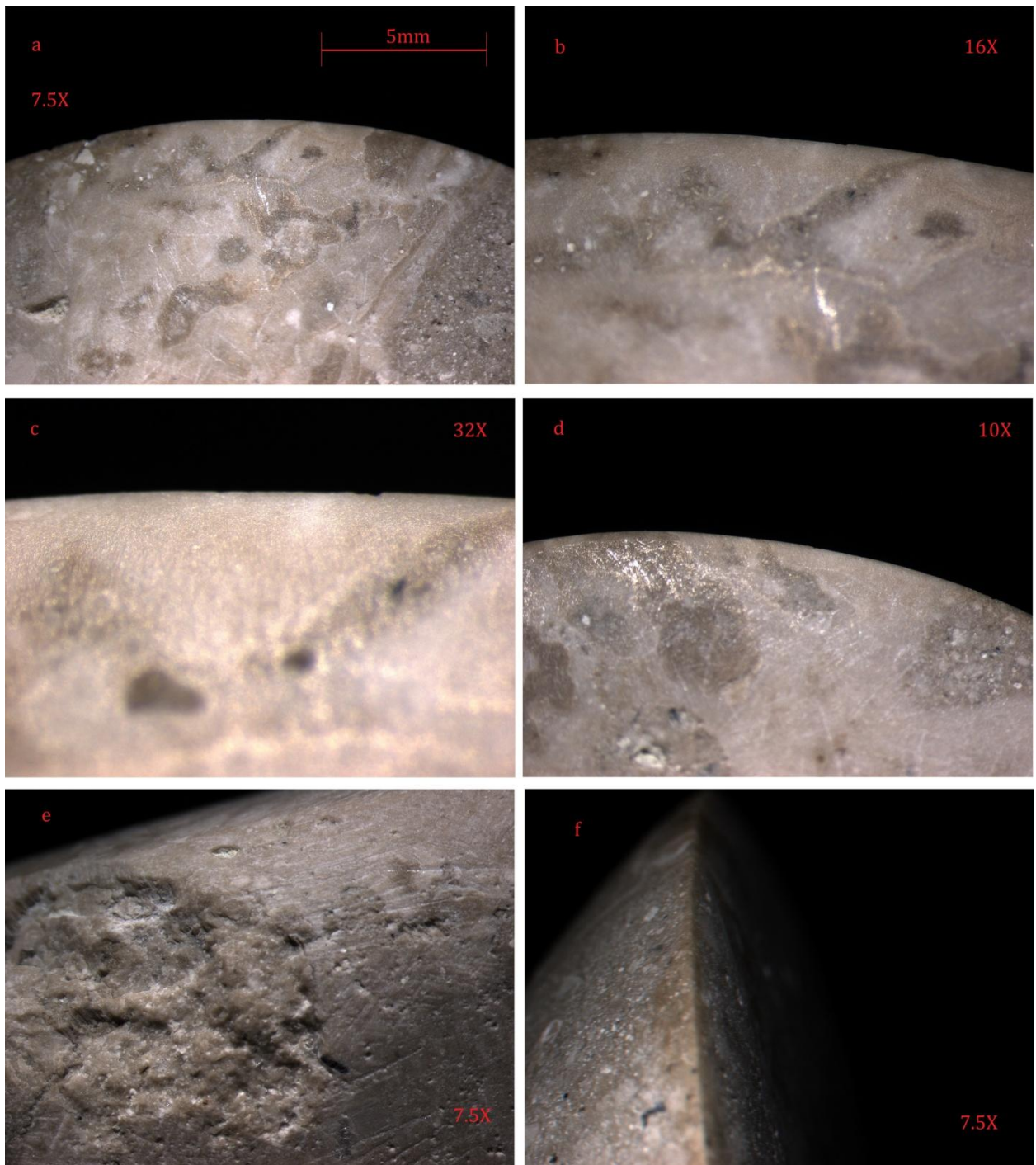


**TABLA 3. Eksperimentalna tesla 3 pre upotrebe:** a-e) Tehnološki tragovi na sečici sa dorsalne i ventralne strane pod različitim uvećanjima; f) teme. Na dorsalnoj i ventralnoj strani vidljiva je ujednačenost površine uz samu sečicu i linearni tragovi koji su pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice. Na temenu vidimo široke i duboke brazde nastale glačanjem na krupnozrnim glačalicama.

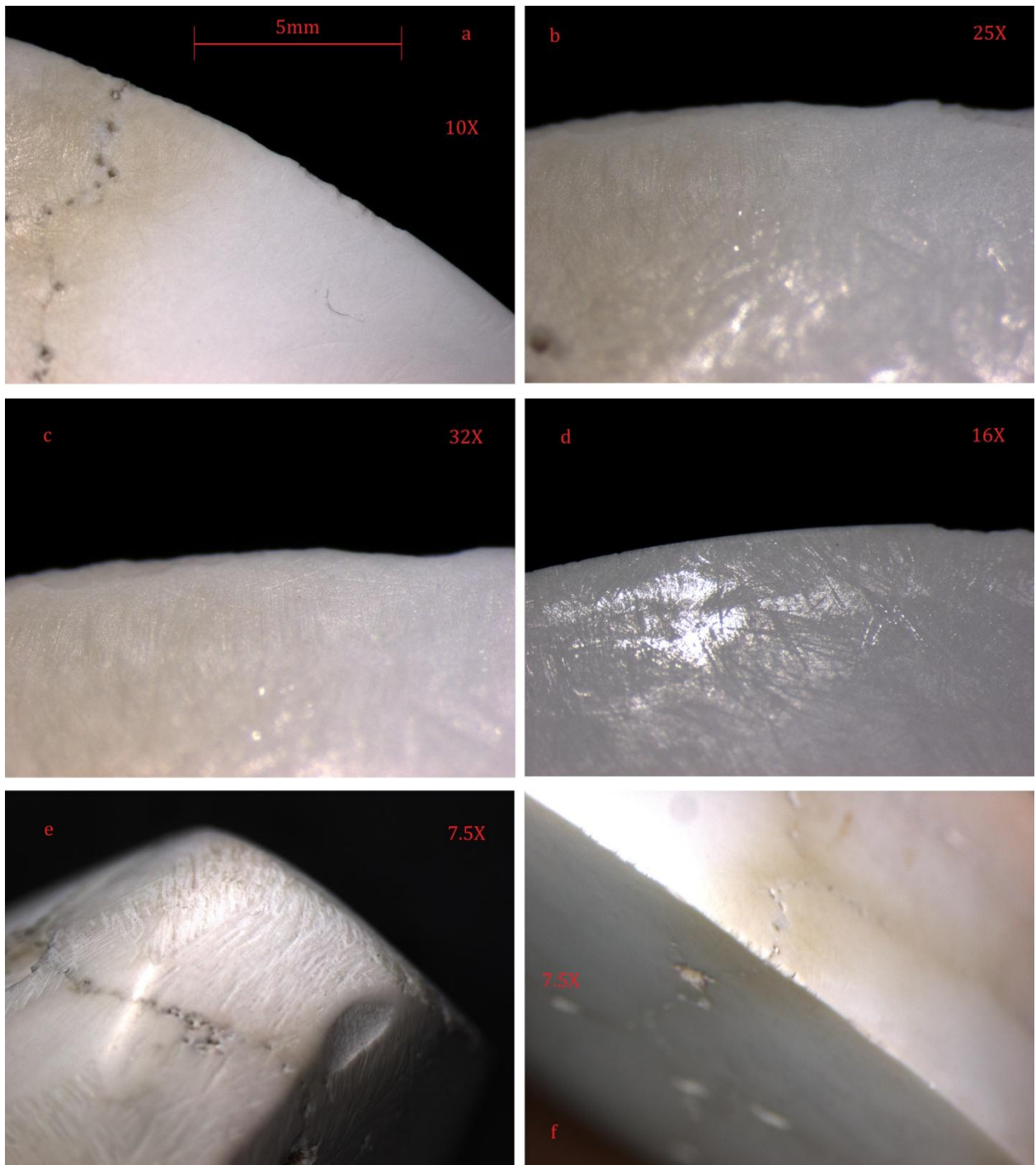


**TABLA 4. Eksperimentalna tesla 3 nakon oštrenja:** a-d) dorsalna strana; e-f) ventralna strana. Na dorsalnoj i ventralnoj strani uočljivi su linearni tragovi koji se pružaju paralelno sa linijom sečice. Takođe su vidljivi i negativni mikroodbitaka, kao i prigušen sjaj u pojasu sečice.



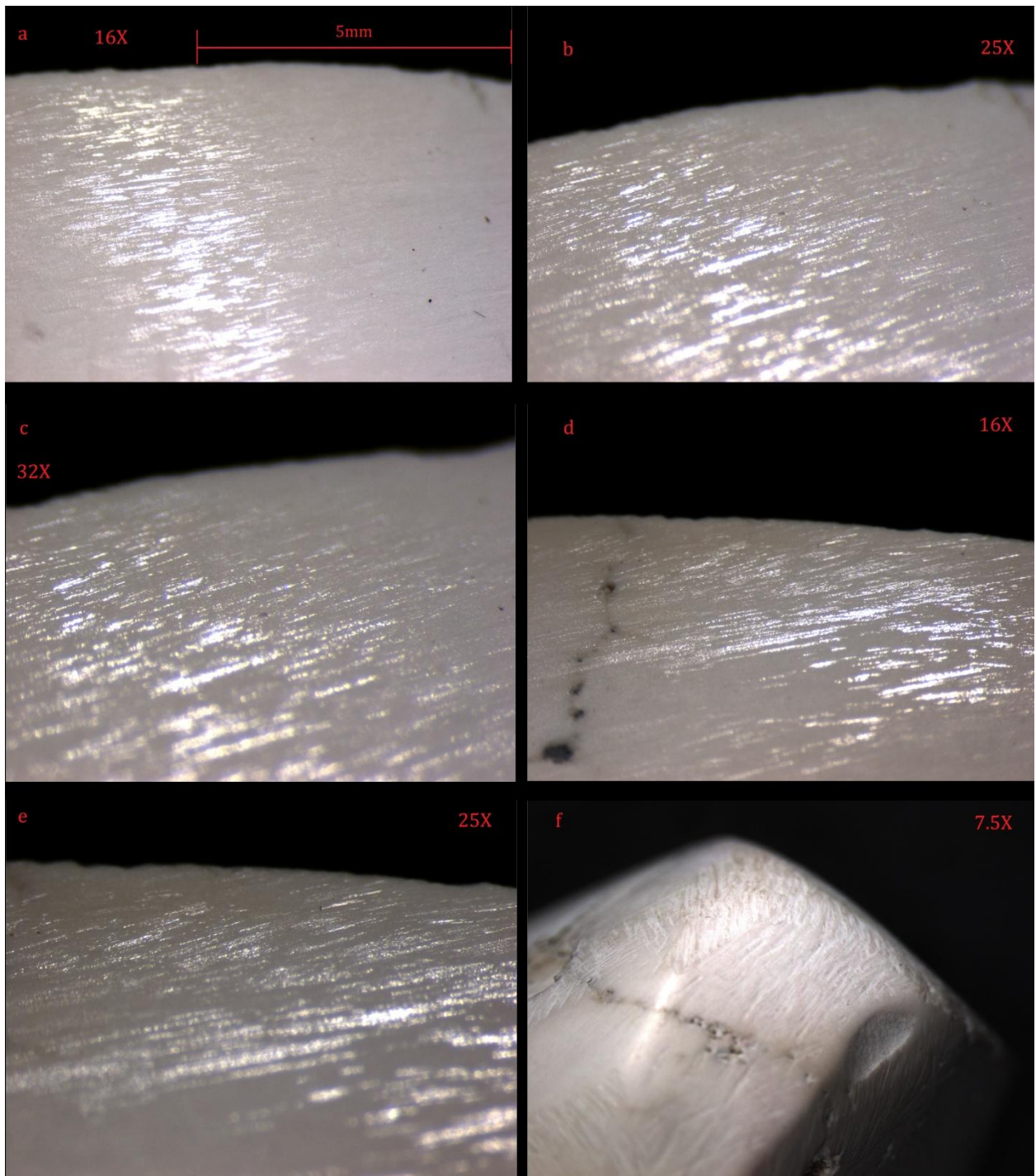


**TABLA 5. Eksperimentalna tesla 4 pre upotrebe:** a-c) dorsalna strana; d) ventralna strana; e) teme; f) sečica. Na dorsalnoj i ventralnoj strani uočljivi su linearni tragovi koji se pružaju pod pravim uglom i ukoso u odnosu na sečicu. Na temenu su uočljive šire i dublje brazde nastale glačanjem na krupnozrnim glačalicama.

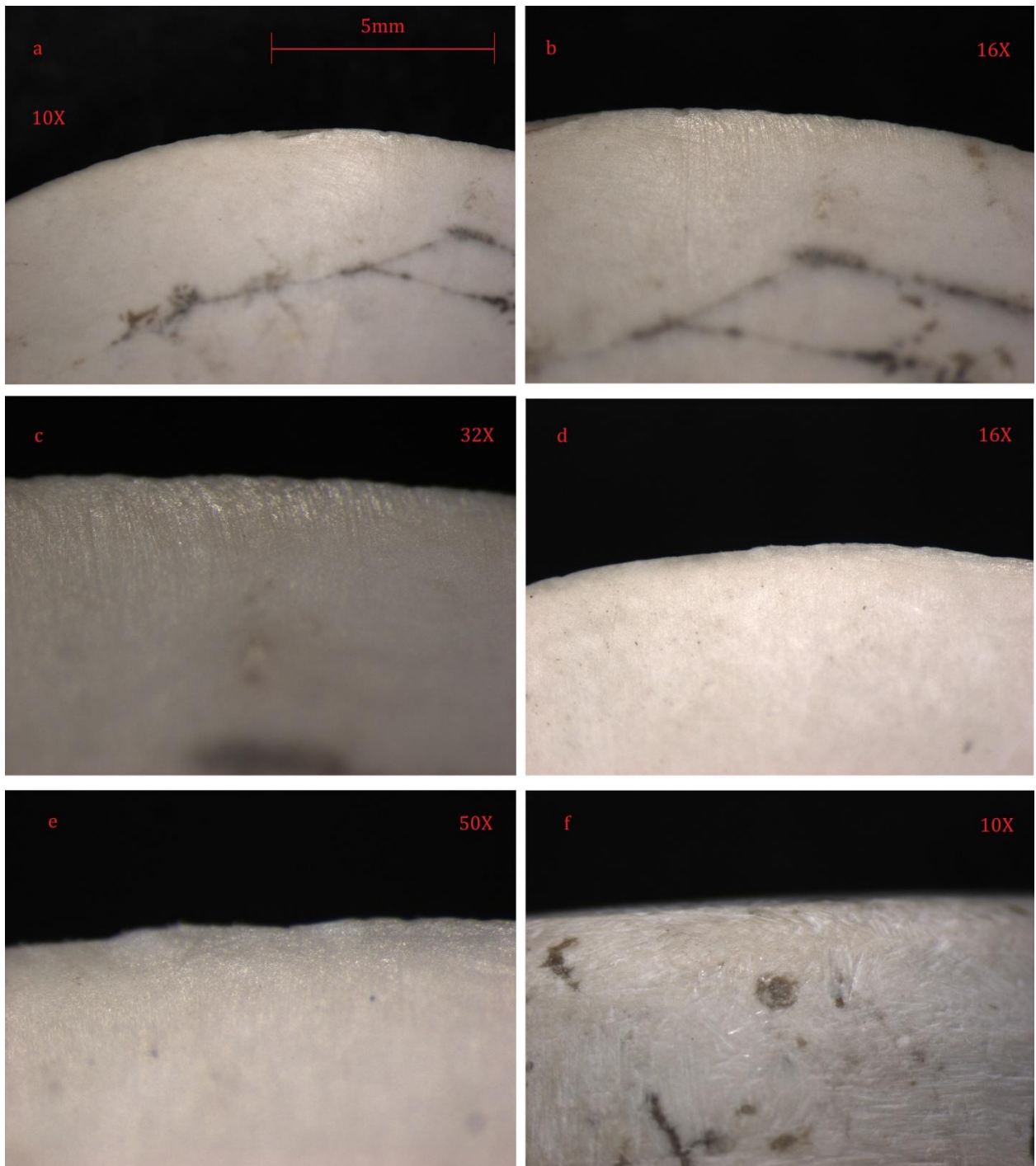


**TABLA 6. Eksperimentalna tesla 5 pre upotrebe:** a-c) dorsalna strana; d) ventralna strana; e) teme; f) sečica. Na dorsalnoj i ventralnoj strani uočljivi su linearni tragovi, koji se pružaju ukrštenim aranžmnom kao i pod pravim uglom u odnosu na sečicu. Na temenu su uočljive šire i dublje brazde, nastale glačanjem na krupnozrnim glačalicama. Na sečici su uočljivi i negativni mikroodbitaka.



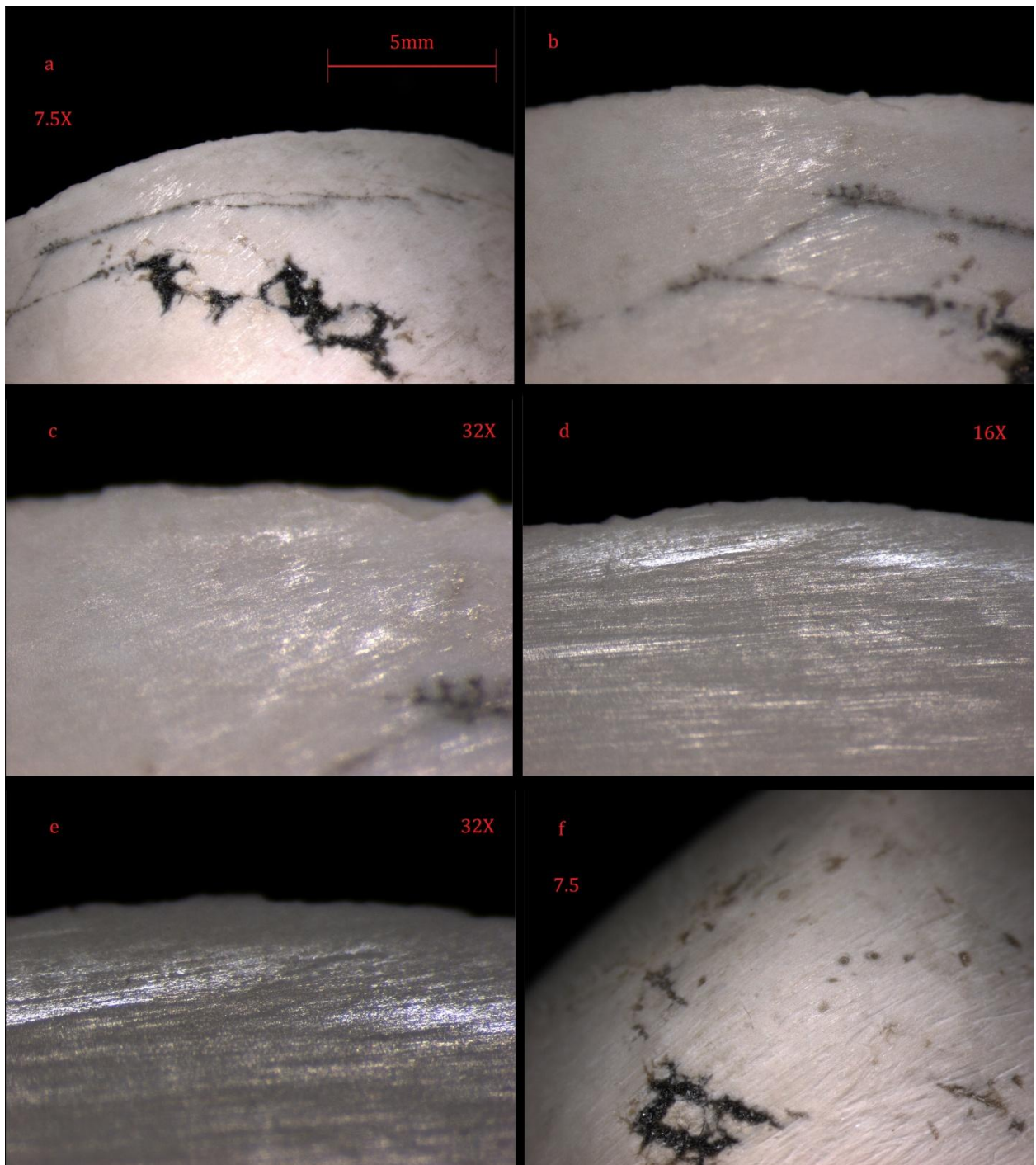


**TABLA 7. Eksperimentalna tesla 5 nakon oštrenja:** a-c) dorsalna strana; d-e) ventralna strana; f) teme. Na dorsalnoj i ventralnoj strani uočljivi su linearni tragovi, koji se pružaju paralelno sa linijom sečice. Takođe su vidljivi i negativni mikroodbitaka, kao i prigušen sjaj u pojasu sečice. Tragovi na temenu su ne promenjeni.

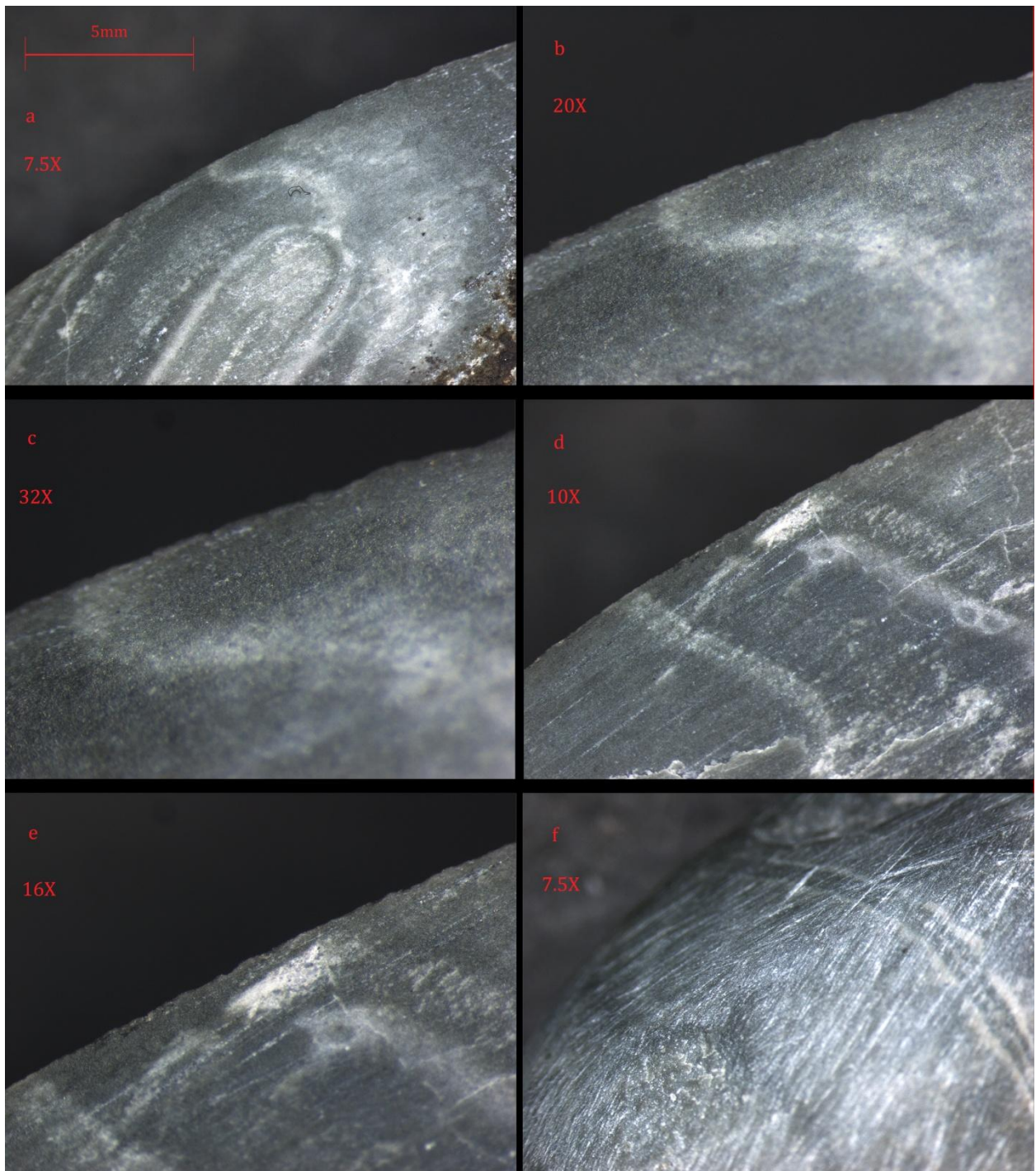


**TABLA 8. Eksperimentalna tesla 6 pre upotrebe:** a-c) dorsalna strana; d) ventralna strana; e) teme; f) sečica. Na dorsalnoj i ventralnoj strani uočljivi su linearni tragovi, koji se pružaju pod pravim uglom u odnosu na sečicu. Na temenu su uočljive šire i dublje brazde, nastale glačanjem na krupnozrnim glačalicama. Na sečici su uočljivi i negativni mikroodbitaka.





**TABLA 9. Eksperimentalna tesla 6 nakon oštrenja:** a-c) dorsalna strana; d-e) ventralna strana; f) teme. Na dorsalnoj i ventralnoj strani uočljivi su linearni tragovi, koji se pružaju paralelno sa linijom sečice. Takođe su vidljivi i negativni mikroodbitaka, kao i prigušen sjaj u pojasu sečice. Tragovi na temenu su ne promenjeni.



**TABLA 10. Eksperimentalna tesla 7 pre upotrebe:** a-c) dorsalna strana; d-e) ventralna strana; f) teme. Na dorsalnoj i ventralnoj strani uočljivi su linearni tragovi, koji se pružaju paralelno sa linijom sečice. Takođe su vidljivi i negativni mikroodbitaka. Na temenu su uočljive šire i dublje brazde nastale glačanjem na krupnozrnim glačalicama.

## **EKSPERIMENTALNEA DLETA (ED 2/ED 3)**

**POVRŠINA SEČICE I POJASA OKO SEČICE** - Topografija površine sečice i pojasa oko sečice eksperimentalno izrađenih dleta je veoma ujednačena. Rezultat je sukcesivne upotrebe glačalica pri glačanju, koje karakteriše različita veličina zrna počevši od krupnozrnih, a završno sa sitnozrnim i finozrnim. Stoga je površina sečice, odnosno distalnog kraja veoma uglačana, a tehnološki tragovi poput negativa mikroodbitaka i linearnih tragova su teško vidljivi bez upotrebe lupe ili mikroskopa. Veća ujednačenost topografije pojasa oko sečice dleta rezultirala je vidljivošću sjaja.

**NEGATIVI MIKROODBITAKA** - Negativi mikroodbitaka uočljivi su na sečicama eksperimentalno izrađenih dleta. Ti tragovi su veoma sitni, veličine od 0,1 do 0,5 mm. Nalaze se isključivo na dorsalnoj strani sečice. Slabo su uočljivi golim okom, a jasnije se vide pod lupom ili mikroskopom pri uvećanjima od 7.5 i više puta (T. 11/a-c; T. 12/a-c). Rasprostranjeni su od jedne do druge bočne strane sečice, s tim da su ređi nego kod sekira i tesli. Polumesečaste su do trougaone forme. Kao i kod sekira i tesli, na nastajanje ovih tragova tokom glačanja direktno je uticala primena nešto jačeg pritiska na alatku, odnosno alatkom na glačalicu, pri čemu je došlo do ispadanja zrna iz stenske mase sečice dleta..

**LINEARNI TRAGOVI** - Linearni tragovi na sečici eksperimentalno izrađenih dleta se teško uočavaju golim okom. Jasno su vidljivi tek pod lupom odnosno mikroskopom pod uvećanjima od 7.5× i više (T. 11/a-d; 12/a-d). Na sečicama smo identifikovali duge, plitke (ima i dubljih), uže i šire brazde, mahom paralelne ili ukrštene jedne sa drugima, pod pravim uglom (ED 2) ili pod kosinom (ED 3) u odnosu na liniju sečice. Orijehtacija ovih tragova posledica je načina glačanja. Brazde su rasprostranjene podjednako od jedne do druge bočne strane. Njihova vidljivost, morfologija, aranžman/raspored i orijentacija mahom su slični i sa dorsalne i sa ventralne strane sečice, s tim da su uočljive manje varijacije shodno tome da je dorsalna strane dleta konveksna, dok je ventralna skoro ravna.

Linearni tragovi na drugim delovima ED 2 i ED 3, medijalnom delu i proksimalnom kraju, odnosno temenu, vidljivi su sasvim jasno pod lupom/mikroskopom, a delimično i golim okom. Sobzirom da je skoro cela površina dleta glačana, a potom i polirana na isti način, linearni tragovi su na celoj površini dleta mahom slični. Interesantno je da

poliranje ova dva dleta na koži nije imalo neki veći uticaj na izgled tragova. Oni su kratki i dugi, plitki i duboki, međusobno paralelni ili ukršteni, uski i široki. Ove brazde i ogrebi orijentisani su u različitim pravcima u zavisnosti od načina odnosno trajektorije povlačenja alatke tokom glačanja (T. 11/e; 12/e).

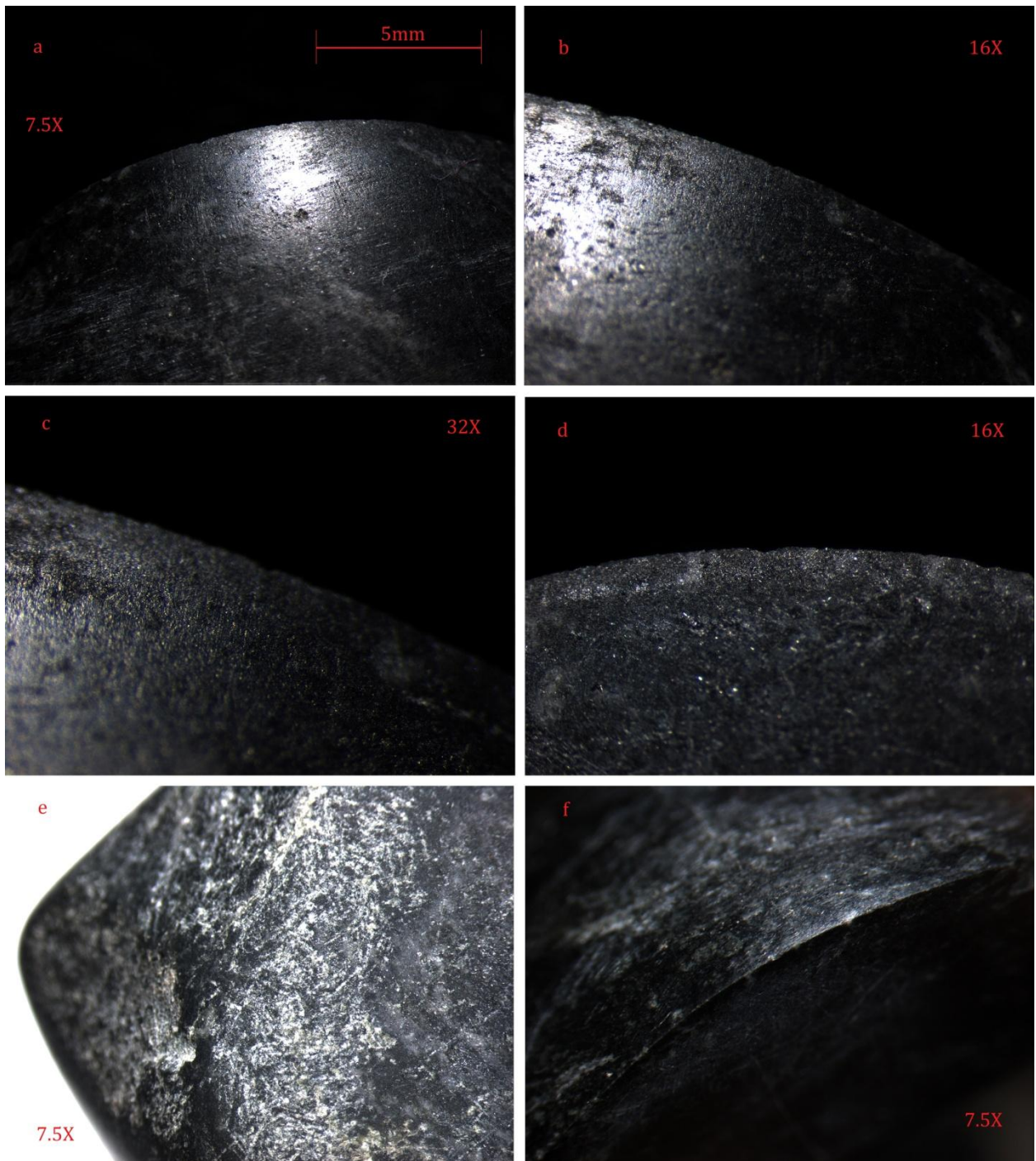
ISPOLIRANOST SEČICE I SJAJ – Ovaj trag je identifikovan mahom na sečicama dleta jer su one najduže bile podvrgnute finom glačanju i poliranju. Ispoliranost/uglačanost površine ogleda se u manjem ili većem intenzitetu ujednačenosti reljefa (topografije) na površini dleta. Što je reljef ujednačeniji, to je ispoliranost i prisustvo sjaja veće. Sjaj na eksperimentalno izrađenim dletima identifikovan je na višim delovima reljefa brazdi i prigušenog je intenziteta ali za nijansu intenzivniji od sjaja koji je dokumentovan na sečicama sekira i tesli. Nešto veći intenzitet sjaja najverovatnije je posledica vremenski dužeg finijeg glačanja, a potom i poliranja sečice na komadu kože. Orijehtacija sjaja odgovara orijentaciji linearnih tragova (T. 11/a-d; 12/a-d).

<b>DLETA</b>	<b>Opis i karakterizacija tehnoloških tragova - tragova izrade na sečici</b>
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topografija površine sečice i pojasa oko sečice je veoma ujednačena što je rezultat upotrebe sitnozrnih i finoizrnih glačalica pri završnoj obradi sečice finim glačanjem.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nisu identifikovana.</li> </ul>
<b>Otupljenost sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nije identifikovana.</li> </ul>
<b>Negativi odbitaka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nisu identifikovani.</li> </ul>
<b>Negativi mikroodbitaka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negativi mikroodbitaka identifikovani su na sečicama oba dleta.</li> <li>• Negativi mikroodbitaka su veoma sitni, veličine od 0,1 do 0.5 mm. Slabo su uočljivi golim okom, a jasno se vide pod lupom ili mikroskopom pri uvećanjima od 7.5 i više puta.</li> <li>• Uočavaju se isključivo na dorsalnoj strani sečice.</li> <li>• Rasprostranjeni su od jedne do druge bočne strane sečice, stim da su ređi nego kod sekira i tesli.</li> <li>• Polumesečaste su do trougaone forme.</li> </ul>

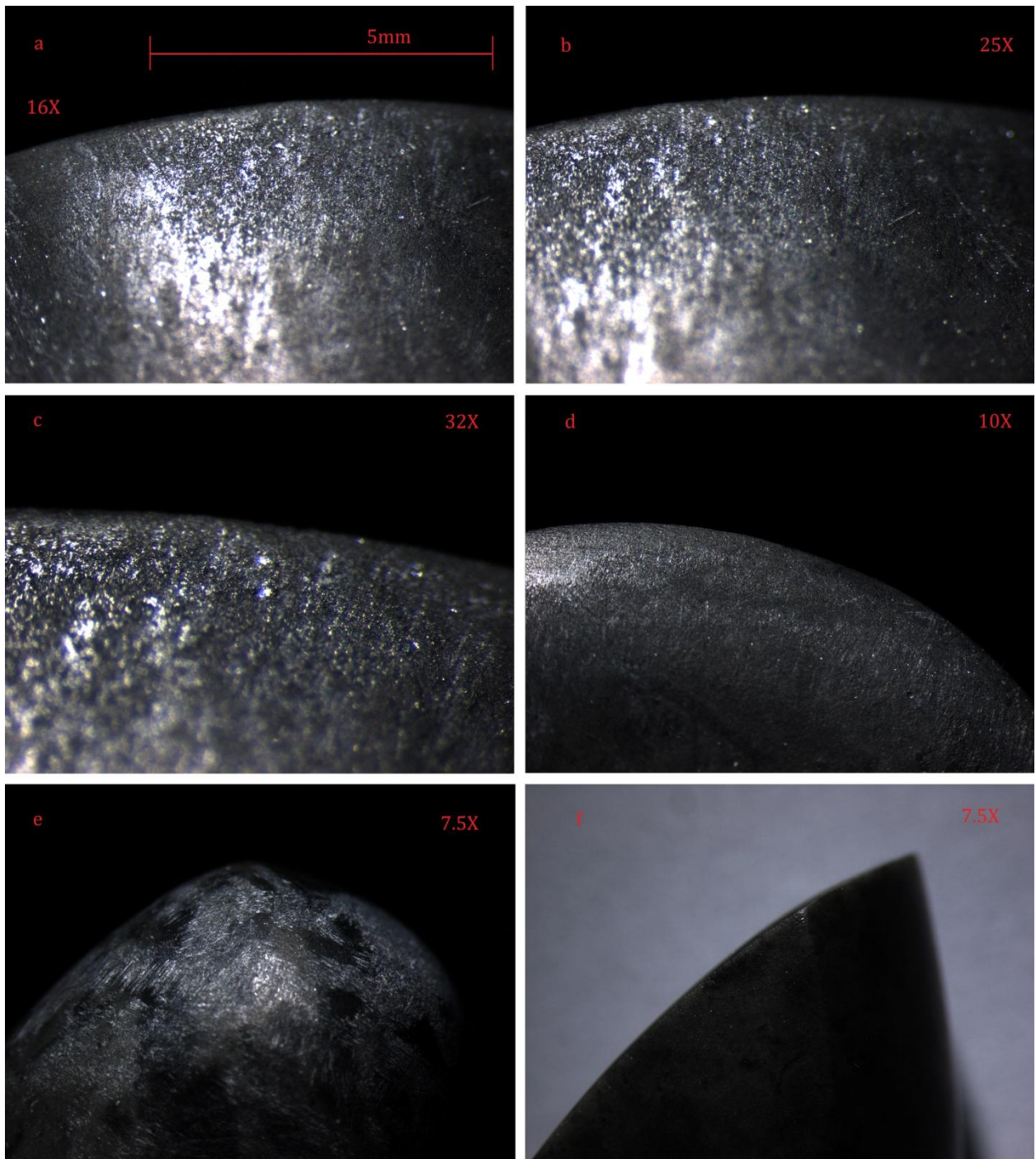


<p><b>Linearni tragovi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi su identifikovani na sečicama oba dleta. Teško se uočavaju golim okom, a jasno su vidljivi pod lupom odnosno mikroskopom pod uvećanjima od 7.5× i više.</li> <li>• Uočljive su duge, plitke (ima i dubljih), uže i šire brazde, mahom paralelne ili ukrštene jedne sa drugima, pod pravim uglom ili pod kosinom u odnosu na liniju sečice.</li> <li>• Brazde su rasprostranjene podjednako od jedne do druge bočne strane.</li> <li>• Vidljivi su i sa ventralne i sa dorsalne strane sečice dleta.</li> </ul>
<p><b>Ispoliranost sečice i sjaj</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negativi mikroodbitaka identifikovani su samo na dorsalnoj strani.</li> <li>• Razlike u linearnim tragovima sa dorsalne i ventralne strane su neznatne. Ove razlike odnose se samo na orijentaciju brazdi, dok su sve druge njihove karakteristike mahom iste. Razlike u orijentaciji su posledica konveksne dorsalne, a ravne ventralne strane.</li> </ul>

**Tabela 61.** Opis i karakterizacija tehnoloških tragova - tragova izrade na sečicama dleta.



**TABLA 11. Eksperimentalno dleto 2 pre upotrebe:** a-c) dorsalna strana; d-e) ventralna strana; f) teme. Na dorsalnoj i ventralnoj strani uočljivi su linearni tragovi koji se pružaju pod pravim uglom u odnosu na sečicu. Takođe su vidljivi i negativni mikroodbitaka, kao i prigušen sjaj u pojasu sečice.



**TABLA 12. Eksperimentalno dleto 3 pre upotrebe:** a-c) dorsalna strana; d-e) ventralna strana; f) teme. Na dorsalnoj i ventralnoj strani uočljivi su linearni tragovi, koji se pružaju ukošeno i pod pravim uglom u odnosu na sečicu (raltivno ukršten aranžman). Takođe su vidljivi i negativni mikroodbitaka, kao i prigušen sjaj u pojasu sečice.

## VII-3 Zaključak

---

Tehnološki tragovi su jasno uočljivi na svim eksperimentalno izrađenim alatkama.

Tehnološki tragovi u vidu negativa odbitaka uočljivi su na svakoj alatki u čijoj se izradi koristilo tehnikom okresivanja, a da upotrebom sledeće tehnike obrade - glačanjem ovi tragovi nisu u potpunosti poništeni (izbrisani). Negativi odbitaka se mahom nalaze na proksimalnom i medijalnom delu alatke, a nikada na sečici, jer je sečica uvek dobro uglačana. Na proksimalnom kraju (najčešće) ili medijalnom delu oruđa sa sečicom mogu se uočiti negativi odbitaka nepravilnog, najčešće polumesečastog do ovalnog oblika različitih dimenzija. Učestalost ovih tehnoloških tragova na oruđu zavisi najviše od tehnološkog izbora zanatlije, da alatku parcijalno ili u potpunosti uglača.

Negativi mikroodbitaka su tehnološki tragovi koji su nakon izrade dokumentovani na sečicama svih eksperimentalno izrađenih alatki. Ovi tragovi su veoma sitni, veličine od 0,1 do 0,5 mm. Dokumentovani su na dorsalnoj strani sečica tesli i dleta, a na dorsalnoj i ventralnoj strani sečica sekira. U najvećem broju slučajeva ovi tragovi su pojedinačni i rasprostranjeni po sečici. U slučaju nekoliko tesli (ET 3, ET 5 i ET 6) su zabeleženi i kontinuirani negativi mikroodbitaka. Na nastajanje ovih tragova najveći uticaj imaju:

- granulacija i tvrdoća sirovine od koje je izrađena alatka (na alatkama od „lake bele stene“ ovi tragovi su učestaliji, nego kod drugih alatki),
- granulacija (veličina zrna) glačalice ili brusa na kojima je uglačavanje/oštrenje sečice vršeno,
- pritisak koji se vrši na sečicu tokom uglačavanja/oštrenja (što manji pritisak na glačalicu/brus, to je manja verovatnoća od stvaranja ovakvih oštećenja). Međutim, manji pritisak uslovljava i duže vreme glačanja. Stoga ako proces glačanja pomatramo sa aspekta što racionalnijeg iskorišćavanja vremena, važno je napraviti balans u smislu dovoljne količine pritiska da sečica bude naoštrena u kraćem vremenskom roku, a opet ne toliko jaka da dovede do oštećenja sečice.

Linearne tehnološke tragove takođe možemo podeliti u one koji se nalaze na sečici i na drugim delovima alatke (proksimalni kraj i medijalni deo). Kako je sečica tokom eksperimenta uvek bila dobro uglačana, na njoj su dokumentovane veoma fine, uske i



plitke, duge brazde, najčešće paralelne jedne sa drugim, rasprostranjene preko cele sečice, od jedne do druge bočne strane. Vidljive su i sa dorsalne i sa ventralne strane sečice. Raspored i orijentacija ovih tragova direktno zavise od načina glačanja, tj. od pravca/smera i trajektorije, kojom vršimo glačanje alatke po glačalici/brusu. S druge strane, njihova morfologija zavisi od granulacije glačalice/brusa po kome se glačanje/oštrenje sprovodi, kao i pritiska koji vršimo alatom na glačalicu. S tim u vezi, na drugim delovima alatke, ostali su jasno uočljivi linearni tragovi glačanja na krupnozrnim grubim glačalicama. Oni su najčešće heterogeni, rasprostiru se u više pravaca i međusobno se seku. Njih karakterišu duge i kratke, široke i duboke brazde i ograbi. Dubina i širina ovih tragova najviše zavisi od vrste sirovine tj. od njene tvrdoće, kao i od krupnoće zrna glačalice.

Ispoliranost površine i sjaj dokumentovana je isključivo na sečicama i to nakon njenog finog glačanja/oštrenja. Uglaćanost/ispoliranost površine ogleda se u manjem ili većem intenzitetu ujednačenosti reljefa (topografije) na površine alatke. Što je reljef ujednačeniji, to je ispoliranost i prisustvo sjaja veće. Sjaj se na eksperimentalno izrađenom oruđu, uglavnom javlja na višim delovima reljefa i prigušenog je intenziteta. Rasprostranjen je po celoj sečici i sa dorsalne i sa ventralne strane. Orijetacija sjaja najčešće odgovara orijentaciji linearnih tragova.

# **POGLAVLJE VIII**

**TRAGOVI UPOTREBE:**

**EKSPERIMENTALNO IZRAĐENO**

**GLAČANO KAMENO ORUĐE SA**

**SEČICOM**

---

## VIII-1 Uvod

---

U ovom poglavlju rada predstavljeni su rezultati traseološke analize asemblaža eksperimentalno testiranih glačanih kamenih sekira, tesli i dleta. Analiza je vršena sukcesivno tokom 2019. godine, nakon svake upotrebe oruđa. Tragovi upotrebe su prezentovani putem tabli i pratećih tabela. Na svakoj od tabli prikazane su fotografije tragova upotrebe na sečici sa dorsalne i sa ventralne strane, a kada je to imalo smisla data je i fotografija temena. Fotografije su snimljene u različitim uvećanjima pod binokularnom lupom / stereomikroskopom marke LEICA M80, kamerom LEICA DC 300.

U tabeli 62 prikazani su parametri za koje smatramo da imaju uticaj na stvaranje i izgled tragova upotrebe i koji će biti detaljnije razmotreni nakon priloženih tabela i tabli. Radi preglednosti i lakšeg praćenja, u tabeli 63 dat je sažetak svih eksperimentalnih aktivnosti pri čemu su prikazani najosnovniji podaci o korišćenom oruđu, sprovedenoj aktivnosti i vremenu upotrebe alatke u okviru nje.

<b>Parametri</b>
1. Vrsta i tip alatke: <ul style="list-style-type: none"><li>• sekire</li><li>• tesle</li><li>• dleta</li></ul>
2. Vrsta sirovine od kojih su alatke izrađene: <ul style="list-style-type: none"><li>• Finozrne sedimentne, metamorfne i kontaktnometamorfne stene.</li><li>• Magnezit.</li></ul>
3. Vrsta drvodeljske aktivnosti/zadataka koji su vršeni alatkama.
4. Stanje drveta (sveže, suvo, nagorelo) i tvrdoća drveta (meko, tvrdo i veoma tvrdo)
5. Vrsta apliciranja sile na obrađivani materijal: <ul style="list-style-type: none"><li>• Direktan udarac (sekire i tesle)</li><li>• Indirektan udarac/pritisak (dleta)</li></ul>
6. Intenzitet udarca: <ul style="list-style-type: none"><li>• umereno intenzivan</li><li>• intenzivan</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• veoma intenzivan.</li> </ul>
7. Vreme rada određenim oruđem.
<b>Metod dokumentovanja - identifikacije</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Low-power approach</i> metod za definisanje - dokumentovanje tragova. Tabela sistemizacija i beleženje tragova upotrebe.</li> </ul>
<b>Zavisna varijabla:</b>
1. Tragovi upotrebe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragmentacija oruđa ili oštećenje sečice.</li> <li>• Negativi odbitaka/mikroodbitaka.</li> <li>• Otupelost, zaobljenost sečice</li> <li>• Linearni tragovi: brazde/ogrebi.</li> <li>• Uglačanost-ispoliranost površine i sjaj.</li> </ul>

**Tabela 62.** Pregled parametara, metoda dokumentovanja/identifikacije i zavisnih varijabli.

ID eksperimenta	Alatka	Tip	Sirovina	Aktivnost	Obrađivani materijal i njegovo stanje	Držalja	Ugao sečice	Ugao između sečice i držalje	Vreme upotrebe
1	ET 2	III/1	Serpentinit (Morava)	Obaranje stabla	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	<i>Carpinus betulus</i>	50 °	63 °	5 min
2	ET 5	III/1 a	Magnezit (Ribnica)	Obaranje stabla	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	<i>Carpinus betulus</i>	63 °	63 °	15 min
3	ET 4	III/1 c	Magnezit (Lazac)	Obaranje stabla/ 14cm prečnik	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	<i>Cornus mas</i>	50 °	70 °	66 min
4	ET 6	III/3 a	Magnezit (Lazac)	Tesanje / dubljenje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	<i>Cornus mas</i>	57 °	70 °	60 min
5	ET 3	III/1 b	Magnezit (Lazac)	Skidanje kore i tesanje drveta	Sveže drvo/ <i>Pinus</i>	<i>Cornus mas</i>	60 °	70 °	50 min



ID eksperimenta	Alatka	Tip	Sirovina	Aktivnost	Obradivani materijal i njegovo stanje	Držaljka	Ugao sečice	Ugao između sečice i držalje	Vreme upotrebe
6	ED 2	V/2, V/3	Hlorit-amfibol-albitski škrljac (Morava)	Dubljenje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	<i>Sambucus nigra</i>	58°	/	60 min
7	ED 3	V/3	Metagabro (Morava)	Dubljenje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	/	69°	/	60 min
8	ED R 1	/	Rog / <i>Cervus elaphus</i>	Dubljenje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	/	/	/	7 min
9	ED R 2	/	Rog / <i>Cervus elaphus</i>	Dubljenje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	/	/	/	10 min
10	ED R 3	/	Rog / <i>Cervus elaphus</i>	Dubljenje drveta	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	/	/	/	23 min
11	ET 4	III/1c	Magnezit (Lazac)	Kresanje grana /Sečenje stabla na segmente	Polu suvo drvo/ <i>Populus alba</i>	<i>Cornus mas</i>	50°	70°	40 min
12	ED 2	V/2, V/3	Hlorit-amfibol-albitski škrljac (Morava)	Dubljenje drveta	Polu suvo drvo/ <i>Populus alba</i>	<i>Sambucus nigra</i>	58°	/	60 min
13	ED 3	V/3	Metagabro (Morava)	Dubljenje drveta	Polu suvo drvo/ <i>Populus alba</i>	/	69°	/	60 min
14	ES 1	I/2c	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Obaranje stabla/ 15cm prečnik	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	<i>Quercus cerus</i>	64°	/	10 min
15	ES 2	I/1e	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente / kresanje grana	Sveže drvo/ <i>Populus alba</i>	<i>Quercus cerus</i>	65°	/	60 min

ID eksperimenta	Alatka	Tip	Sirovina	Aktivnost	Obradivani materijal i njegovo stanje	Držaljka	Ugao sečice	Ugao između sečice i držaljke	Vreme upotrebe
16	ET 7	III/5 a	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Obaranje stabla	Sveže drvo/ <i>Quercus cerus</i>	<i>Cornus mas</i>	59°	70°	6 min
17	ET 4	III/1 c	Magnezit (Lazac)	Obaranje stabla i sečenje na manje segmente	Sveže drvo/ <i>Quercus cerus</i>	<i>Cornus mas</i>	50°	70°	53 min
18	ET 6	III/3 a	Magnezit (Lazac)	Sečenje stabla na manje segmente i tesanje drveta	Sveže drvo/ <i>Quercus cerus</i>	<i>Cornus mas</i>	57°	70°	60 min
19	ET 5	III/1 a	Magnezit (Ribnica)	Tesanje drveta / pravljenje špica/šiljka	Sveže drvo/ <i>Quercus cerus</i>	<i>Cornus mas</i>	63°	70°	60 min
20	ET 3	III/1 b	Magnezit (Lazac)	Tesanje drveta	Sveže drvo/ <i>Quercus cerus</i>	<i>Cornus mas</i>	60°	70°	25 min
21	ES 2	I/1e	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/ kresanje grana	Sveže drvo/ <i>Quercus cerus</i>	<i>Quercus cerus</i>	65°	/	60 min
22	ES 1	I/2c	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Skidanje kore i tesanje drveta/ Razdvajanje stabla na dve poluobljice	Polusuvo drvo/ <i>populus alba</i>	<i>Quercus cerus</i>	64°	/	60 min

ID eksperimenta	Alatka	Tip	Sirovina	Aktivnost	Obradivani materijal i njegovo stanje	Držalja	Ugao sečice	Ugao između sečice i držalje	Vreme upotrebe
23	ET 4	III/1c	Magnezit (Lazac)	Dubljenje drveta	Suvo drvo / <i>Pinus</i>	<i>Cornus mas</i>	50°	70°	22 min
24	ET 7	III/5a	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Dubljenje drveta	Suvo drvo / <i>Pinus</i>	<i>Cornus mas</i>	59°	70°	17 min
25	ED 2	V/2, V/3	Hlorit-amfibol-albitski škrljac (Morava)	Dubljenje drveta	Suvo drvo / <i>Pinus</i>	<i>Sambucus nigra</i>	58°	/	60 min
26	ED 3	V/3	Metagabro (Morava)	Dubljenje drveta	Suvo drvo / <i>Pinus</i>	/	69°	/	60 min
27	ES 1	I/2c	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Sečenje stabla na manje segmente / Razdvajanje stabla na dve poluobljice i četvrtine	Sveže drvo / <i>Quercus robur</i>	<i>Quercus cerus</i>	64°	/	60 min
28	ES 2	I/1e	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Tesanje drveta	Sveže drvo / <i>Quercus robur</i>	<i>Quercus cerus</i>	65°	/	60 min
29	ET 7	III/5a	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Tesanje drveta	Sveže drvo / <i>Quercus robur</i>	<i>Cornus mas</i>	59°	70°	60 min
30	ED 2	V/2, V/3	Hlorit-amfibol-albitski škrljac (Morava)	Dubljenje drveta	Sveže drvo / <i>Quercus robur</i>	<i>Sambucus nigra</i>	58°	/	60 min
31	ED 3	V/3	Metagabro (Morava)	Dubljenje drveta	Suvo drvo / <i>Quercus cerus</i>	/	69°	/	60 min
32	ET 6	III/3a	Magnezit (Lazac)	Tesanje i dubljenje drveta	Suvo drvo / <i>Quercus cerus</i>	<i>Cornus mas</i>	57°	70°	2 min
33	ES 1	I/2c	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Sečenje stabla na manje segmente / tesanje drveta	Suvo drvo / <i>Quercus robur</i>	<i>Quercus cerus</i>	64°	/	60 min

ID eksperimenta	Alatka	Tip	Sirovina	Aktivnost	Obradivani materijal i njegovo stanje	Držaljka	Ugao sečice	Ugao između sečice i držalje	Vreme upotrebe
34	ES 2	I/1e	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Tesanje drveta	Gorelo drvo / <i>Quercus robur</i>	<i>Quercus cerus</i>	65°	/	30 min
35	ET 4	III/1c	Magnezit (Lazac)	Tesanje drveta	Gorelo drvo / <i>Quercus robur</i>	<i>Cornus mas</i>	50°	70°	15 min
36	ET 5	III/1a	Magnezit (Ribnica)	Tesanje drveta	Gorelo drvo / <i>Pyrus pyraister</i>	<i>Cornus mas</i>	63°	70°	30 min
37	ET 7	III/5a	Metaalevrolit / hornfels (Avala)	Tesanje drveta	Gorelo drvo / <i>Quercus robur</i>	<i>Cornus mas</i>	59°	70°	30 min
38	ED 2	V/2, V/3	Hlorit-amfibol-albitski škriljac (Morava)	Skidanje nagorelog drveta i dubljenje	Gorelo drvo / <i>Quercus robur</i>	<i>Sambucus nigra</i>	58°	/	30 min
39	ED 3	V/3	Metagabro (Morava)	Skidanje nagorelog drveta i dubljenje	Gorelo drvo / <i>Quercus robur</i>	/	69°	/	30 min

**Tabela 63.** Sažetak eksperimentalnih aktivnosti.



## VIII-2 Sekire

### Eksperimentalna sekira 1;

#### Osnovni podaci

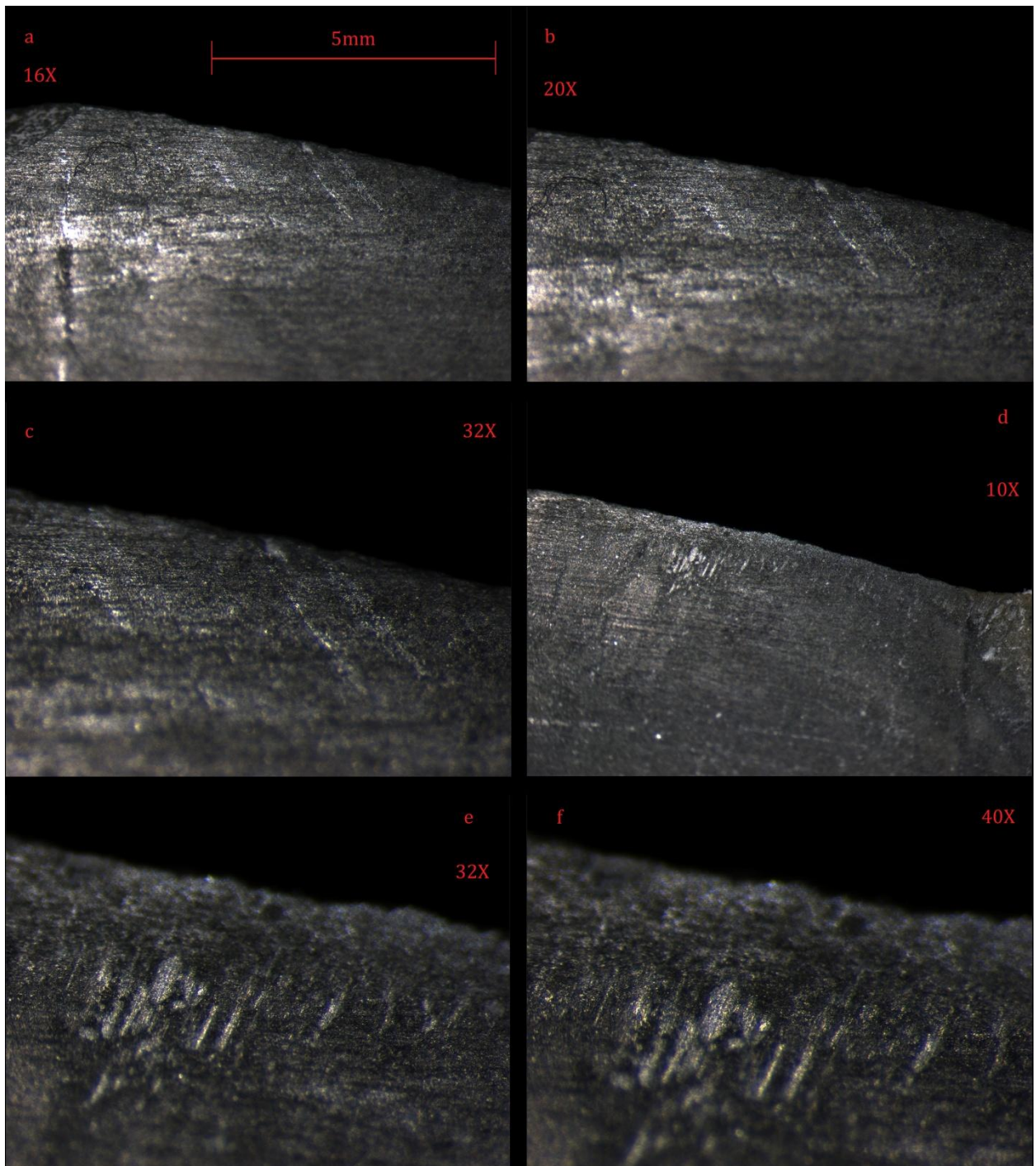


<b>ID alatke</b>	<b>ES 1</b>
Dužina	131 mm
Širina	57 mm
Debljina	25 mm
Indeks d/š	2,5
Širina sečice	53 mm
Ugao sečice	64 °
Širina temena	36 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Blag
Tip alatke	I/2c
Težina alatke pre upotrebe	330,3 g
Sirovina	Metaalevrolit/hornfels
Boja	Zeleno/plavičasta sa svetlim trakama i mlazevima
Držalja	Cer / <i>Quercus cerus</i>
<b>Akt 1 (ID 14)</b>	Obaranje stabla, topola ( <i>populus alba</i> ), sveže - meko drvo.
<b>Akt 2 (ID 22)</b>	Skidanje kore i tesanje drveta u špic/ Razdvajanje stabla na dve poluobljice; suva topola ( <i>populus alba</i> ), meko drvo.
<b>Akt 3 (ID 27)</b>	Sečenje stabla na manje segmete/cepanje segmenta na dve poluobljice i četvrtine; sveže tvrdo drvo hrast ( <i>Quercus robur</i> ).
<b>Akt 4 (ID 33)</b>	Sečenje stabla na dva segmenta/tesanje drveta; suvo veoma tvrdo drvo/ hrast ( <i>Quercus robur</i> ).
Ukupno vreme upotrebe	<b>190 minuta</b>
Reparacija ili oštrenje	Opsežnije oštrenje nakon Akta 1, blago zaoštavanje nakon Akta 2 i Akta 3
Težina alatke nakon upotrebe	320,3 g

**Tabela 64.** Eksperimentalna sekira 1; osnovni podaci

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ES 1</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>AKT 1 - Obaranje stabla; topola (<i>populus alba</i>), sveže - meko drvo.</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj	X	X
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm		
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan	X	X
		Rasprostranjen		
		Zbijen	X	X
		Ukršten		
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 65.** Karakteristike tragova upotrebe; ES 1/AKT 1.

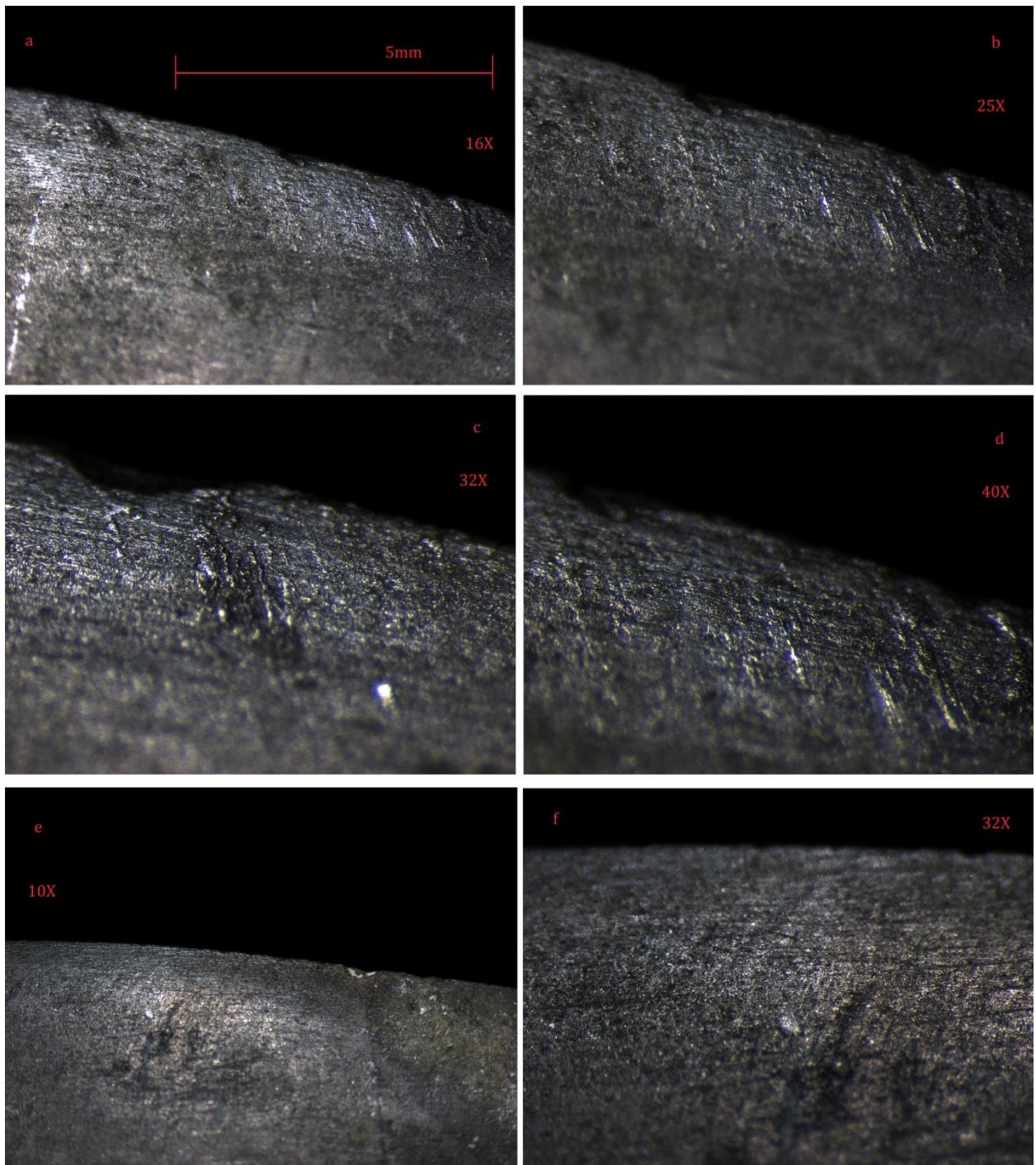


**TABLA 13. ES 1/AKT 1:** a-c) sečica, dorsalna strana: 16×, 20× i 32× (*linearni tragovi; brazde i urezi, negativni odbitaka i mikroodbitaka*); d-f) sečica, ventralna strana: 10×, 32× i 40× (*linearni tragovi; brazde i urezi, negativni odbitaka i mikroodbitaka*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ES 1</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>AKT 2 - Skidanje kore i tesanje drveta u špic/ Razdvajanje stabla na dve poluobljice; suva topola (<i>populus alba</i>), meko drvo.</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica	X		
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	X
		Ukršten		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 66.** Karakteristike tragova upotrebe; ES 1/AKT 2.



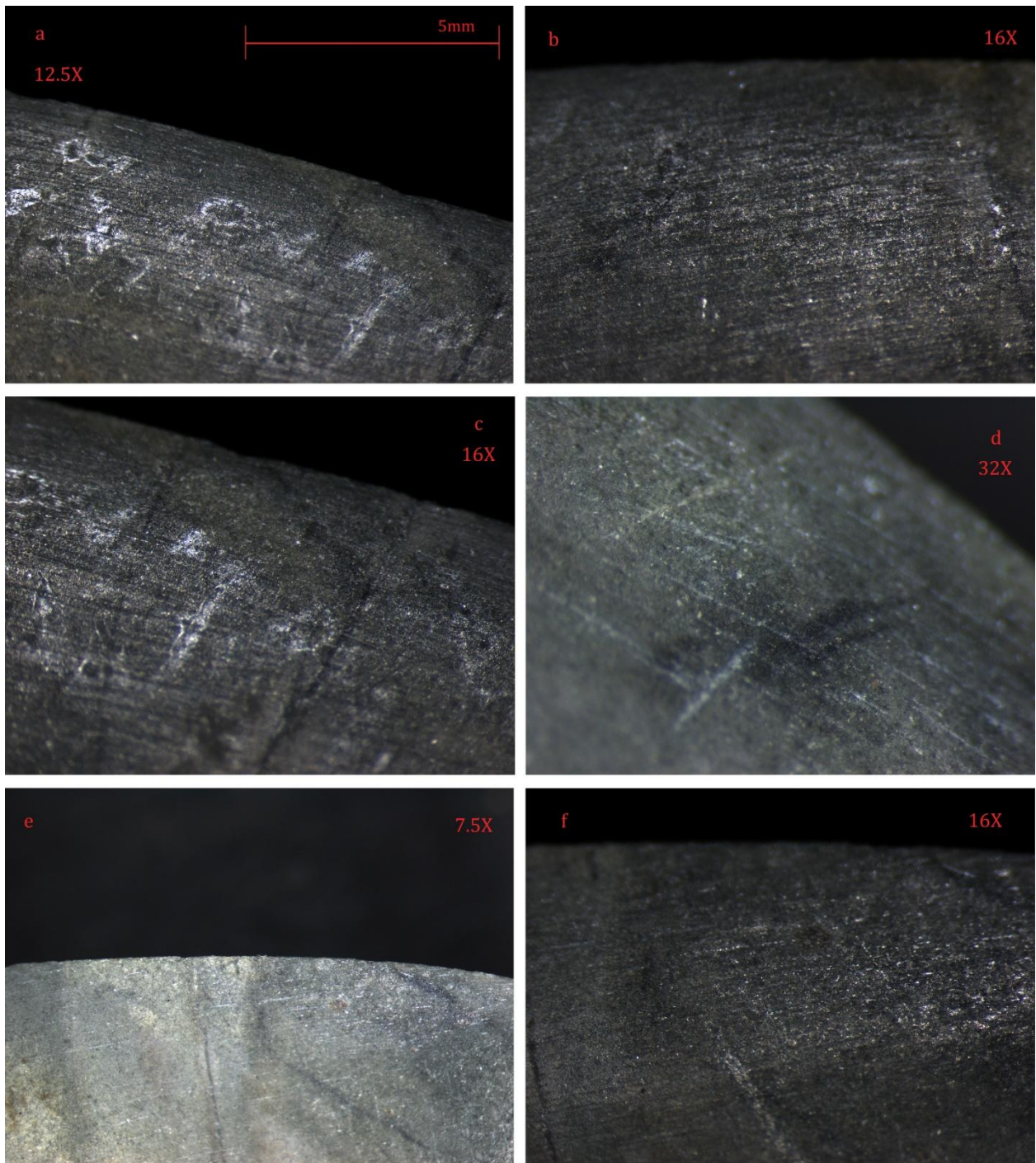


**TABLA 14. ES 1/AKT 2:** a-d) sečica, dorsalna strana: 16×, 20×, 32× i 40× (*linearni tragovi; brazde i urezi, izolovani negativni mikroodbitaka, prigušeni sjaj na višim delovima reljefa*); e-f) sečica, ventralna strana: 10×, 32× (*linearni tragovi*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ES 1</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>AKT 3 - Sečenje stabla na manje segmete/cepanje segmenta na dve poluobljice i četvrtine; sveže tvrdo drvo hrast (<i>Quercus robur</i>).</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica	X	X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen		
		Ukršten		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 67.** Karakteristike tragova upotrebe; ES 1/AKT 3.



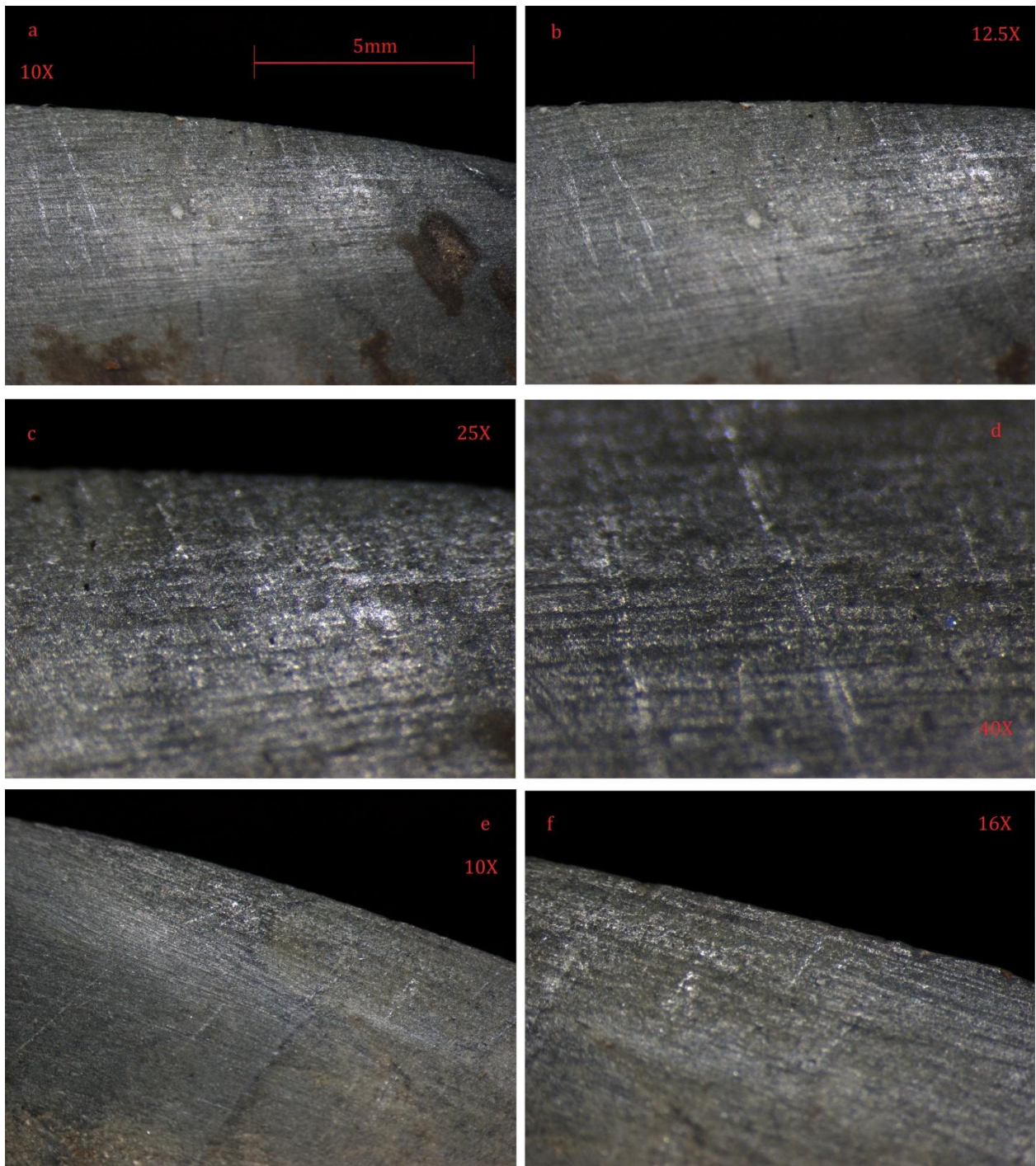


**TABLA 15. ES 1/AKT 3:** a-d) sečica, dorsalna strana: 12,5×, 16×, 32× e-f) sečica, ventralna strana: 7,5×, 16× (*linearni tragovi; brazde i urezi, prigušeni sjaj na višim delovima reljefa*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ES 1</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>AKT 4 - Sečenje stabla na dva segmenta/tesanje drveta; Suvo veoma tvrdo drvo/ hrast (<i>Quercus robur</i>).</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 68.** Karakteristike tragova upotrebe; ES 1/AKT 4.





**TABLA 16. ES 1/AKT 4:** a-d) sečica, dorsalna strana: 10×, 12,5×, 25× i 40×; e-f) sečica, ventralna strana: 10×, 16× (*linearni tragovi; brazde i urezi, prigušeni sjaj na višim delovima reljefa*).

**Eksperimentalna sekira 2;  
osnovni podaci**



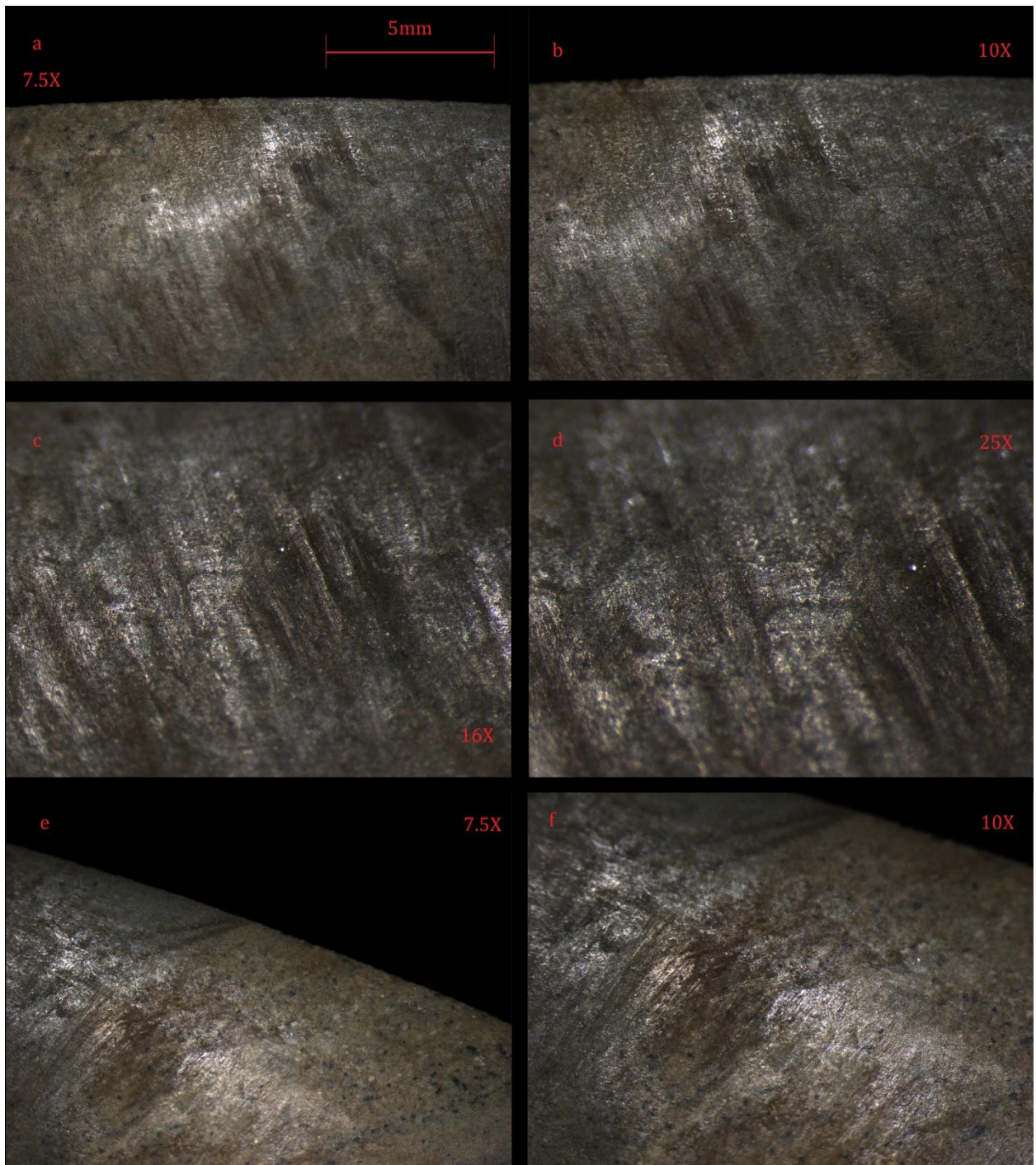
<b>ID alatke</b>	<b>ES 2</b>
Dužina	122 mm
Širina	55 mm
Debljina	23 mm
Indeks d/š	2,2
Širina temena	37 mm
Širina sečice	55 mm
Ugao sečice	65 °
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	I/1e
Težina alatke pre upotrebe	281,3 g
Sirovina	Metaalevrolit/hornfels
Boja	Zeleno/plavičasta sa svetlim trakama i mlazevima
Držalja	<i>Cer / Quercus cerus</i>
<b>Akt 1 (ID 15)</b>	Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/kresanje grana; sveže meko drvo topole ( <i>Populus alba</i> ).
<b>Akt 2 (ID 21)</b>	Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/kresanje grana; Sveže tvrdo drvo / cer ( <i>Quercus cerris</i> ).
<b>Akt 3 (ID 28)</b>	Tesanje drveta; Sveže veoma tvrdo drvo/ hrast ( <i>Quercus robur</i> ).
<b>Akt 4 (ID 34)</b>	Tesanje drveta; Gorelo drvo - izrazito tvrdo / hrast ( <i>Quercus robur</i> ).
Ukupno vreme upotrebe	<b>210 min</b>
Reparacija ili oštrenje	Blago zaoštavanje nakon Akta 1, 2 i 3.
Težina alatke nakon upotrebe	280,5 g.

**Tabela 69.** Eksperimentalna sekira 2; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ES 2</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>AKT 1 – Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/kresanje grana; sveže meko drvo topole (Populus alba).</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	
		Ukršten		
		Paralelan	X	X
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 70.** Karakteristike tragova upotrebe; ES 2/AKT 1.



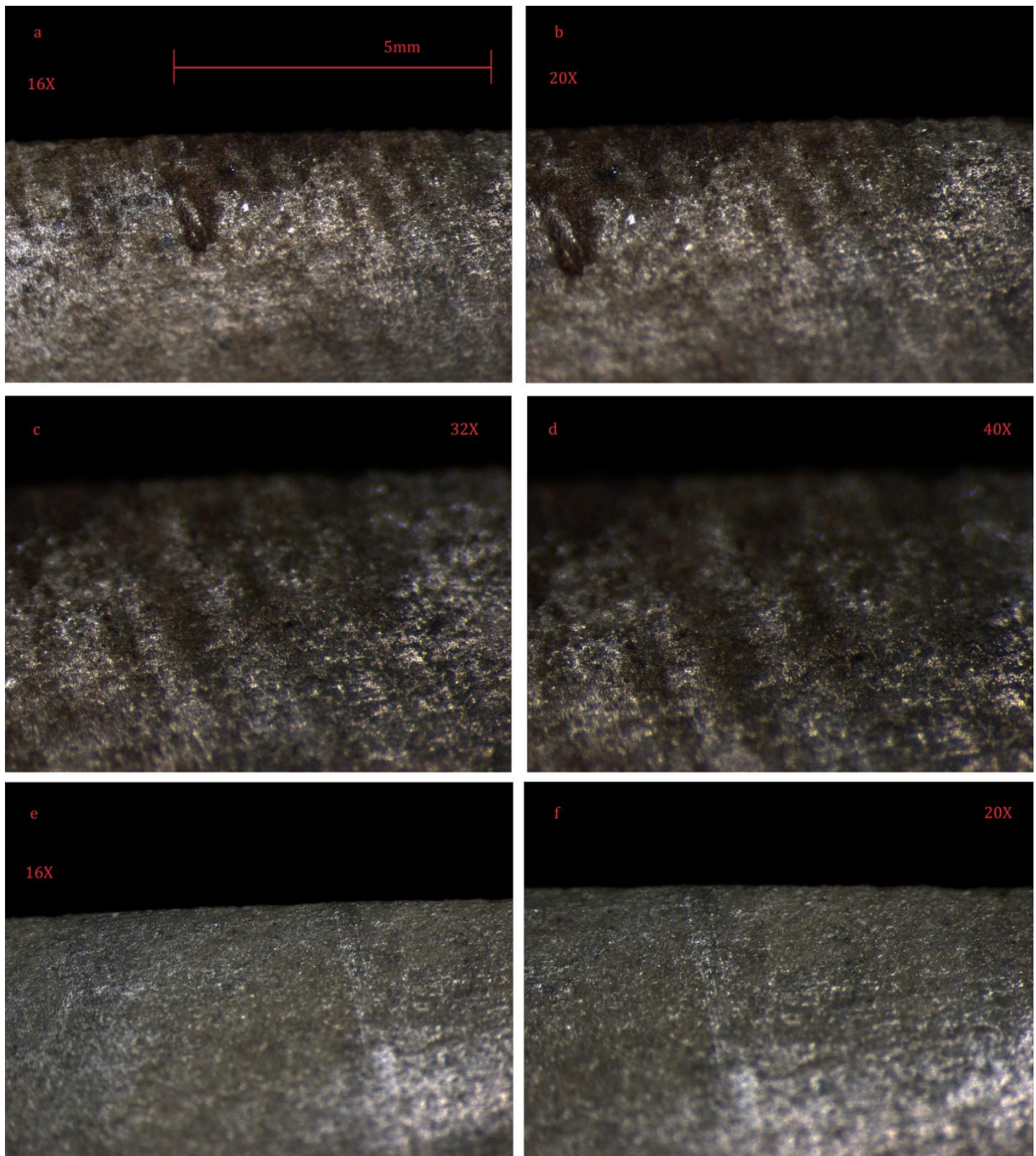


**TABLA 17. ES 2/AKT 1:** a-d) sečica, dorsalna strana: 7,5×, 10×, 16×, 25×; e-f) sečica, ventralna strana: 7,5×, 10× (*linearni tragovi; brazde i urezi, negativni mikroodbitaka, prigušeni sjaj na višim delovima reljefa*).



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ES 2</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>AKT 2 – Obaranje stabla i sečenje stabla na manje segmente/kresanje grana; Sveže tvrdo drvo / cer (<i>Quercus cerris</i>)</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
		Ukršten		
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 71.** Karakteristike tragova upotrebe; ES 2/AKT 2.

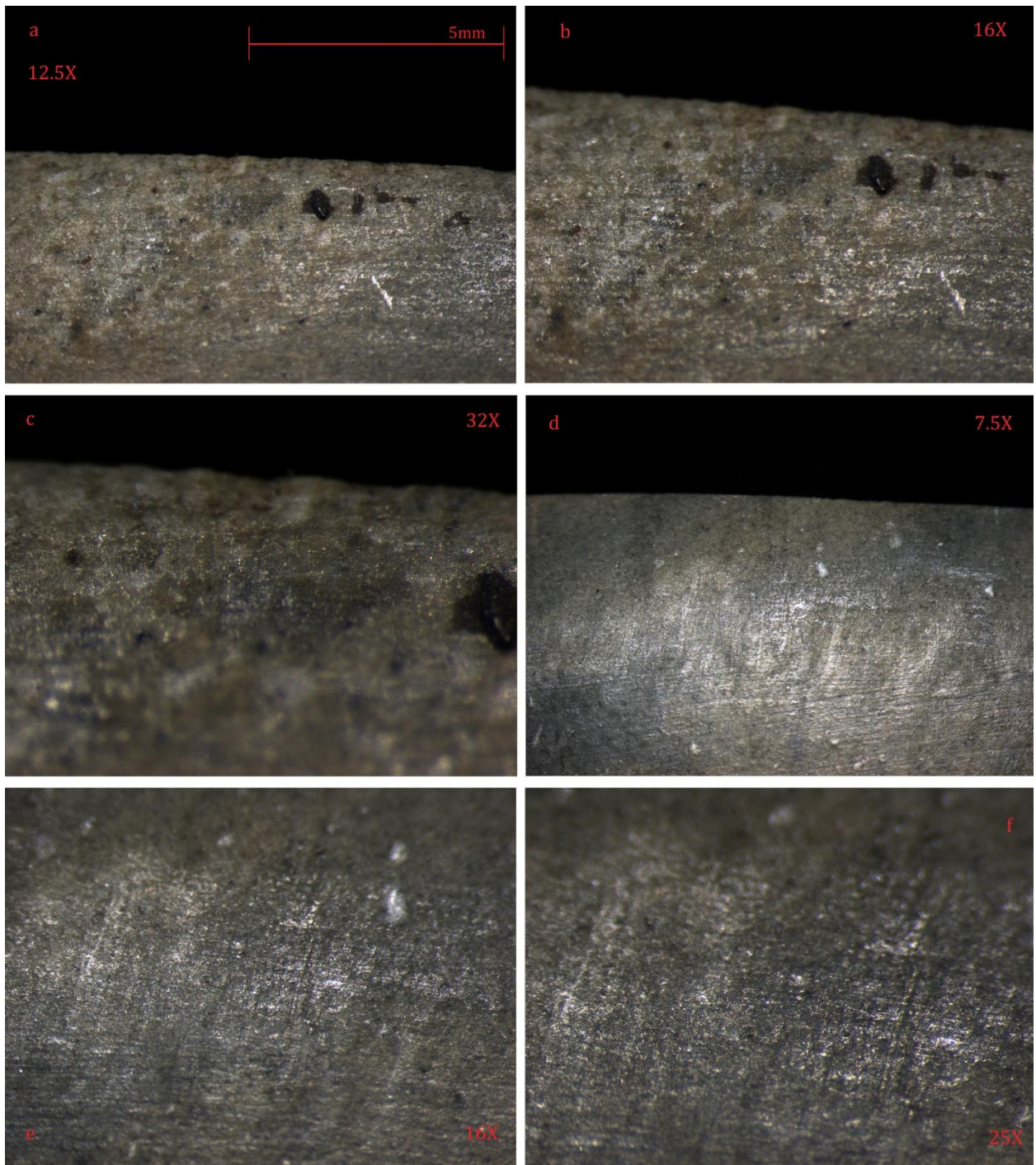


**TABLA 18. ES 2/AKT 2:** a-d) sečica, dorsalna strana: 16×, 20×, 32×, 40×; (*linearni tragovi; brazde i urezi, negativni mikroodbitaka, prigušeni sjaj na višim delovima reljefa*). e-f) sečica, ventralna strana: 16×, 20× (*linearni tragovi; brazde i urezi, negativni mikroodbitaka, prigušeni sjaj na višim delovima reljefa*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ES 2</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>AKT 3 – Tesanje drveta; Sveže veoma tvrdo drvo/ hrast (<i>Quercus robur</i>)</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	X
		Široke		X
		Plitke	X	X
		Duboke		X
	Aranžman/ raspored	Izolovan	X	
		Rasprostranjen		X
		Zbijen	X	X
		Ukršten		
Paralelan		X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 72.** Karakteristike tragova upotrebe; ES 2/AKT 3.



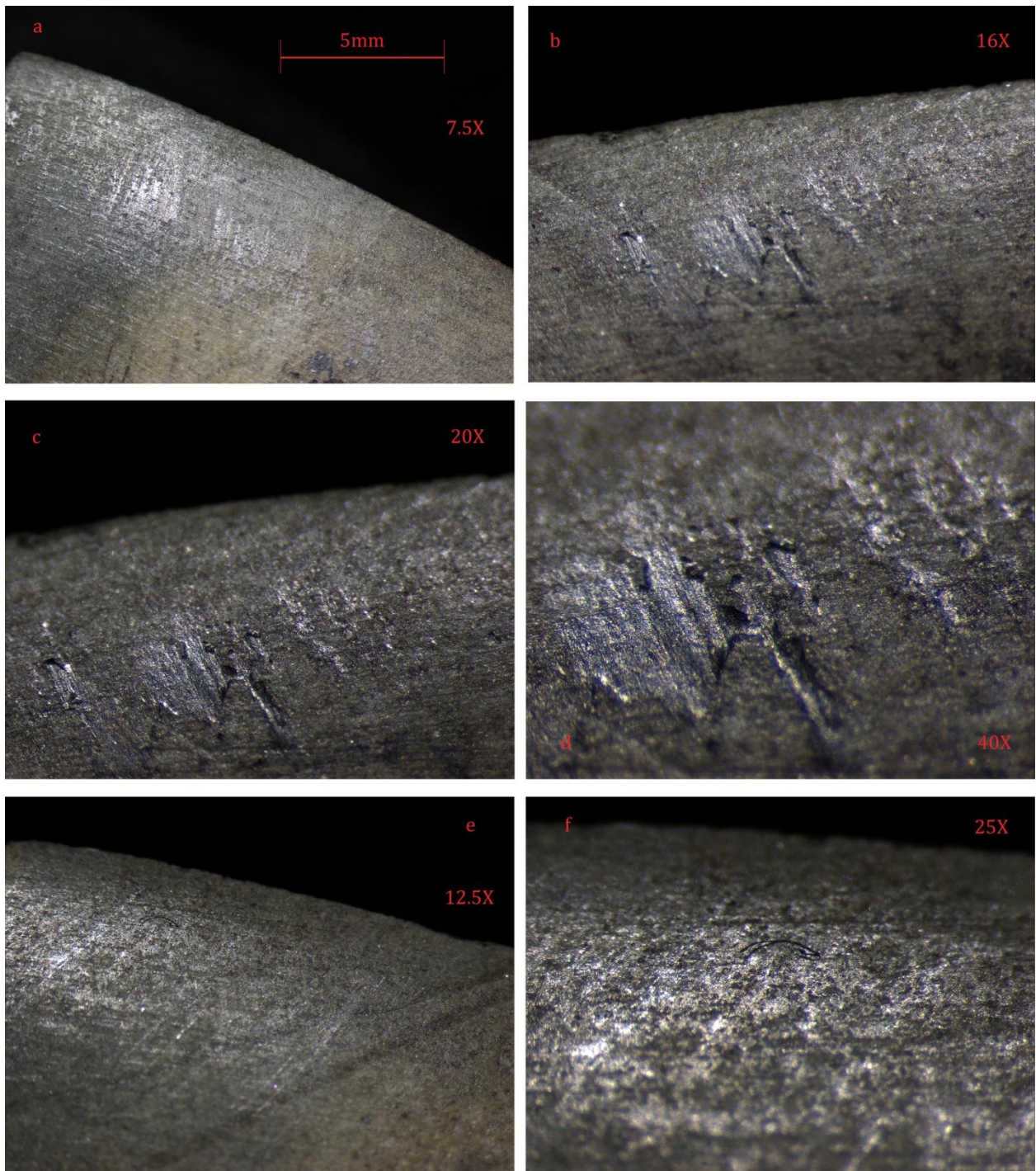


**TABLA 19. ES 2/AKT 3:** a-c) sečica, dorsalna strana: 12×, 16×, 32×; (*linearni tragovi; brazde i urezi, negativi mikroodbitaka, prigušeni sjaj na višim delovima reljefa*). e-f) sečica, ventralna strana: 7,5×, 16×, 25× (*linearni tragovi; brazde i urezi, prigušeni sjaj na višim delovima reljefa*).



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ES 2 AKT 4 – Tesanje drveta; Gorelo drvo – izrazito tvrdo / hrast (<i>Quercus robur</i>)</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
		Ukršten		
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa	X	
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 73.** Karakteristike tragova upotrebe; ES 2/AKT 4.



**TABLA 20. ES 2/AKT 4:** a-d) sečica, dorsalna strana: 7,5×, 16×, 20×, 40×; (*linearni tragovi; brazde i urezi, negativni mikroodbitaka, prigušeni sjaj na višim delovima reljefa*). e-f) sečica, ventralna strana: 12,5×, 25× (*linearni tragovi; brazde i urezi, prigušeni sjaj na višim delovima reljefa*).

## VIII-3 Tesle

### Eksperimentalna tesla 3; Osnovni podaci



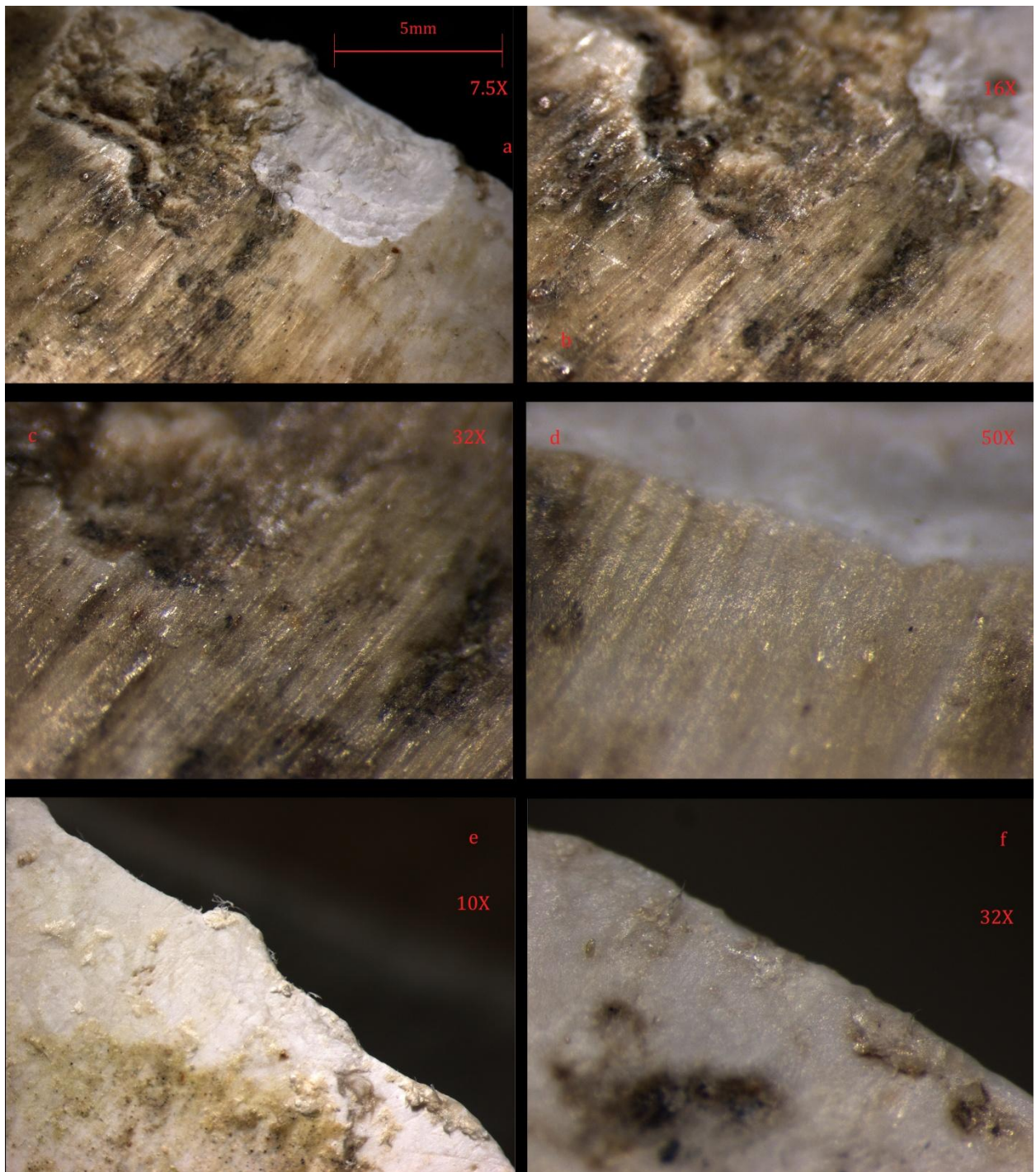
<b>ID alatke</b>	<b>ET 3</b>
Dužina	93 mm
Širina	35 mm
Debljina	24 mm
Indeks d/š	2.6
Širina sečice	35 mm
Ugao sečice	60 °
Širina temena	26 mm
Vertikalni luk sečice	Veoma blag
Horizontalni luk sečice	Blag
Tip alatke	III/1b
Težina alatke pre upotrebe	128 g
Sirovina	Magnezit (sedimentni), Lazac
Boja	Bela
Držalja	Dren / <i>Cornus mas</i>
Ugao između držalje i sečice	70°
<b>AKT 1 (ID 5)</b>	Skidanje kore i tesanje drveta; Sveže meko drvo/ bor ( <i>Pinus</i> )
<b>AKT 2 (ID 20)</b>	Tesanje drveta ( <i>sveže drvo – cer / Quercus cerris</i> )
Ukupno vreme korišćenja	<b>95 min</b>
Reparacija ili oštrenje	Reparirana i oštrena između Akta 1 i Akta 2
Težina alatke nakon upotrebe	74,6 g

**Tabela 74.** Eksperimentalna tesla 3; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 3 AKT 1 - Skidanje kore i tesanje drveta; Sveže meko drvo/ bor (<i>Pinus</i>)</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica	X		
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj	X	
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / ogrebi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	
		Teme	X	
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 75.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 3/AKT 1.



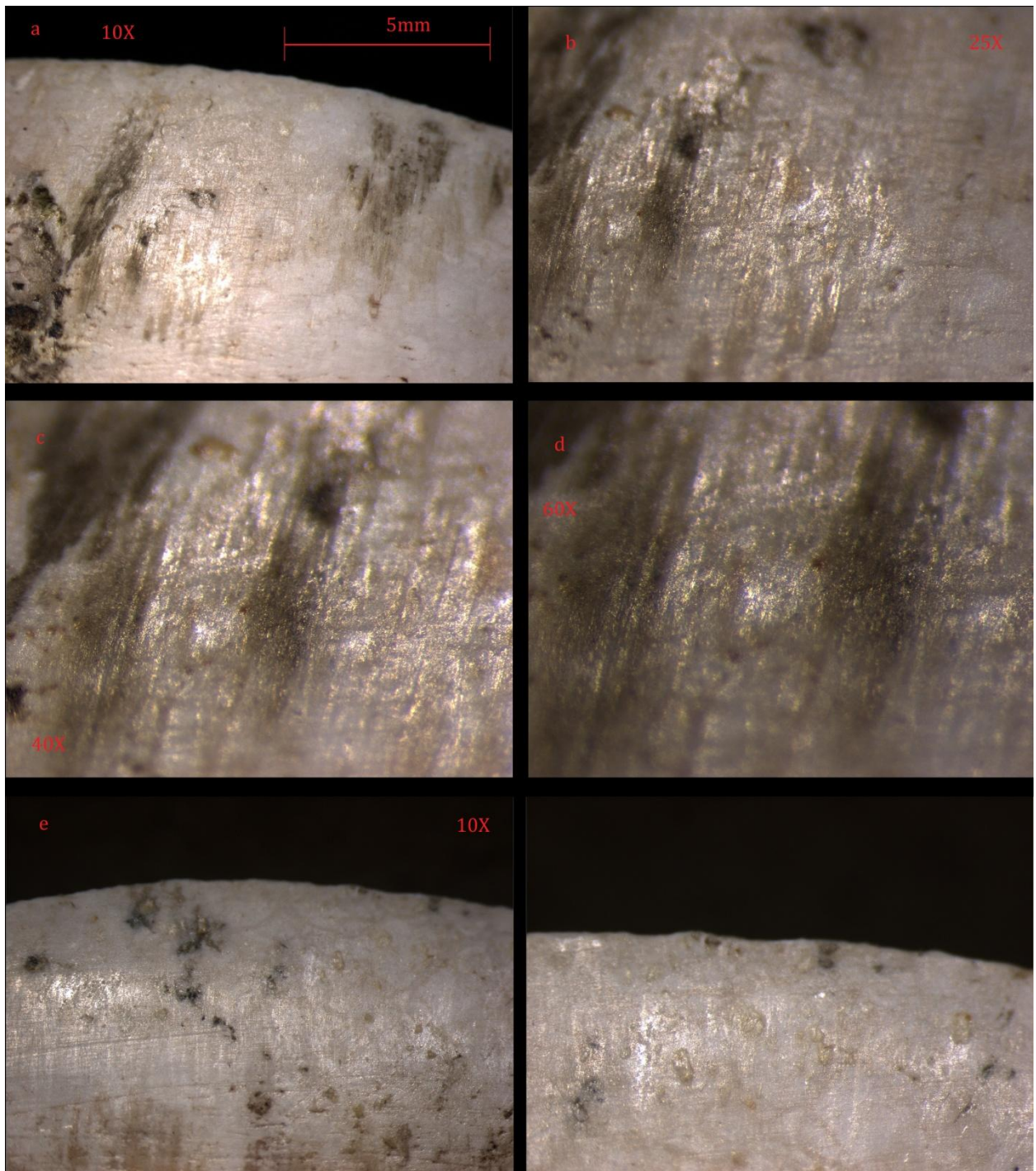


**TABLA 21. ET 3/AKT 1;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7.5×, 16×, 32× i 50× (*jasno uočljivi linearni tragovi, negativi odbitaka*); e-f) sečica, ventralna strana: 10× i 32× (*ispoliranost i prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 3</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>AKT 2 - Tesanje drveta (sveže drvo - cer / Quercus cerris)</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj	X	X
	Učestalost	Izolovan		X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm			X	
<b>Linearni tragovi: brazde / ogrebi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	
		Ukršten		
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme	X	
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 76.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 3/AKT 2.





**TABLA 22. ET 3/AKT 2;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 10×, 25×, 40× i 60× (*otupljenost sečice, negativni mikroodbitaka, jasno uočljivi linearni tragovi, ispoliranost i prigušen sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 10× i 32× (*ispoliranost i prigušen sjaj*).

**Eksperimentalna tesla 4;****Osnovni podaci**

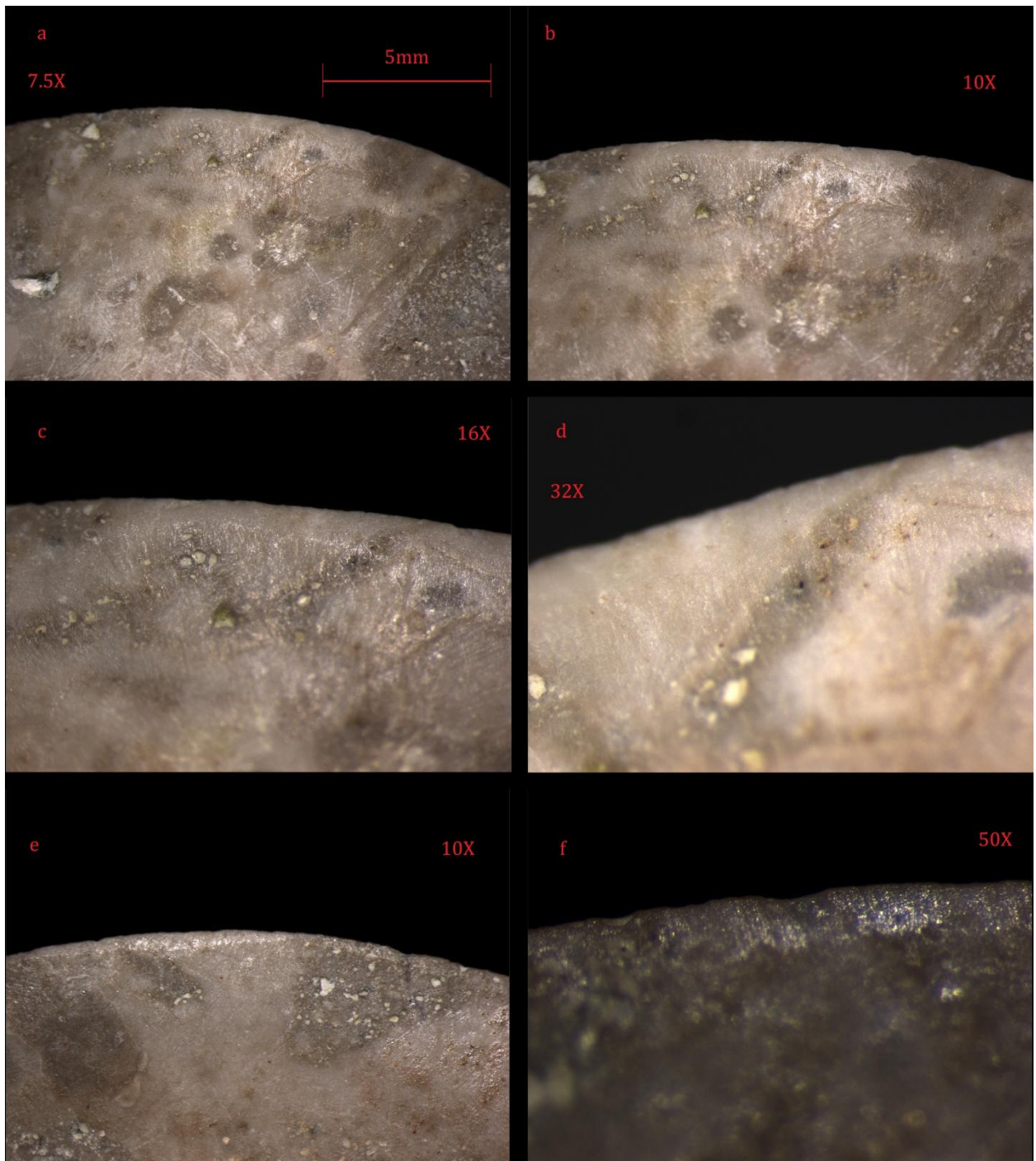
<b>ID alatke</b>	<b>ET 4</b>
Dužina	124 mm
Širina	45 mm
Debljina	28 mm
Indeks d/š	2.7
Širina sečice	45 mm
Ugao sečice	50 °
Širina temena	35 mm
Vertikalni luk sečice	Blago izražen
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	III/1c
Težina alatke pre upotrebe	257,2 g
Sirovina	Magnezit (sedimentni); Lazac
Boja	Zelenkasto siva
Držalja	Dren / <i>Cornus mas</i>
Ugao između držalje i sečice	70°
<b>AKT 1 (ID 3)</b>	Obaranje stabla; sveže meko drvo/topola ( <i>Populus alba</i> ).
<b>AKT 2 (ID 11)</b>	Kresanje grana i sečenje stabla na manje segmente; Polu suvo (nešto tvrđe) drvo/ topola ( <i>Populus alba</i> ).
<b>AKT 3 (ID 17)</b>	Obaranje stabla / Sečenje stabla na manje segmente; Sveže tvrdo drvo/ cer ( <i>Quercus cerris</i> ).
<b>AKT 4 (ID 23)</b>	Dubljenje drveta; suvo drvo/ bor ( <i>Pinus</i> ).
<b>AKT 5 (ID 35)</b>	Tesanje nagorelog drveta; Gorelo veoma tvrdo drvo / hrast ( <i>Quercus robur</i> )
Ukupno vreme upotrebe	<b>196 mn</b>
Reparacija ili oštrenje	Oštrenje nakon Akta 3 i nakon Akta 4
Težina alatke nakon upotrebe	254,1 g

**Tabela 77.** Eksperimentalna tesla 4; osnovni podaci.



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 4 AKT 1 - Obaranje stabla; sveže meko drvo/topola (<i>Populus alba</i>).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / ogrebi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke		
		Plitke	X	
		Duboke		
		Aranžman/ raspored	Izolovan	X
	Rasprostranjen			
	Zbijen		X	
	Ukršten			
	Paralelan		X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

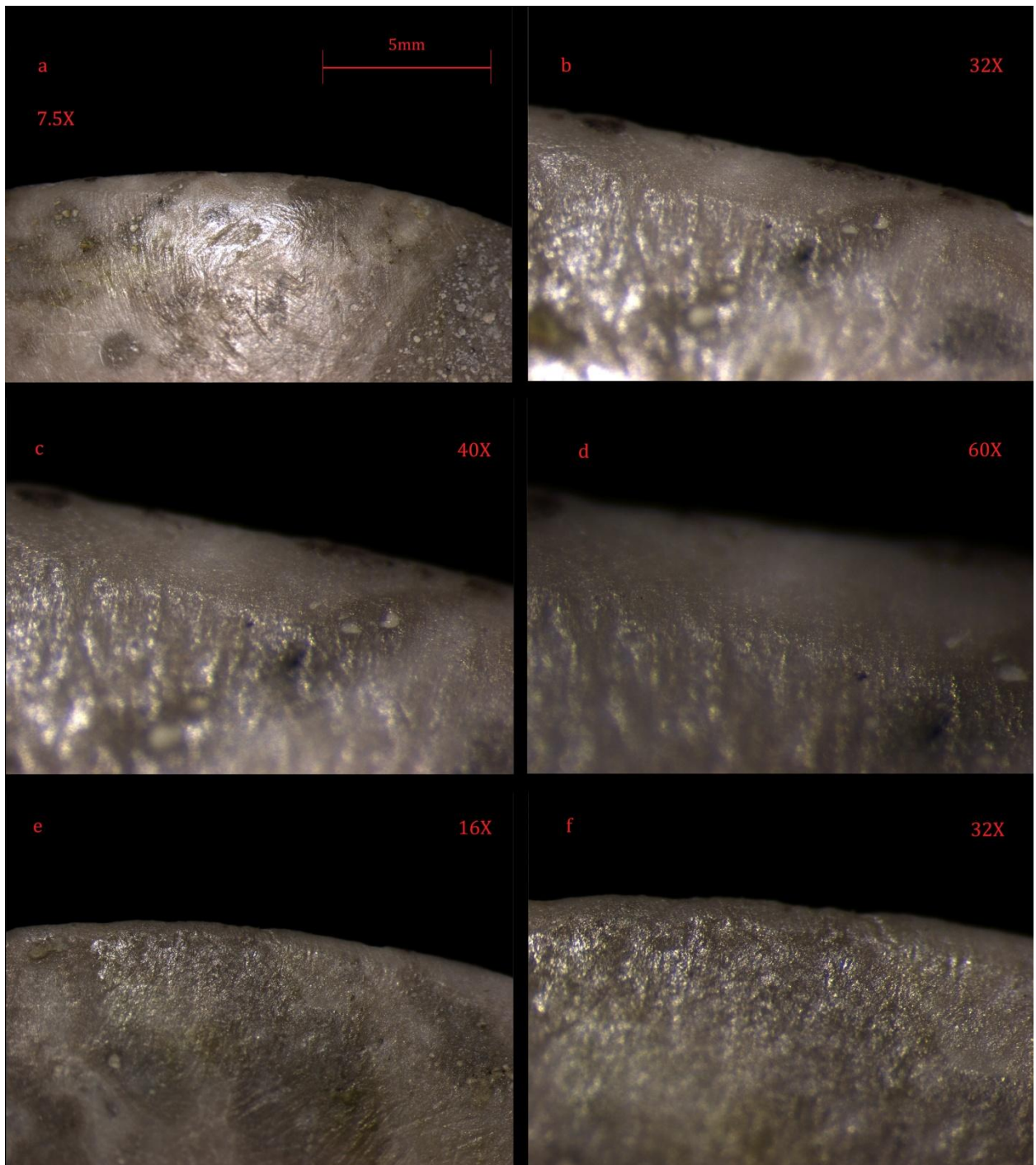
**Tabela 78.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 4/AKT 1.



**TABLA 23. ET 4/AKT 1;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 10×, 16× i 32× (*negativi mikroodbitaka, linearni tragovi, ispoliranost i prigušen sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 10× i 50× (*negativi mikroodbitaka, ispoliranost i prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>UPOTREBE / ET 4</b>				
<b>AKT 2 – Kresanje grana i sečenje stabla na manje segmente; Polu suvo (nešto tvrđe) drvo/ topola (<i>Populus alba</i>).</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / ogrebi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan	X	
		Rasprostranjen		
		Zbijen	X	
		Ukršten		
Paralelan		X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 79.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 4/AKT 2.

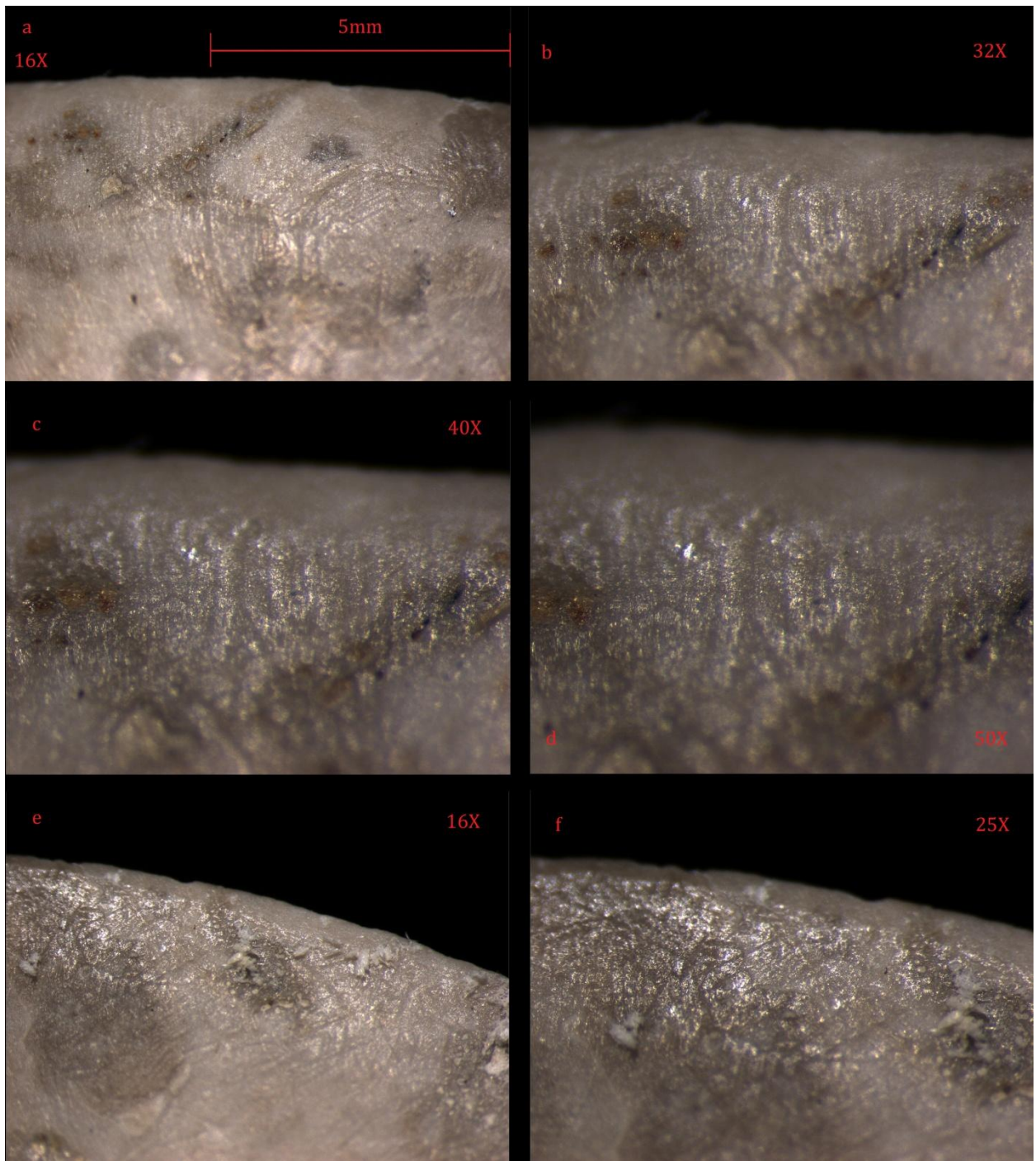


**TABLA 24. ET 4/AKT 2;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 32×, 40× i 60× (*otupljenost sečice, negativi mikroodbitaka, linearni tragovi, ispoliranost i prigušen sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 16× i 32× (*otupljenost sečice, ispoliranost i prigušen sjaj*).



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 4 AKT 3 – Obaranje stabla / Sečenje stabla na manje segmente; sveže tvrdo drvo/ cer (<i>Quercus cerris</i>).</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica	X	X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / ogrebi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan	X	
		Rasprostranjen		
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 80.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 4/AKT 3.

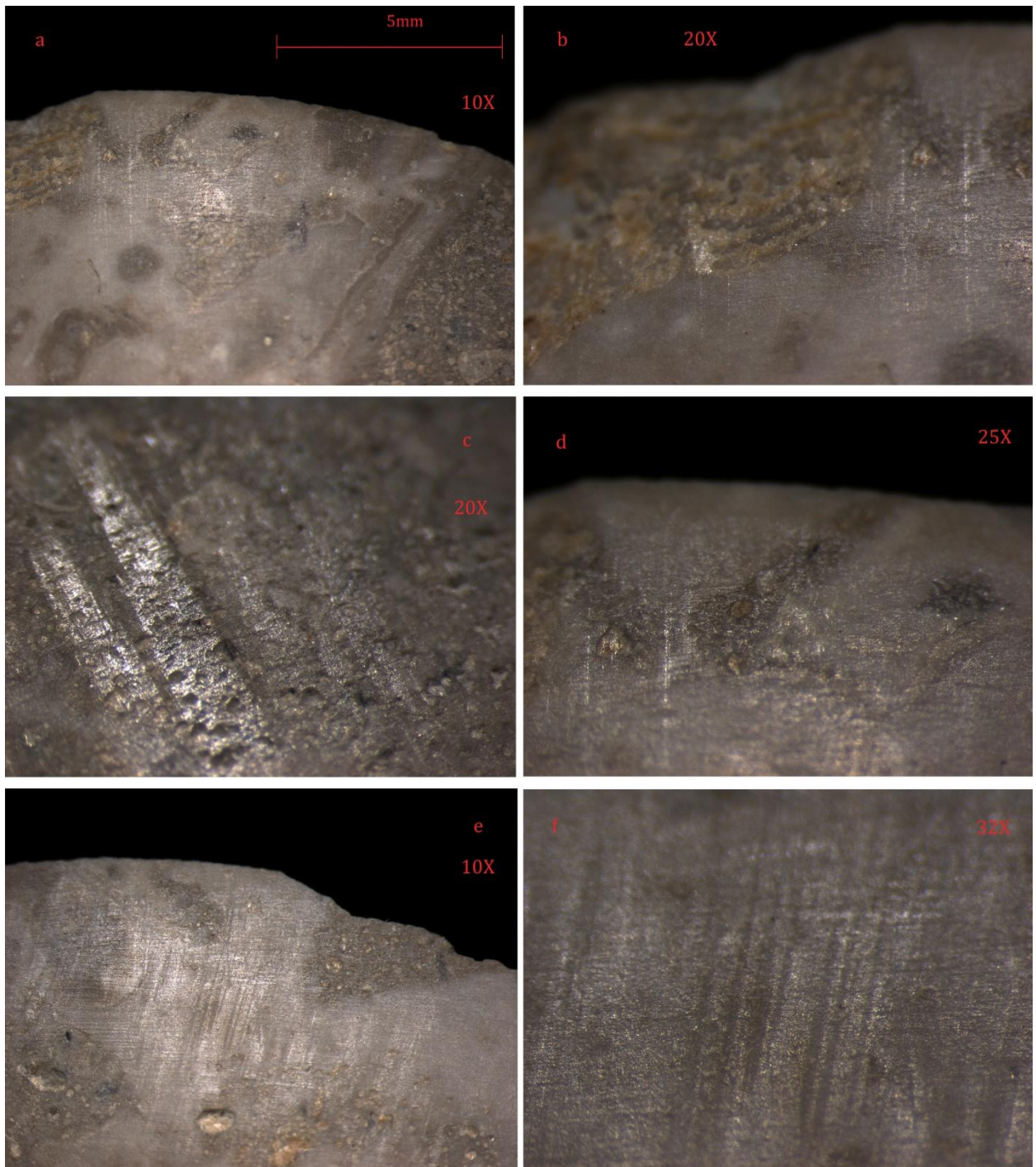


**TABLA 25. ET 4/AKT 3;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 16×, 32×, 40× i 50× (*otupljenost sečice, negativi mikroodbitaka, linearni tragovi, ispoliranost i prigušen sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 16× i 25× (*otupljenost sečice, ispoliranost i prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 4 AKT 4 - Dubljenje drveta; suvo drvo/ bor (<i>Pinus</i>).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj	X	
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / ogrebi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke		X
	Aranžman/ raspored	Izolovan	X	X
		Rasprostranjen		
		Zbijen	X	X
		Ukršten		
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 81.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 4/AKT 4.



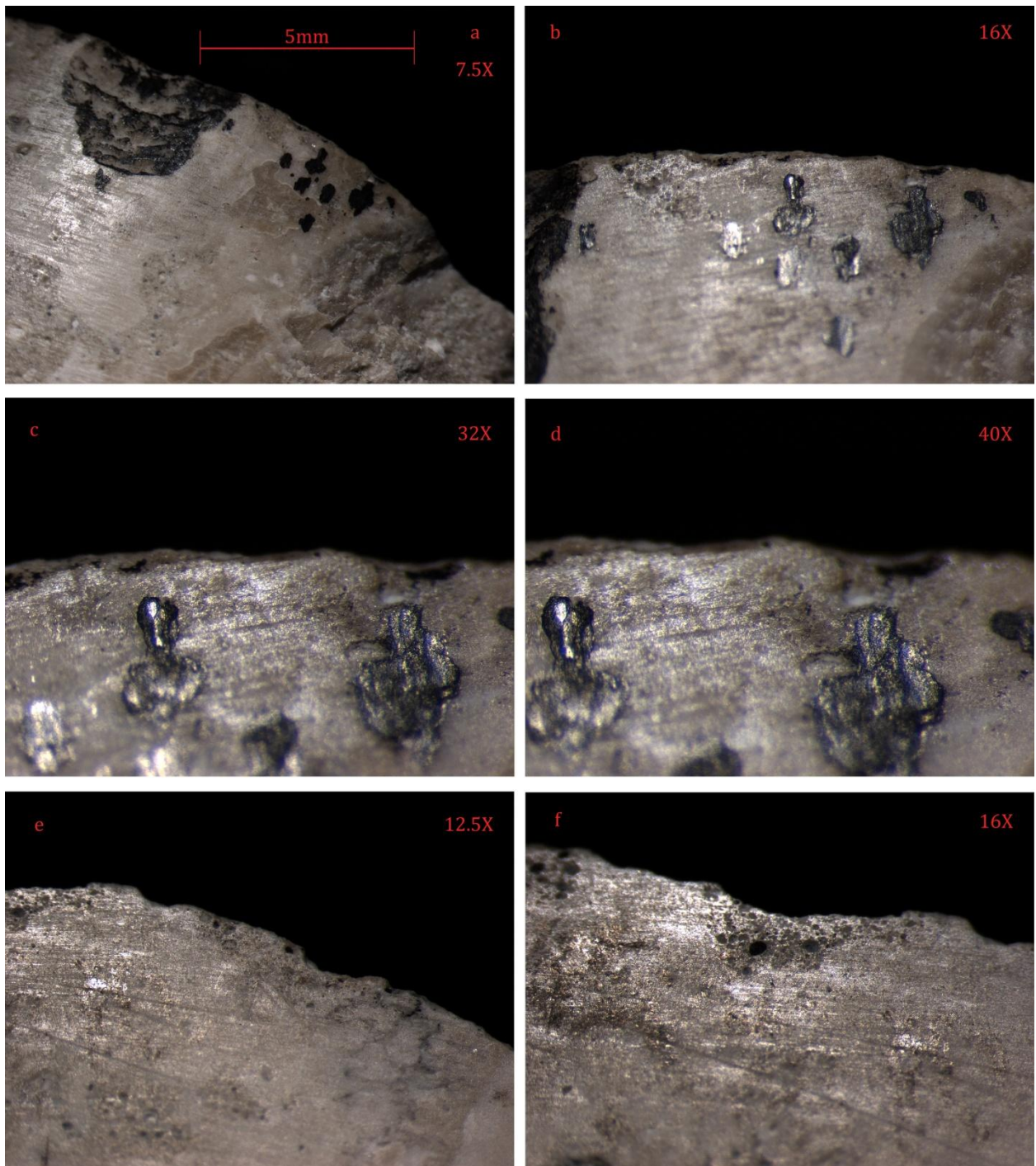


**TABLA 26. ET 4/AKT 4;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 10×, 20×, 20× i 25× (*oštećenost sečice, negativi mikroodbitaka, linearni tragovi*); e-f) sečica, ventralna strana: 10× i 32× (*linearni tragovi*).



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 4 AKT 5 - Tesanje nagorelog drveta; Gorelo veoma tvrdo drvo / hrast (<i>Quercus robur</i>)</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan	X	
		Rasprostranjen		
		Zbijen	X	
		Ukršten		
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa	X	
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 82.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 4/AKT 5.



**TABLA 27. ET 4/AKT 5;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 10×, 20×, 20× i 25× (*oštećenost sečice, negativi mikroodbitaka, linearni tragovi, svetao sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 10× i 32× (*svetao sjaj na izolovanim delovima sečice*).

**Eksperimentalna tesla  
5;  
Osnovni podaci**



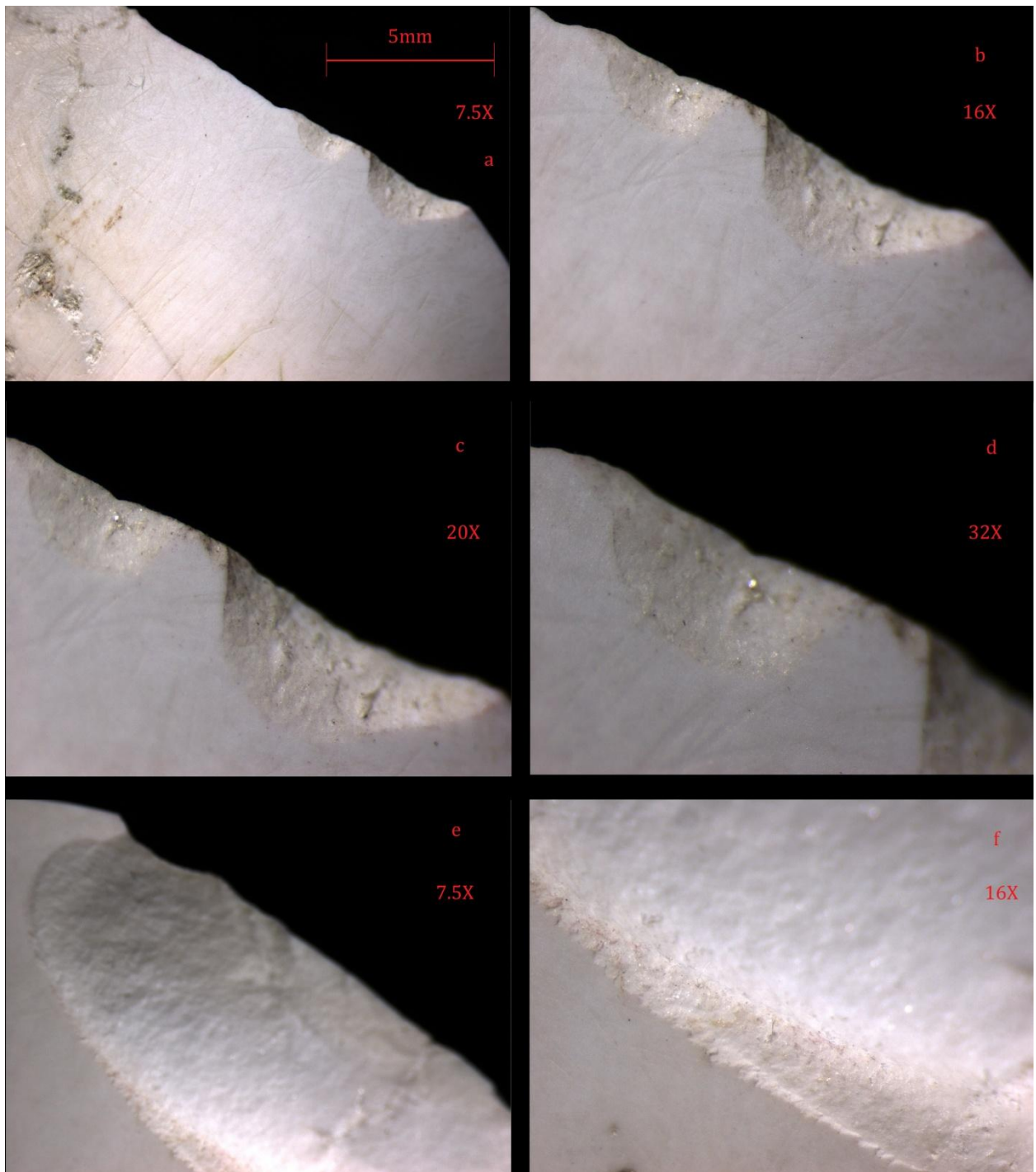
<b>ID alatke</b>	<b>ET 5</b>
Dužina	94 mm
Širina	46 mm
Debljina	24 mm
Indeks d/š	2.1
Širina sečice	46 mm
Ugao sečice	63°
Širina temena	31 mm
Vertikalni luk sečice	Blago izražen
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	III/1a
Težina alatke	168 g
Sirovina	Magnezit (žični tip); Ribnica
Boja	Prljavo bela
Držalja	(Grab / <i>Carpinus betulus</i> ); Dren / <i>Cornus mas</i>
Ugao između držalje i sečice	63° / 70°
<b>AKT 1 (ID 2)</b>	Obaranje stabla; <i>sveže meko drvo – topola (Populus alba)</i> .
<b>AKT 2 (ID 19)</b>	Tesanje drveta; tvrdo <i>sveže cerovo drvo (Quercus cerris)</i> .
<b>AKT 3 (ID 36)</b>	Tesanje / dubljenje drveta; <i>veoma tvrdo nagorelo drvo; divlja kruška (Pyrus pyraeaster)</i> .
Ukupno vreme upotrebe	<b>105 min</b>
Reparacija ili oštrenje	Oštrenje nakon Akta 1 i Akta 2
Težina alatke nakon upotrebe	164,4 g

**Tabela 83.** Eksperimentalna tesla 5; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 5</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>AKT 1 - Obaranje stabla; sveže meko drvo - topola (<i>Populus alba</i>).</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	X
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj	X	X
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm			X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)		
		Uske		
		Široke		
		Plitke		
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen		
		Zbijen		
Ukršten				
Paralelan				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 84.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 5/AKT 1.

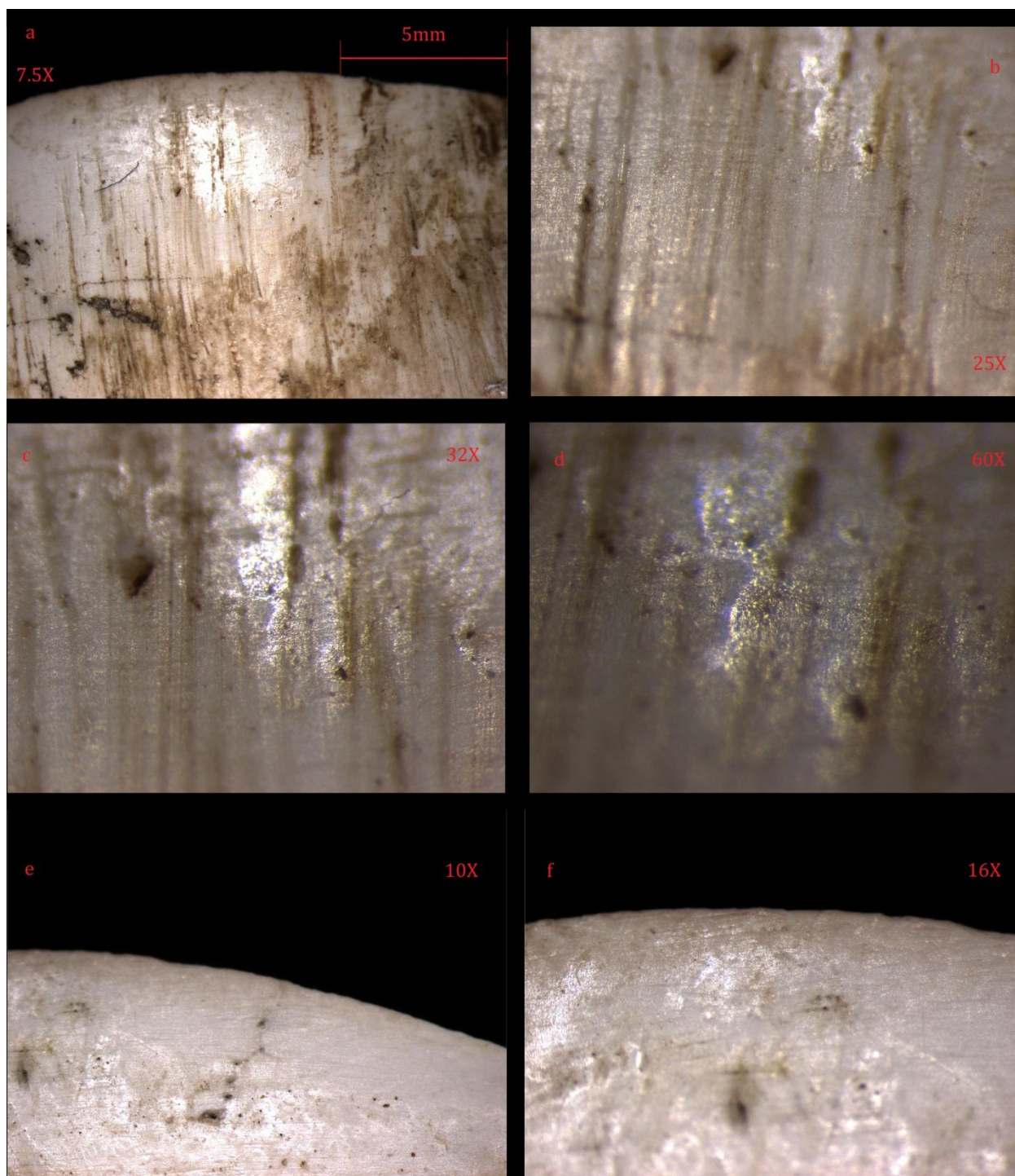




**TABLA 28. ET 5/AKT 1;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 16×, 20× i 32× (*oštećenost sečice, negativi mikroodbitaka*); e-f) sečica, ventralna strana: 7,5× i 16× (*negativi odbitaka*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 5 AKT 2 - Tesanje drveta; tvrdo sveže cerovo drvo (<i>Quercus cerris</i>).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica		X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 85.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 5/AKT 2.

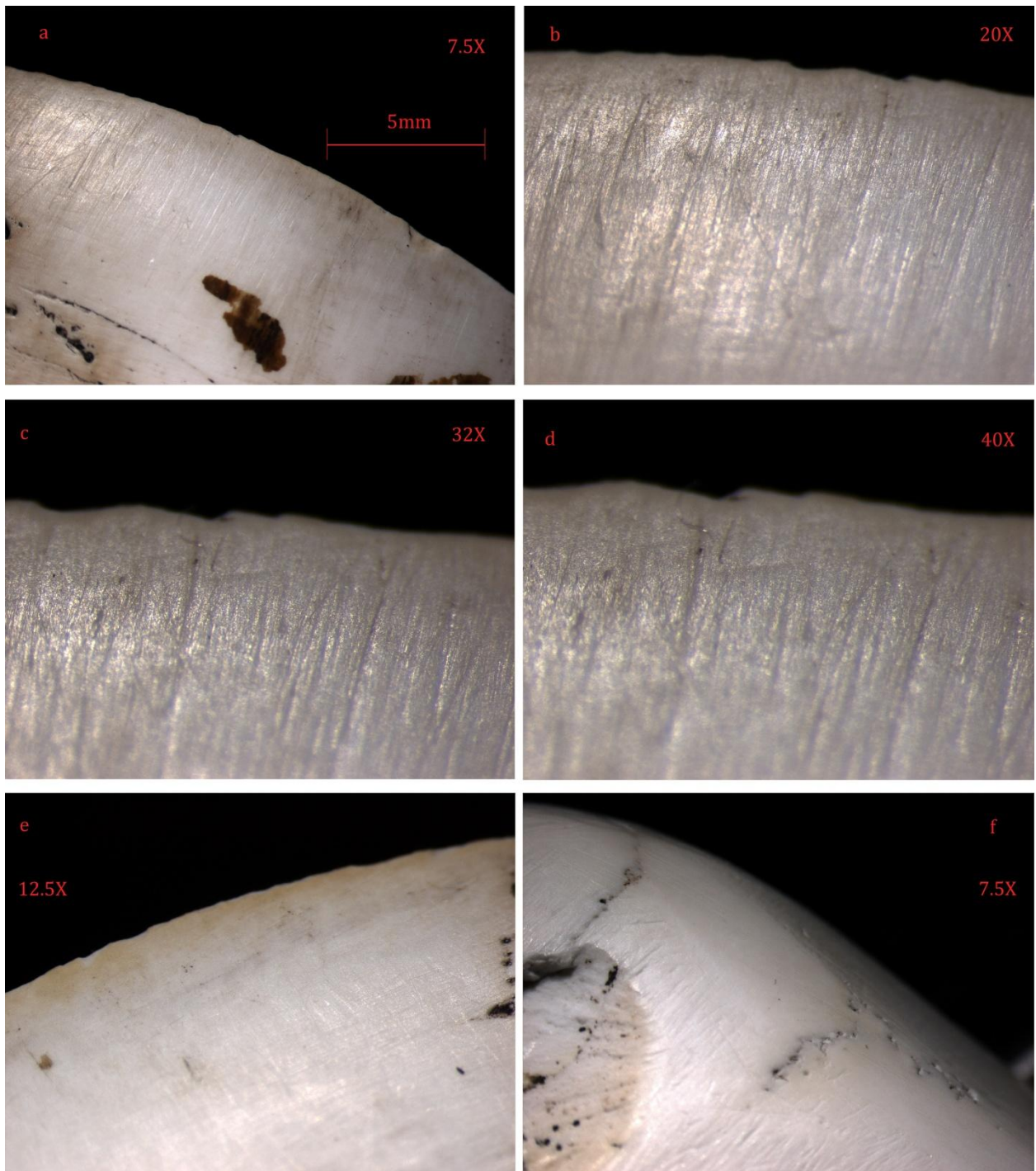


**TABLA 29. ET 5/AKT 2;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 25×, 32× i 60× (*otupljenost sečice, negativni mikroodbitaka, linearni tragovi, prigušeni sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 10× i 16× (*otupljena sečica, prigušeni sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 5 AKT 3 - Tesanje / dubljenje drveta; veoma tvrdo nagorelo drvo; divlja kruška (<i>Pyrus pyraeaster</i>).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		X
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 86.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 5/AKT 3.





**TABLA 30. ET 5/AKT 3;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 20×, 32× i 40× (*otupljenost sečice, negativni mikroodbitaka, linearni tragovi, prigušeni sjaj*); e) sečica, ventralna strana: 12,5× (*linearni tragovi, prigušeni sjaj*); f) teme 7,5× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*).

**Eksperimentalna tesla 6;  
Osnovni podaci**

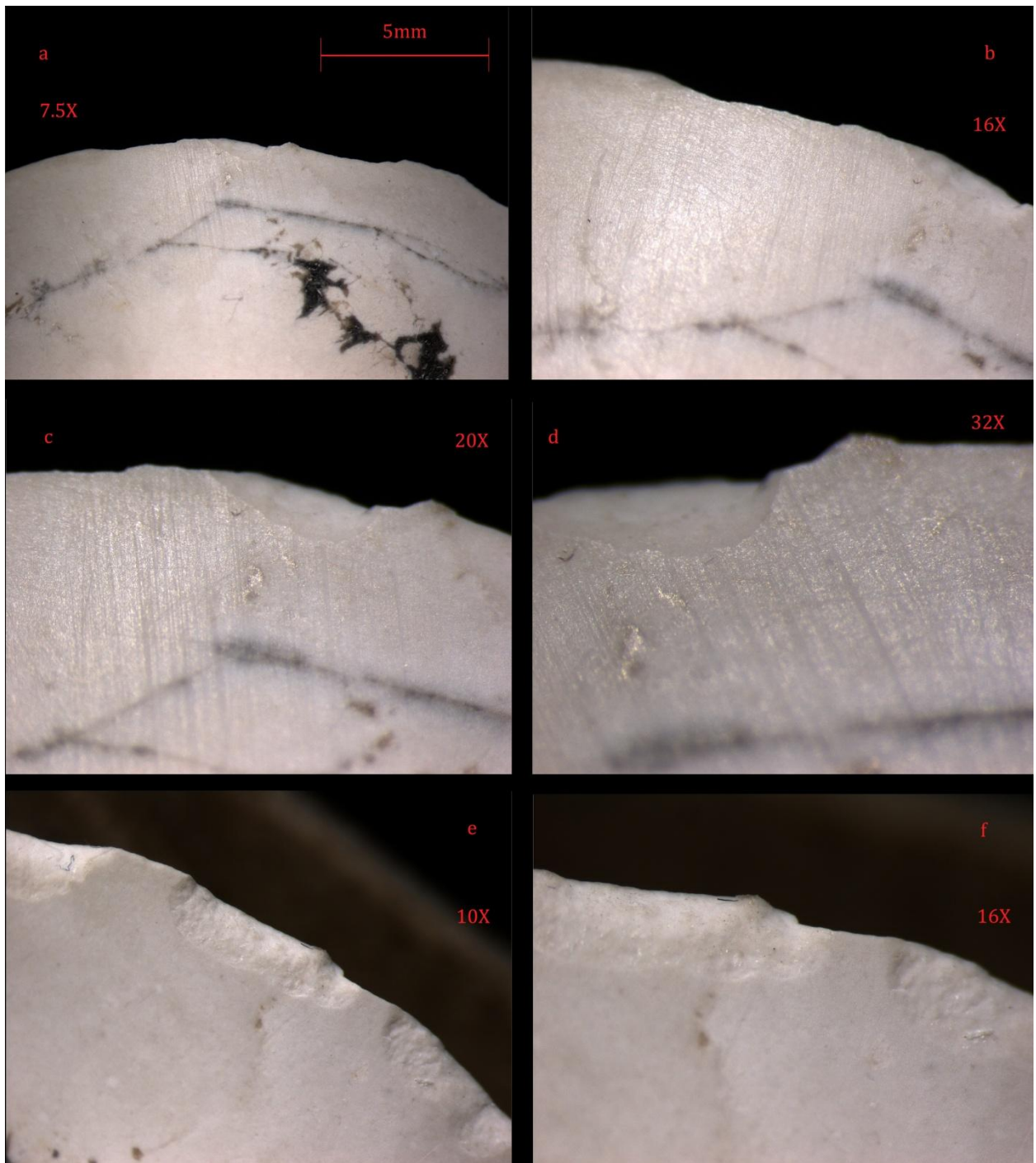


<b>ID alatke</b>	ET 6
Dužina	121 mm
Širina	35 mm
Debljina	29 mm
Indeks d/š	3,4
Širina sečice	35 mm
Ugao sečice	57 °
Širina temena	26 mm
Vertikalni luk sečice	Izražen
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	III/3a
Težina alatke pre upotrebe	226 g
Sirovina	Magnezit (sedimentni); Lazac
Boja	Prljavo bela
Držalja	Dren / <i>Cornus mas</i>
Ugao između držalje i sečice	70°
<b>AKT 1 (ID 4)</b>	Tesanje i dubljenje drveta; sveže meko drvo topole ( <i>Populus alba</i> ).
<b>AKT 2 (ID 18)</b>	Sečenje stabla na manje segmente; Sveže tvrdo drvo/ cer ( <i>Quercus cerris</i> ).
<b>AKT 3 (ID 32)</b>	Tesanje i dubljenje drveta; Suvo veoma tvrdo drvo / cer ( <i>Quercus cerris</i> ).
Ukupno vreme upotrebe	<b>122 min</b>
Reparacija ili oštrenje	Da / nakon Akta 1 i Akta 2
Težina alatke nakon upotrebe	221 g

**Tabela 87.** Eksperimentalna tesla 6, osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 6 AKT 1 - Tesanje i dubljenje drveta; sveže meko drvo topole (<i>Populus alba</i>).</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica	X	X	
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
		Ukršten		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	
Sjajan				

**Tabela 88.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 6/AKT 1.

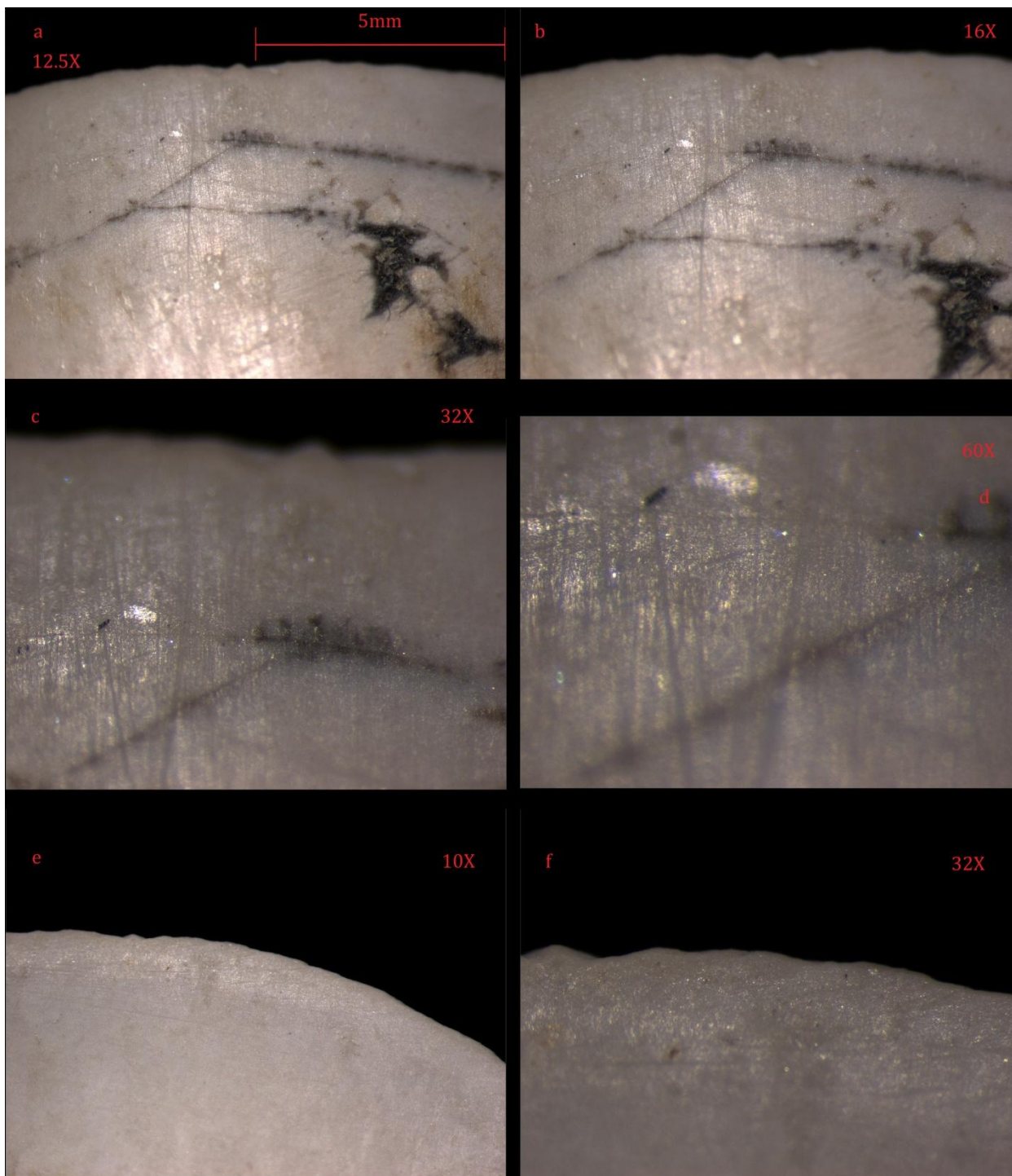


**TABLA 31. ET 6/AKT 1;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 16×, 20× i 32× (*oštećenost sečice, negativni odbitaka, linearni tragovi, prigušeni sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 10×, 16× (*negativni odbitaka*).



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 6 AKT 2 - Sečenje stabla na manje segmente; Sveže tvrdo drvo/ cer (<i>Quercus cerris</i>).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten		X		
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	
		Teme		
		Sečica		X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

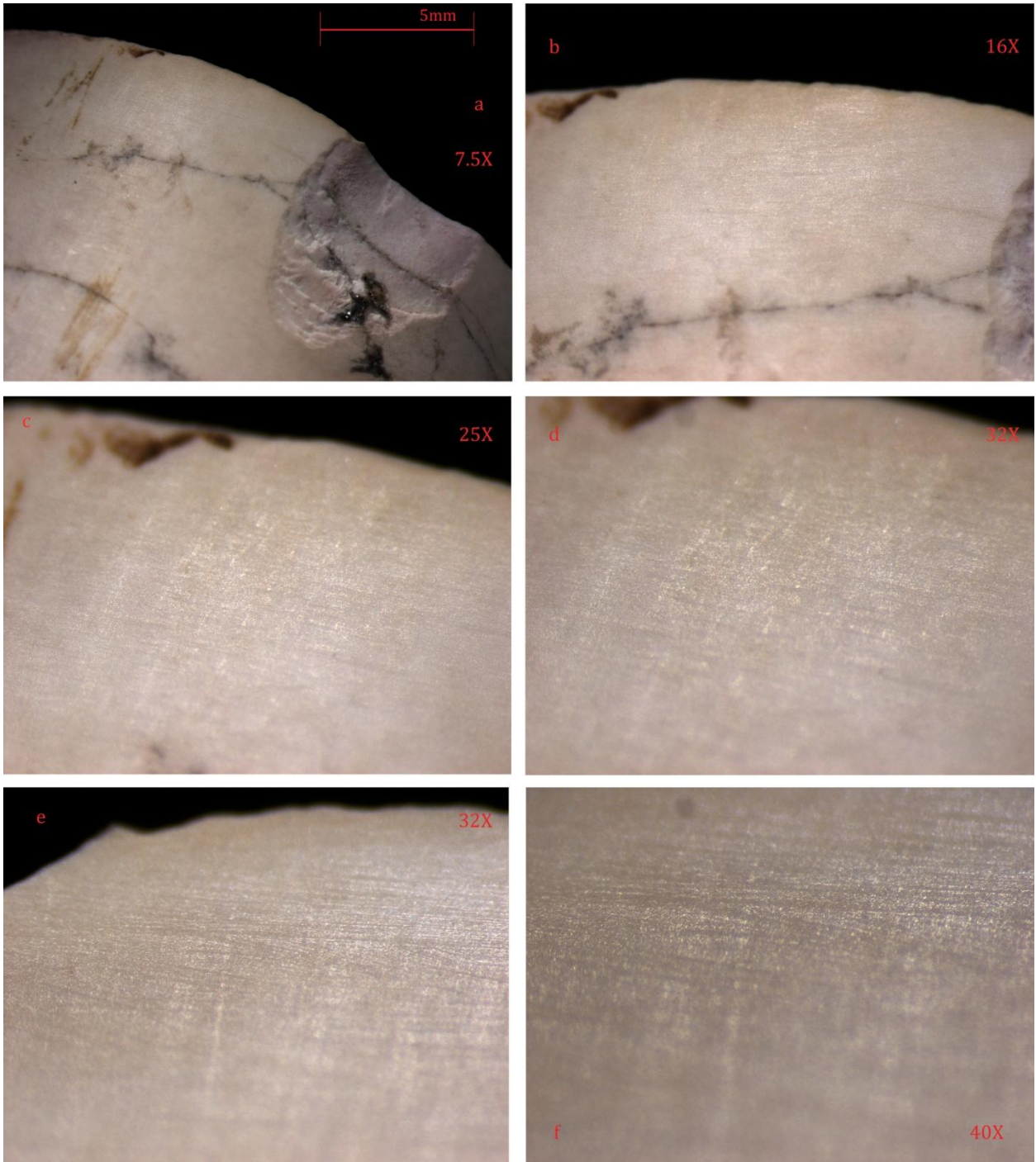
**Tabela 89.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 6/AKT 2.



**TABLA 32. ET 6/AKT 2;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 12,5×, 16×, 32× i 60× (*oštećenost sečice, negativi odbitaka, linearni tragovi, prigušeni sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 10×, 32× (*prigušeni sjaj na sečici*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 6 AKT 3 - Tesanje i dubljeje drveta; Suvo veoma tvrdo drvo / cer (<i>Quercus cerris</i>).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm		
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke		
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
		Sjajan		

**Tabela 90.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 6/AKT 3.



**TABLA 33. ET 6/AKT 3;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 16×, 25× i 32× (*oštećenost sečice, negativi odbitaka, linearni tragovi*); e-f) sečica, ventralna strana: 32×, 40× (*linearni tragovi*).



**Eksperimentalna tesla**

7;

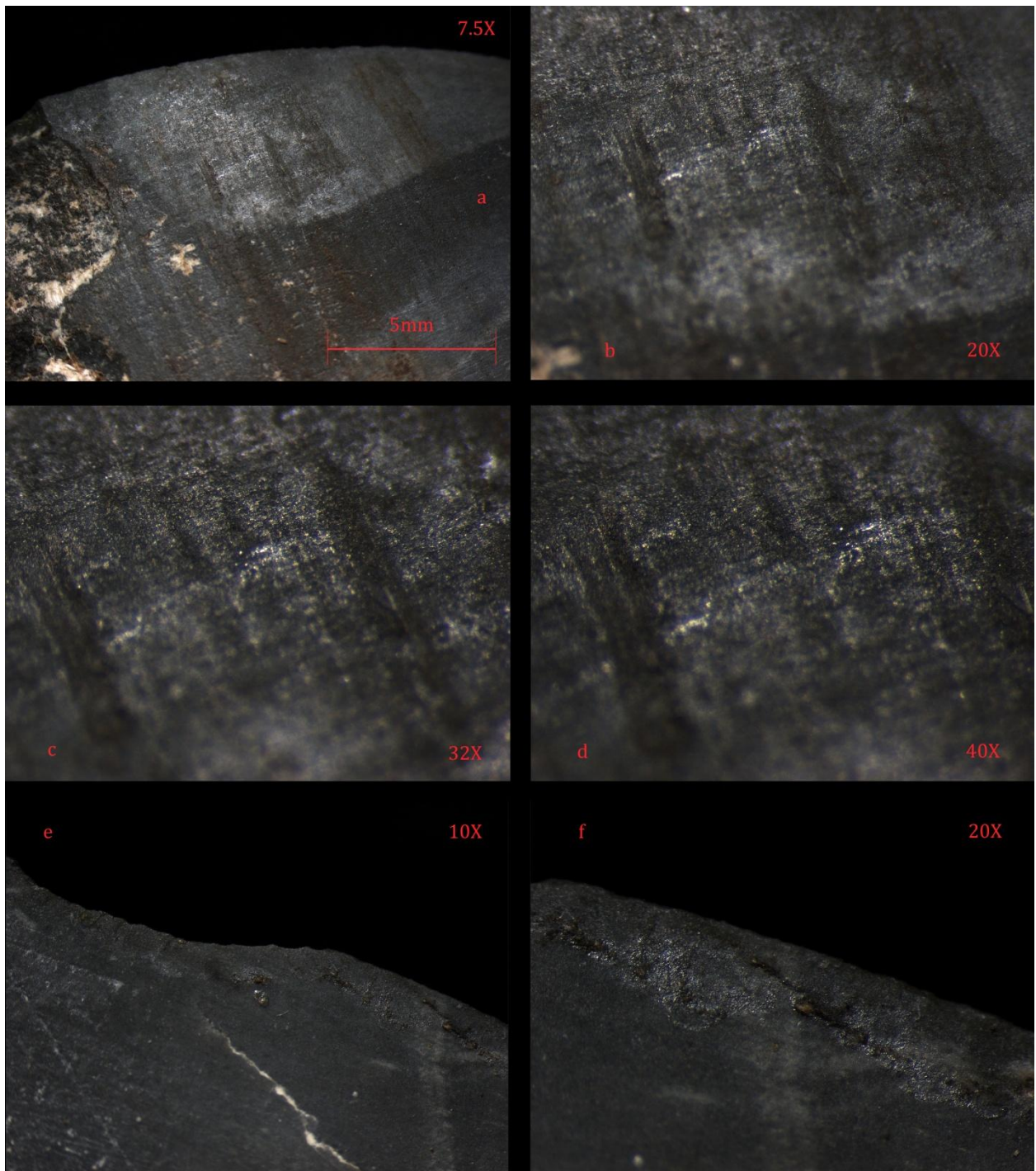
**Osnovni podaci**

<b>ID alatke</b>	<b>ET 7</b>
Dužina	105 mm
Širina	47 mm
Debljina	25 mm
Indeks d/š	2,2
Širina sečice	47 mm
Ugao sečice	59°
Širina temena	45 mm
Vertikalni luk sečice	Veoma blag
Horizontalni luk sečice	Veoma blag
Tip alatke	III/5a
Težina alatke pre upotrebe	231.3 g
Sirovina	Metaalevrolit/hornfels
Boja	Zelenkasta sa tufnama i svetlim mlazevma
Držaljka	Dren / <i>Cornus mas</i>
Ugao između držalje i sečice	70°
<b>AKT 1 (ID 16)</b>	Obaranje stabla; sveže tvrdo drvo / cer ( <i>Quercus cerris</i> ).
<b>AKT 2 (ID 24)</b>	Dubljenje drveta; suvo drvo / bor ( <i>Pinus</i> ).
<b>AKT 3 (ID 29)</b>	Tesanje drveta; sveže tvrdo drvo / hrast ( <i>Quercus robur</i> ).
<b>AKT 4 (ID 37)</b>	Tesanje drveta; nagorelo veoma tvrdo suvo drvo / hrast ( <i>Quercus robur</i> ).
Ukupno vreme upotrebe	<b>113 min</b>
Reparacija ili oštrenje	Oštrenje nakon Akta 1, Akta 2 i Akta 3.
Težina alatke nakon upotrebe	220,2 g

**Tabela 91.** Eksperimentalna tesla 7, osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 7 AKT 1 - Obaranje stabla; sveže tvrdo drvo / cer (<i>Quercus cerris</i>).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj	X	
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm		
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
		Ukršten		
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 92.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 7/AKT 1.

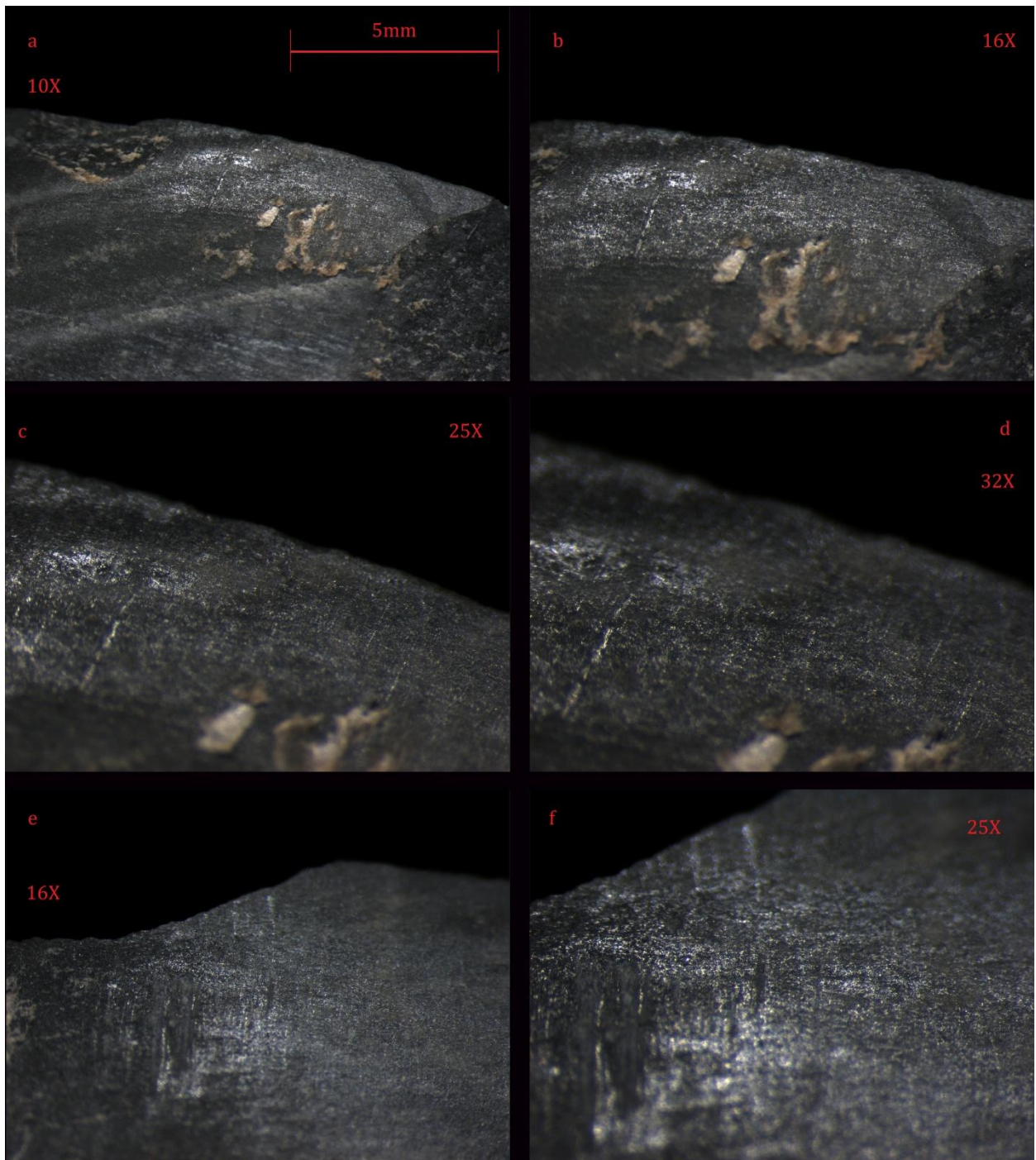


**TABLA 34. ET 7/AKT 1;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 20×, 32× i 40× (*oštećenost sečice, negativni odbitaka, linearni tragovi, prigušen sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 10×, 20× (*prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 7 AKT 2 - Dubljenje (više tesanje) drveta; suvo drvo / bor (Pinus).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj	X	
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	X
Ukršten				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		X
		Teme		
		Sečica	X	
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
		Sjajan		

**Tabela 93.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 7/AKT 2.

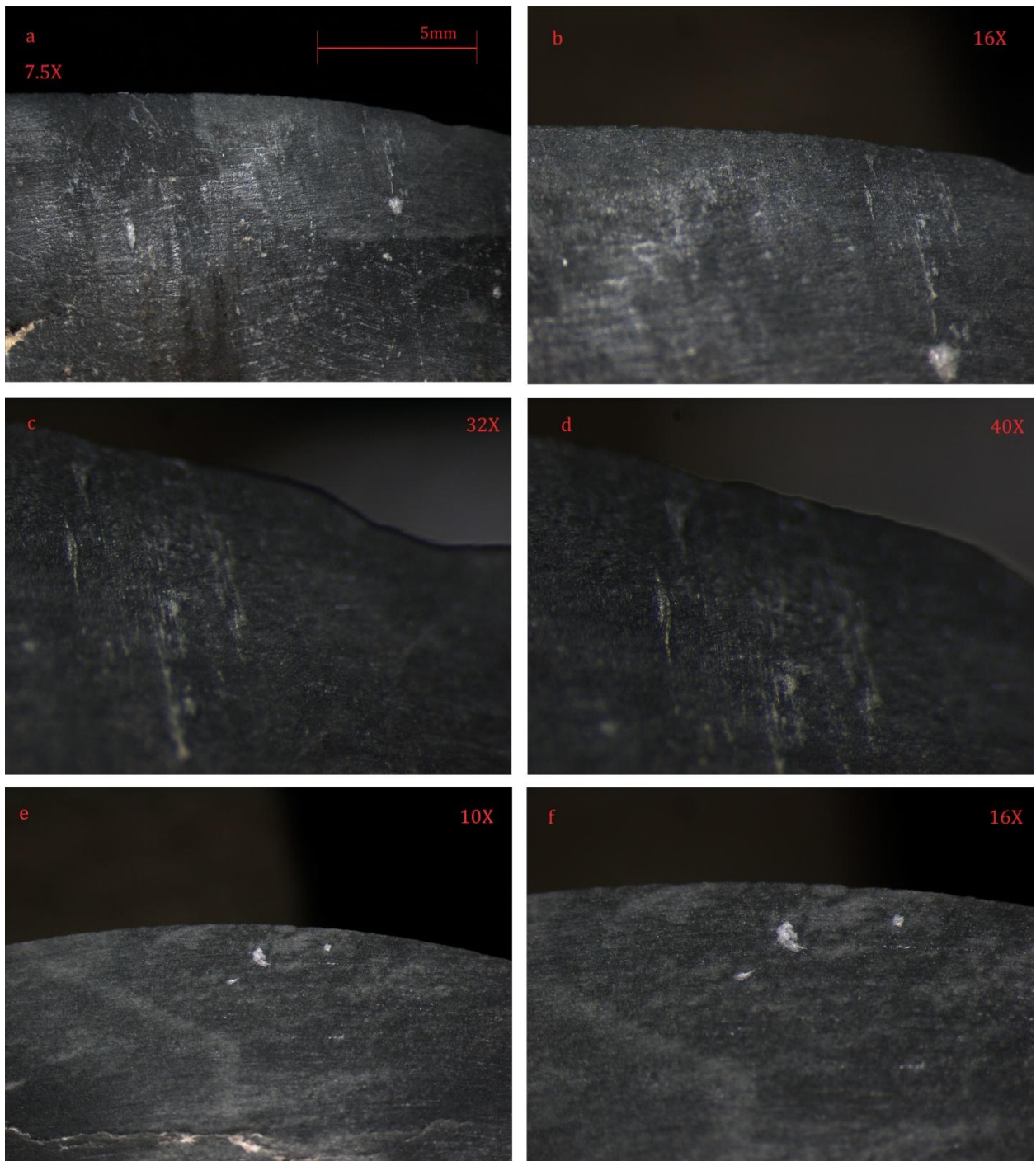




**TABLA 35. ET 7/AKT 2;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 10×, 16×, 25× i 32× (*oštećenost sečice, negativi odbitaka, linearni tragovi, prigušen sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 16×, 25× (*linearni tragovi, prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 7 AKT 3 - Tesanje drveta; sveže tvrdo drvo / hrast (<i>Quercus robur</i>).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica	X	
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 94.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 7/AKT 3.

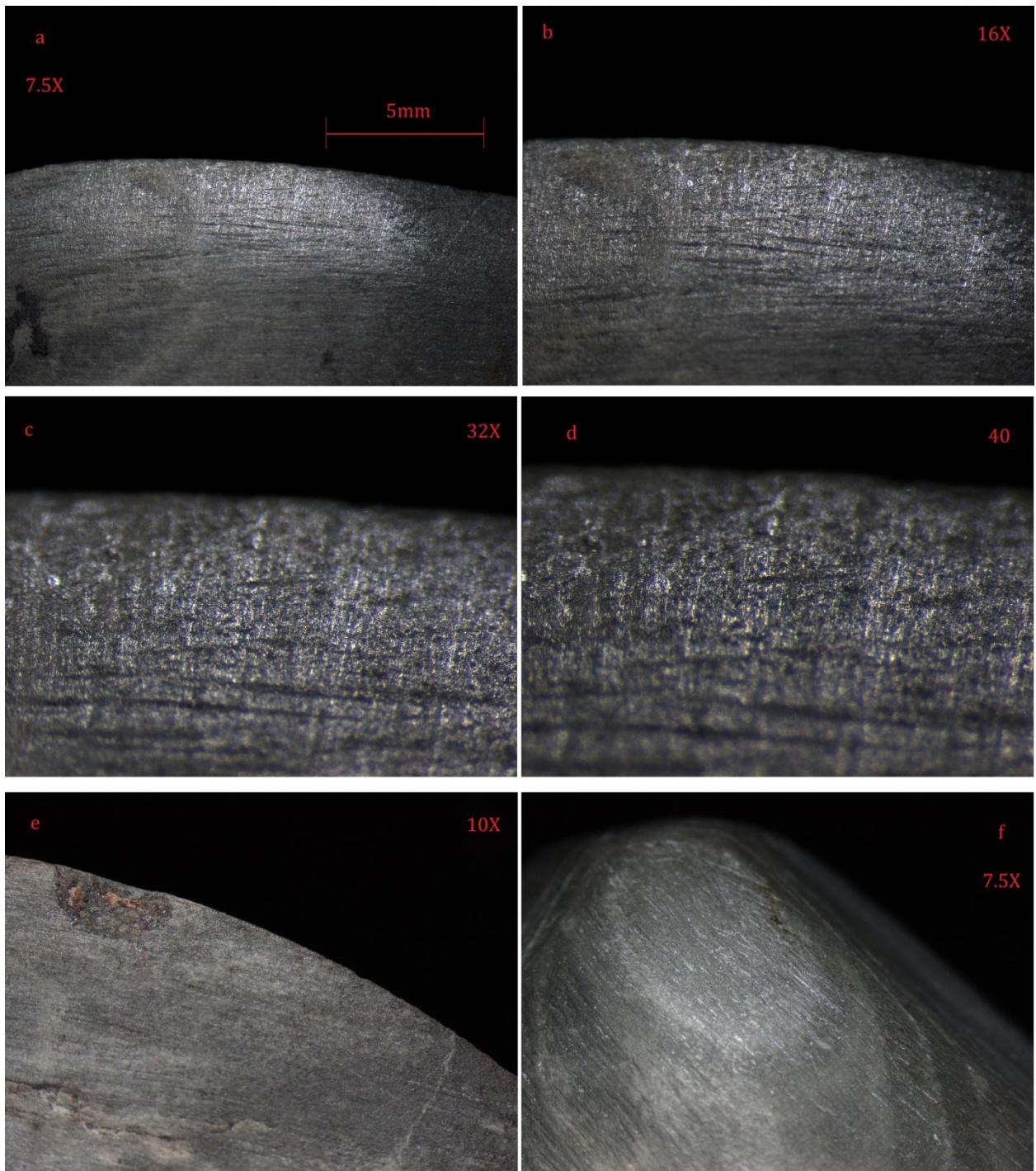


**TABLA 36. ET 7/AKT 3;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 16×, 32× i 40× (*oštećenost sečice, negativni mikroodbitaka i odbitaka, linearni tragovi, prigušen sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 10×, 16× (*negativni mikroodbitaka, prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ET 7 AKT 4 - Tesanje drveta; nagorelo veoma tvrdo suvo drvo / hrast (<i>Quercus robur</i>).</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica	X		
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
		Sjajan		

**Tabela 95.** Karakteristike tragova upotrebe; ET 7/AKT 4.





**TABLA 37. ET 7/AKT 4;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 16×, 32× i 40× (*negativi mikroodbitaka, intenzivni linearni tragovi, prigušen sjaj*); e) sečica, ventralna strana: 10× (*negativi odbitaka, vrlo kratki linearni tragovi, prigušen sjaj*); f) teme 7,5×.

## VIII-4. Dleta

### Eksperimentalno dleto 2; Osnovni podaci



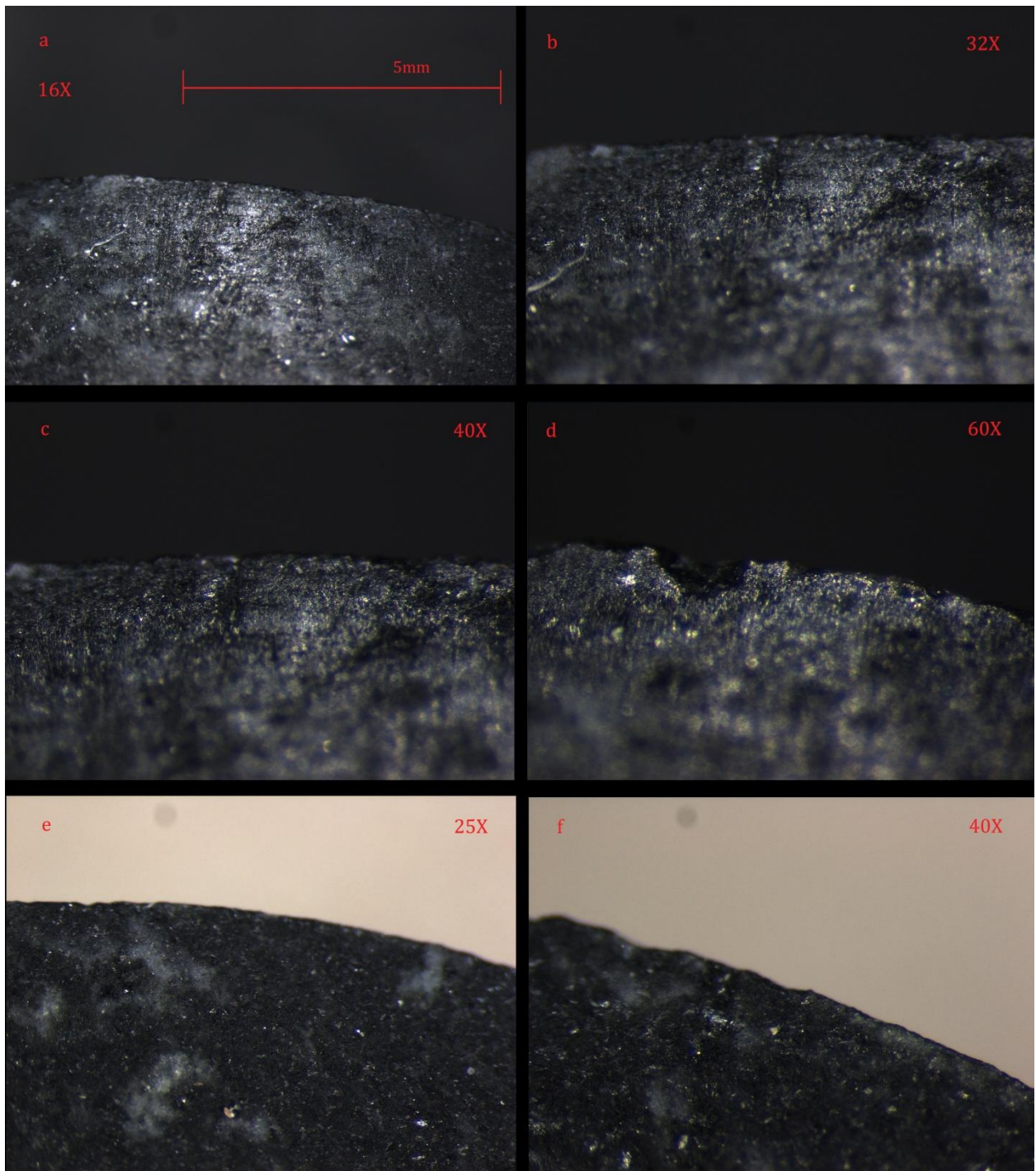
<b>ID alatke</b>	<b>ED 2</b>
Dužina	79 mm
Širina	21 mm
Debljina	20 mm
Indeks d/š	3,7
Širina sečice	21 mm
Ugao sečice	58 °
Širina temena	19 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	V/2-V/3
Težina alatke pre upotrebe	70,5 g
Sirovina	Hlorit-amfibol-albitski škriljac
Boja	Tamno zelena
Usadnik	<i>Sambucus nigra</i>
<b>AKT 1 (ID 6)</b>	Dubljenje drveta; sveže meko drvo/ topola ( <i>Populus alba</i> ).
<b>AKT 2 (ID 12)</b>	Dubljenje drveta; polusuvo meko drvo/ topola ( <i>Populus alba</i> ).
<b>AKT 3 (ID 25)</b>	Dubljenje drveta; suvo drvo (tvrđe) / bor ( <i>Pinus</i> ).
<b>AKT 4 (ID 30)</b>	Dubljenje drveta; sveže veoma tvrdo drvo/ harst ( <i>Quercus robur</i> ).
<b>AKT 5 (ID 38)</b>	Dubljenje drveta; nagorelo veoma tvrdo drvo/ harst ( <i>Quercus robur</i> ).
Ukupno vreme upotrebe	<b>270 min</b>
Reparacija ili oštrenje	Zaoštavanje posle Akta 2 i Akta 3.
Težina alatke nakon upotrebe	70 g

**Tabela 96.** Eksperimentalno dleto 2; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ED 2 AKT 1 - Dubljenje drveta; sveže meko drvo/ topola (<i>Populus alba</i>).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen		
		Ukršten		
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 97.** Karakteristike tragova upotrebe; ED 2/AKT 1.



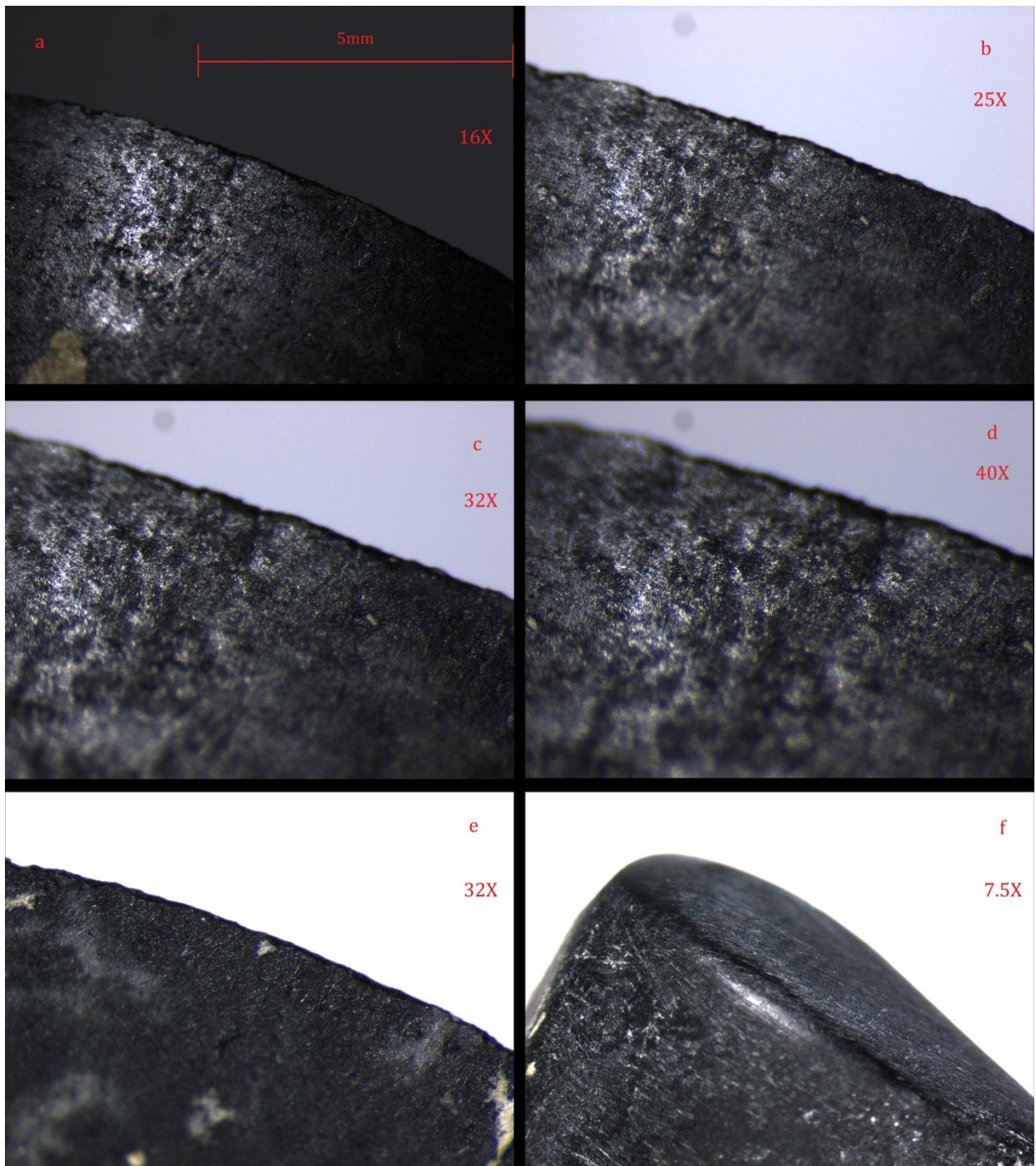


**TABLA 38. ED 2/AKT 1;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 16×, 32×, 40× i 60× (*negativi mikroodbitaka, linearni tragovi, ujednačena topografija i prigušen sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 25× i 40× (*negativi mikroodbitaka, ujednačena topografija i prigušen sjaj*).



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ED 2</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>AKT 2 - Dubljenje drveta; polusuvo meko drvo/ topola (<i>Populus alba</i>).</b>			
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		
	Jako oštećena sečica		
	Otupljena sečica	X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X
		Distalni kraj	
		Proksimalni kraj	
	Učestalost	Izolovan	X
		Kontinuirani	
	Veličina	Ispod 5 mm	X
Iznad 5 mm			
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X
		Pod kosinom	
		U više pravaca	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	
		Kratke (ispod 5 mm)	X
		Uske	X
		Široke	X
		Plitke	X
		Duboke	X
	Aranžman/ raspored	Izolovan	
		Rasprostranjen	X
		Zbijen	X
Ukršten			
	Paralelan	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X
		Invazivni (iznad 1 cm)	
	Distribucija	Izolovani delovi	
		Teme	X
		Sečica	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X
		Niži delovi reljefa	X
	Intenzitet sjaja	Svetao	X
		Prigušen	
Sjajan			

**Tabela 98.** Karakteristike tragova upotrebe; ED 2/AKT 2.

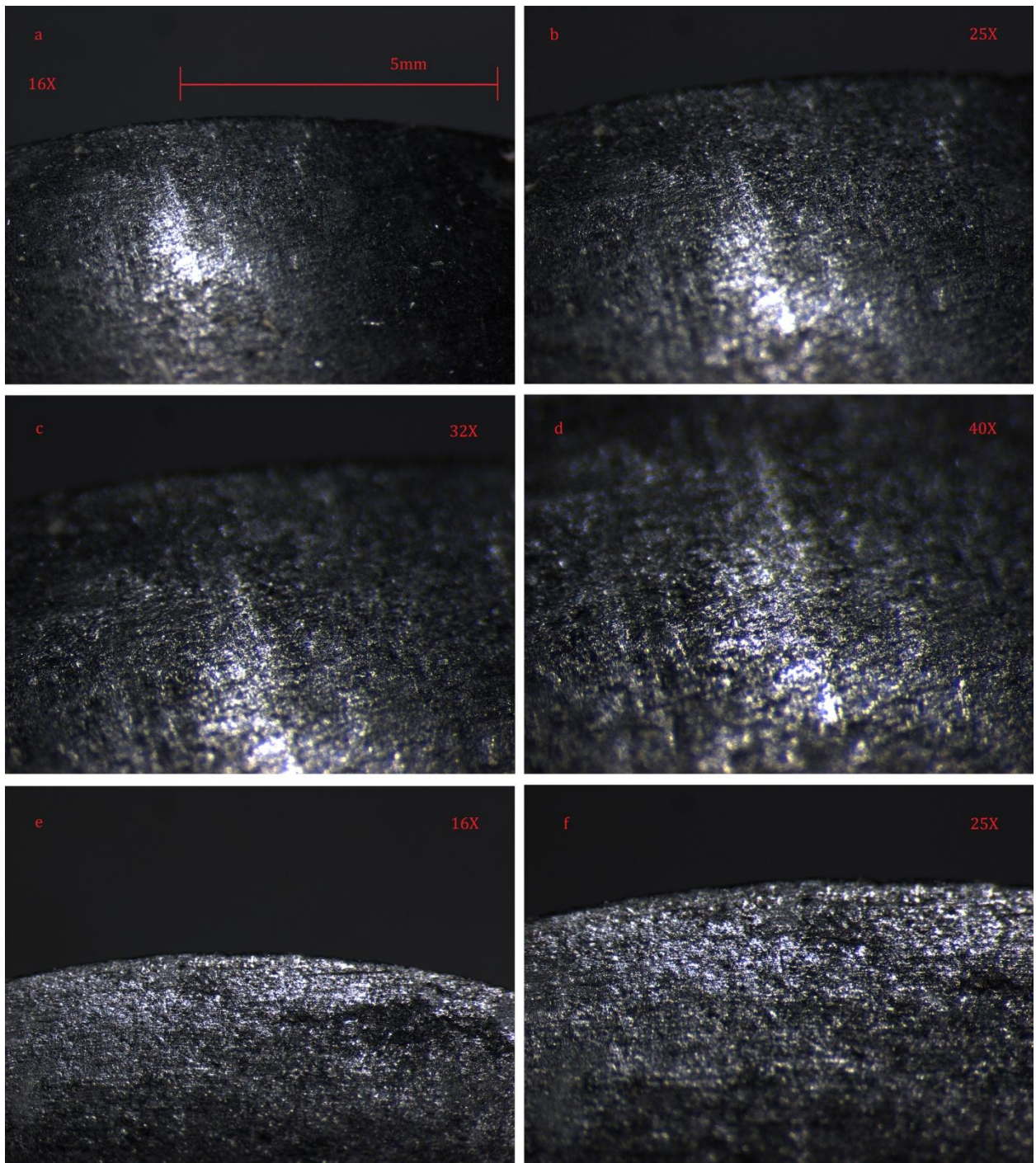


**TABLA 39. ED 2/AKT 2;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 16×, 32×, 40× i 60× (*negativi mikroodbitaka, linearni tragovi, ujednačena topografija i sveto sjaj*); e) sečica, ventralna strana: 32× (*negativi mikroodbitaka, ujednačena topografija i prigušen sjaj*); f) teme: 7,5× (*ujednačena topografija, prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ED 2</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>AKT 3 - Dubljenje drveta; suvo drvo (tvrde) / bor (Pinus).</b>				
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
		Ukršten		
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 99.** Karakteristike tragova upotrebe; ED 2/AKT 3.



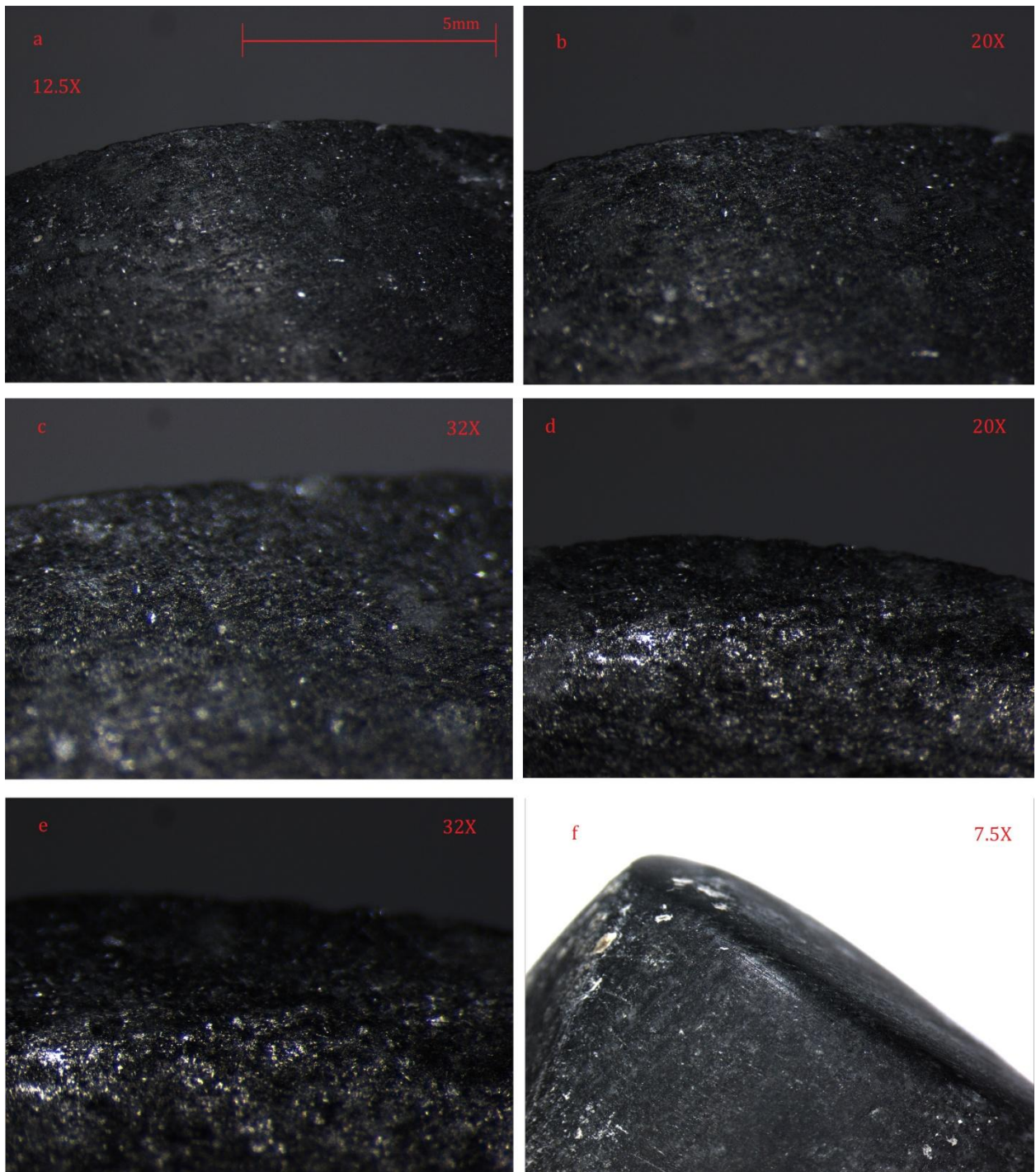


**TABLA 40. ED 2/AKT 3;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 16×, 25×, 32× i 40× (*negativi mikroodbitaka, intenzivni linearni tragovi, prigušen sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 16× i 25× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*).



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ED 2 AKT 4 - Dubljenje drveta; Sveže veoma tvrdo drvo/ harst (<i>Quercus robur</i>).</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica	X		
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	
		Teme	X	X
		Sečica		X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 100.** Karakteristike tragova upotrebe; ED 2/AKT 4.

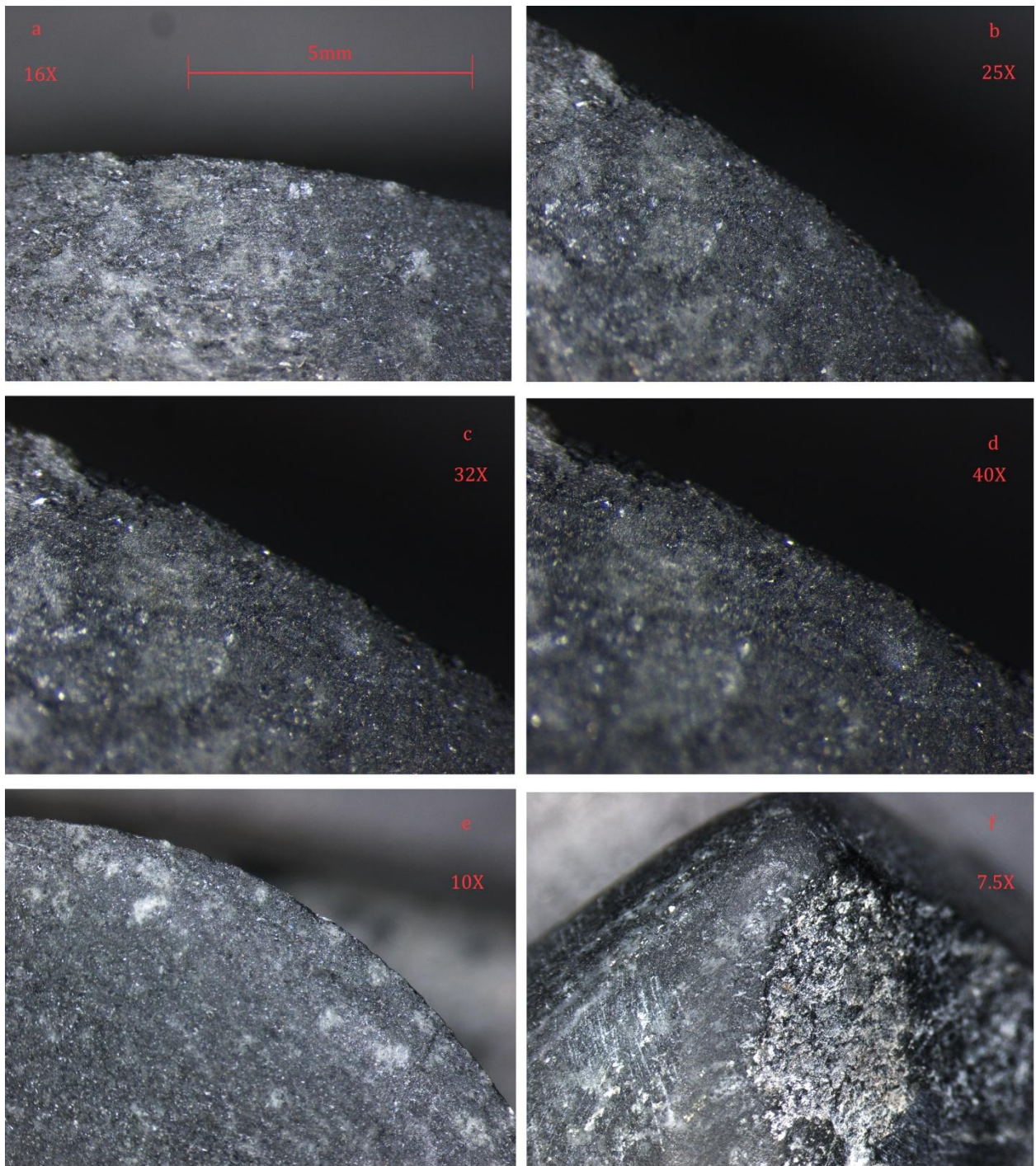


**TABLA 41. ED 2/AKT 4;** a-c) Sečica, dorsalna strana: 12,5×, 20×, 32× (*negativi mikroodbitaka; linearni tragovi, prigušen sjaj*); d-e) sečica, ventralna strana: 20× i 32× (*linearni tragovi, ujednačena topografija i prigušen sjaj*); f) teme: 7,5× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ED 2 AKT 5 - Dubljenje drveta; Nagorelo veoma tvrdo drvo/ harst (<i>Quercus robur</i>).</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica	X		
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica	X	X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke		
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
		Sjajan		

**Tabela 101.** Karakteristike tragova upotrebe; ED 2/AKT 5.





**TABLA 42. ED 2/AKT 5;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 16×, 25×, 32×, 40× (*negativi mikroodbitaka; linearni tragovi, prigušen sjaj*); e) sečica, ventralna strana: 10× (*linearni tragovi, ujednačena topografija i prigušen sjaj*); f) teme: 7,5× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*).



**Eksperimentalno dleto 3;  
Osnovni podaci**

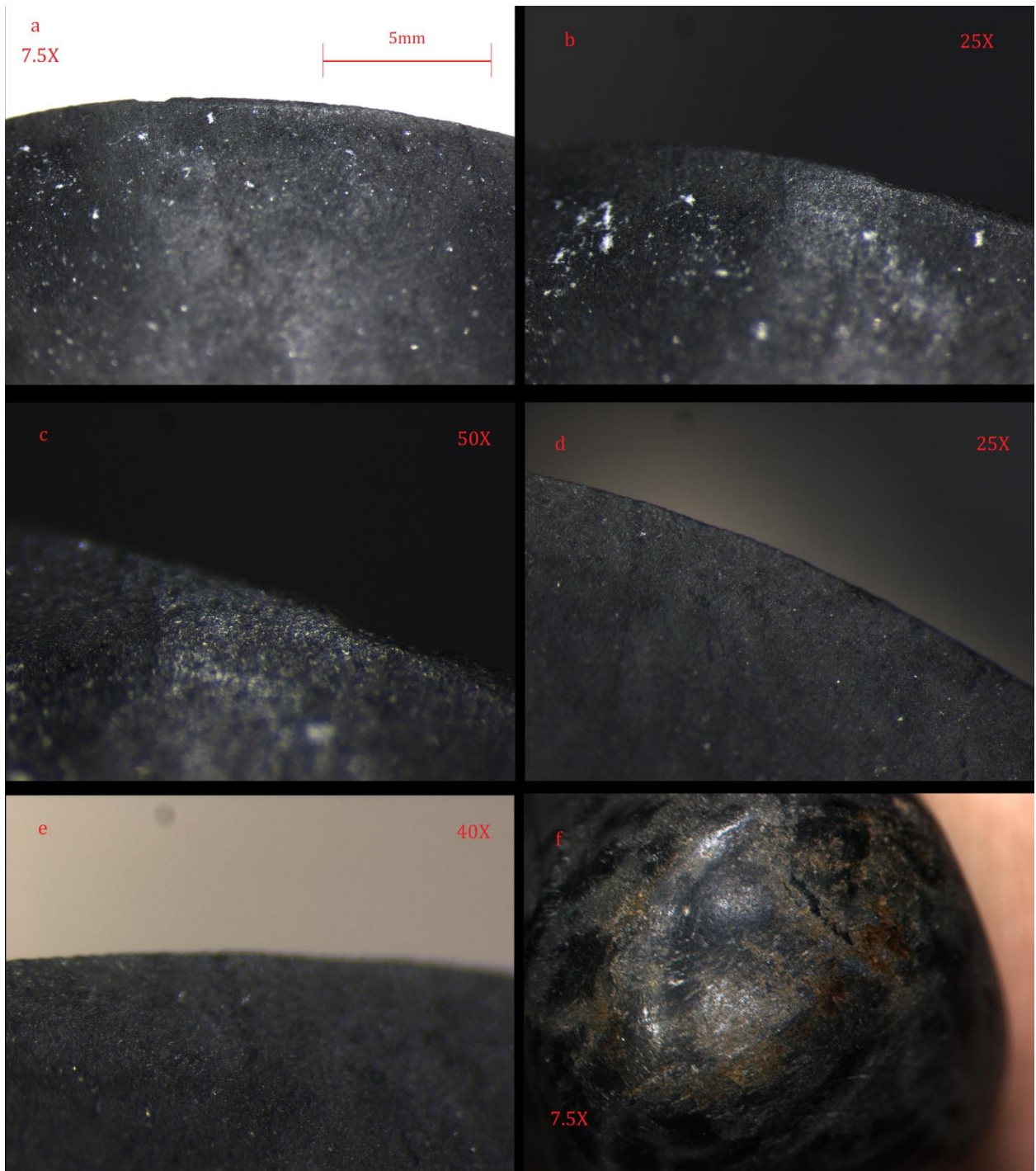


<b>ID alatke</b>	<b>ED 3</b>
Dužina	91 mm
Širina	16 mm
Debljina	22 mm
Indeks d/š	5,7
Širina sečice	16 mm
Ugao sečice	69°
Širina temena	14 mm
Vertikalni luk sečice	Blago izražen
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	V/3
Težina alatke	80 g
Sirovina	Metagabro
Boja	Tamno siva/šarena
Usadnik	/
<b>AKT 1 (ID 7)</b>	Dubljenje drveta; sveže meko drvo/ topola ( <i>Populus alba</i> ).
<b>AKT 2 (ID 13)</b>	Dubljenje drveta; polusuvo meko drvo/ topola ( <i>Populus alba</i> ).
<b>AKT 3 (ID 26)</b>	Dubljenje drveta; suvo (tvrđe) drvo/ bor ( <i>Pinus</i> ).
<b>AKT 4 (ID 31)</b>	Dubljenje drveta; Suvo tvrdo drvo/ cer ( <i>Quercus cerris</i> ).
<b>AKT 5 (ID 39)</b>	Dubljenje drveta; Nagorelo suvo drvo/ hrast ( <i>Quercus robur</i> ).
Ukupno vreme upotrebe	<b>270 min</b>
Reparacija ili oštrenje	Zaoštavanje posle Akta 2 i Akta 3.
Težina alatke nakon upotrebe	79,4 g

**Tabela 102.** Eksperimentalno dleto 3; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ED 3 AKT 1 - Dubljenje drveta; sveže meko dvro/ topola (Populus alba).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)		
		Uske		
		Široke		
		Plitke		
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen		
		Zbijen		
Ukršten Paralelan				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 103.** Karakteristike tragova upotrebe; ED 3/AKT 1.

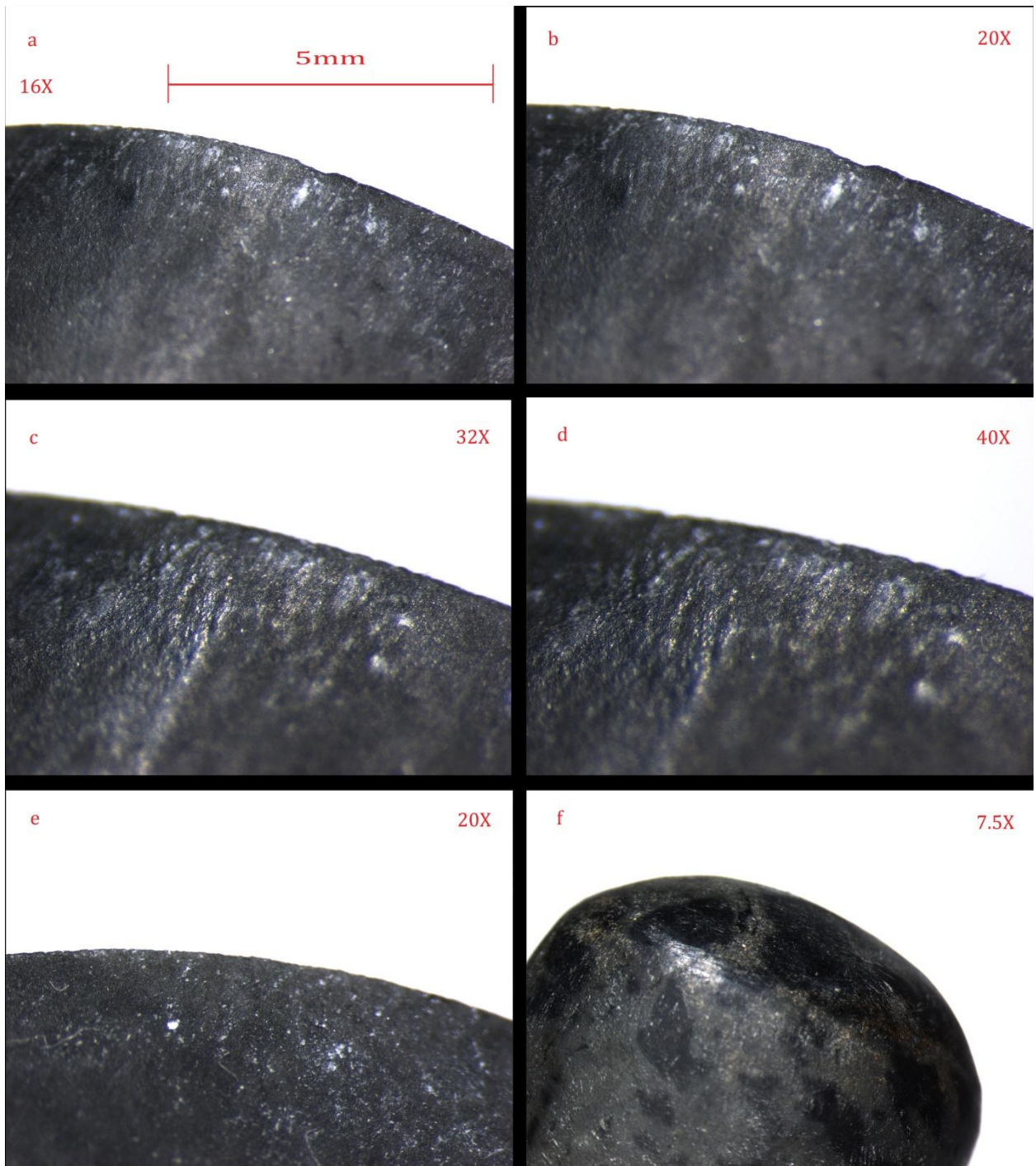


**TABLA 43. ED 3/AKT 1;** a-c) Sečica, dorsalna strana: 7,5×, 25×, 50× (*negativi mikroodbitaka; ujednačena topografija i prigušen sjaj*); d-e) sečica, ventralna strana: 25×, 60× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*); f) teme: 7,5× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ED 3 AKT 2 - Dubljenje drveta; polusuvo meko dvro/ topola (<i>Populus alba</i>).</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica	X	X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa	X	
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 104.** Karakteristike tragova upotrebe; ED 3/AKT 2.

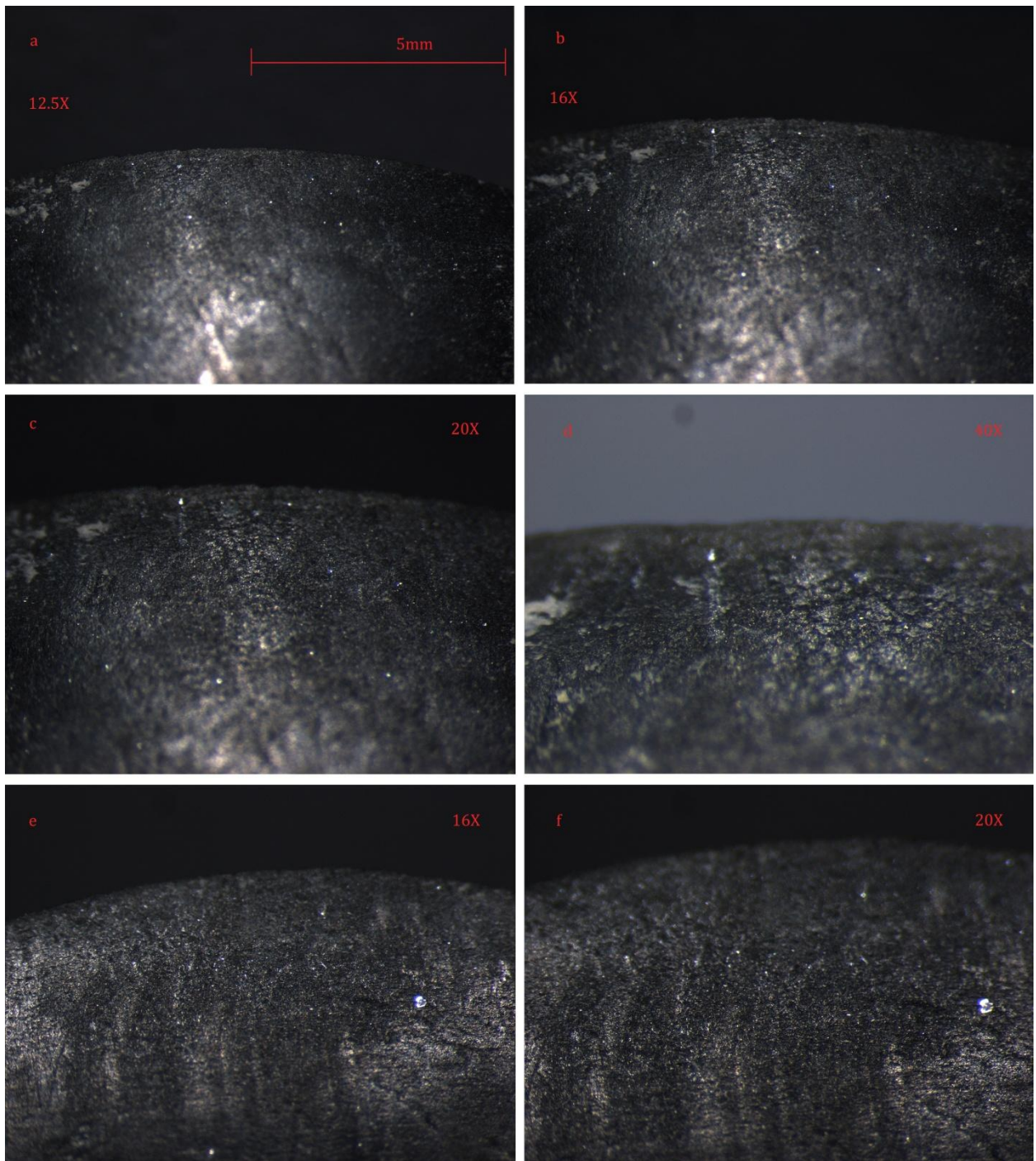




**TABLA 44. ED 3/AKT 2;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 16×, 20×, 32×, 40× (*otupljenost sečice, negativni mikroodbitaka; linearni tragovi, ujednačena topografija i prigušen sjaj*); e) sečica, ventralna strana: 20× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*); f) teme: 7,5× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ED 3 AKT 3 - Dubljenje drveta; suvo (tvrde) drvo/ bor (<i>Pinus</i>).</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	
		Široke		X
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	X
		Ukršten		
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 105.** Karakteristike tragova upotrebe; ED 3/AKT 3.

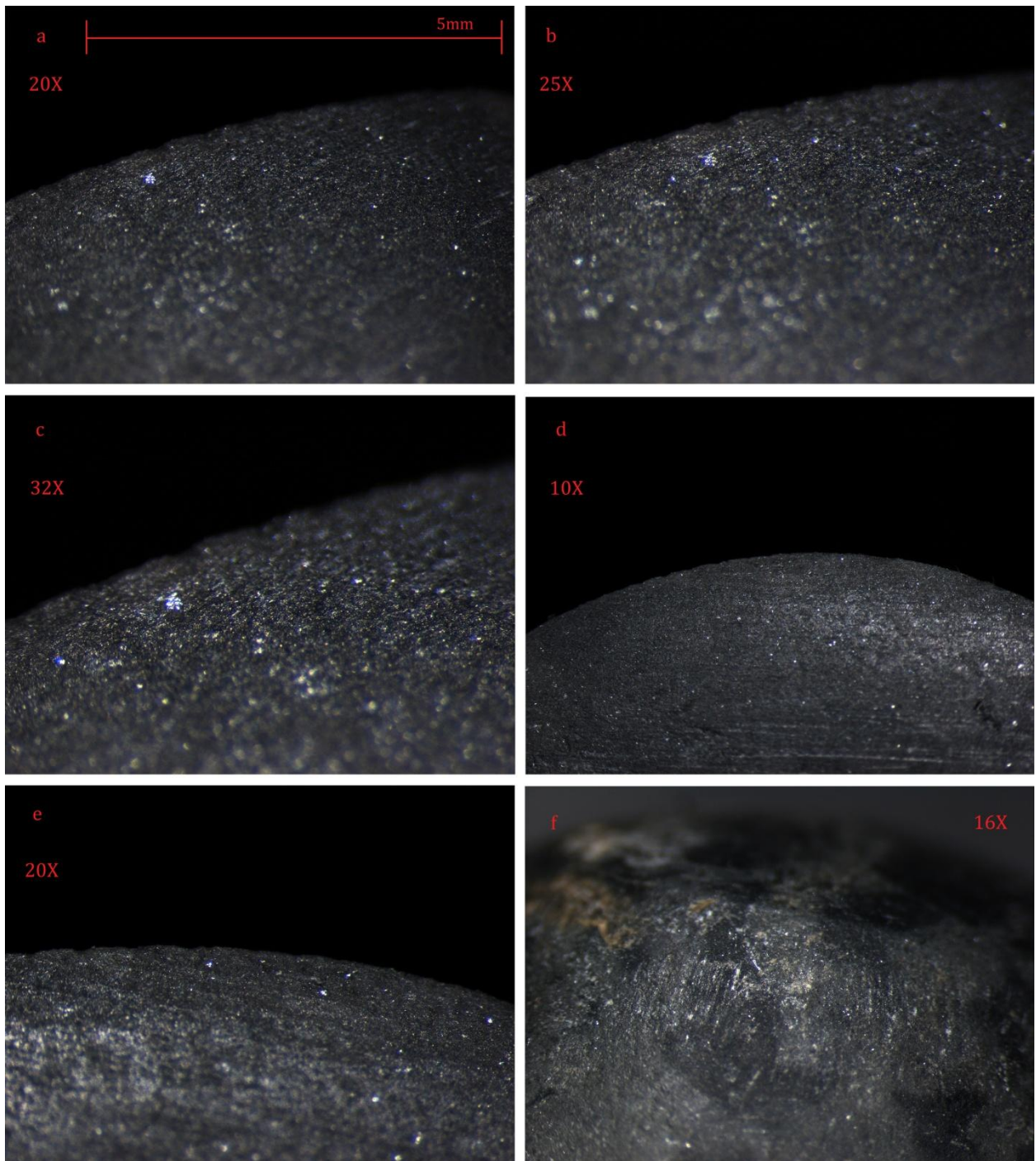


**TABLA 45. ED 3/AKT 3;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 12,5×, 16×, 20×, 40× (*otupljenost sečice, negativni mikroodbitaka; linearni tragovi, ujednačena topografija i prigušen sjaj*); e-f) sečica, ventralna strana: 16×, 20× (*linearni tragovi, ujednačena topografija i prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ED 3 AKT 4 - Dubljenje drveta; Suvo tvrdo drvo/ cer (<i>Quercus cerris</i>).</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj	X	X
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 106.** Karakteristike tragova upotrebe; ED 3/AKT 4.

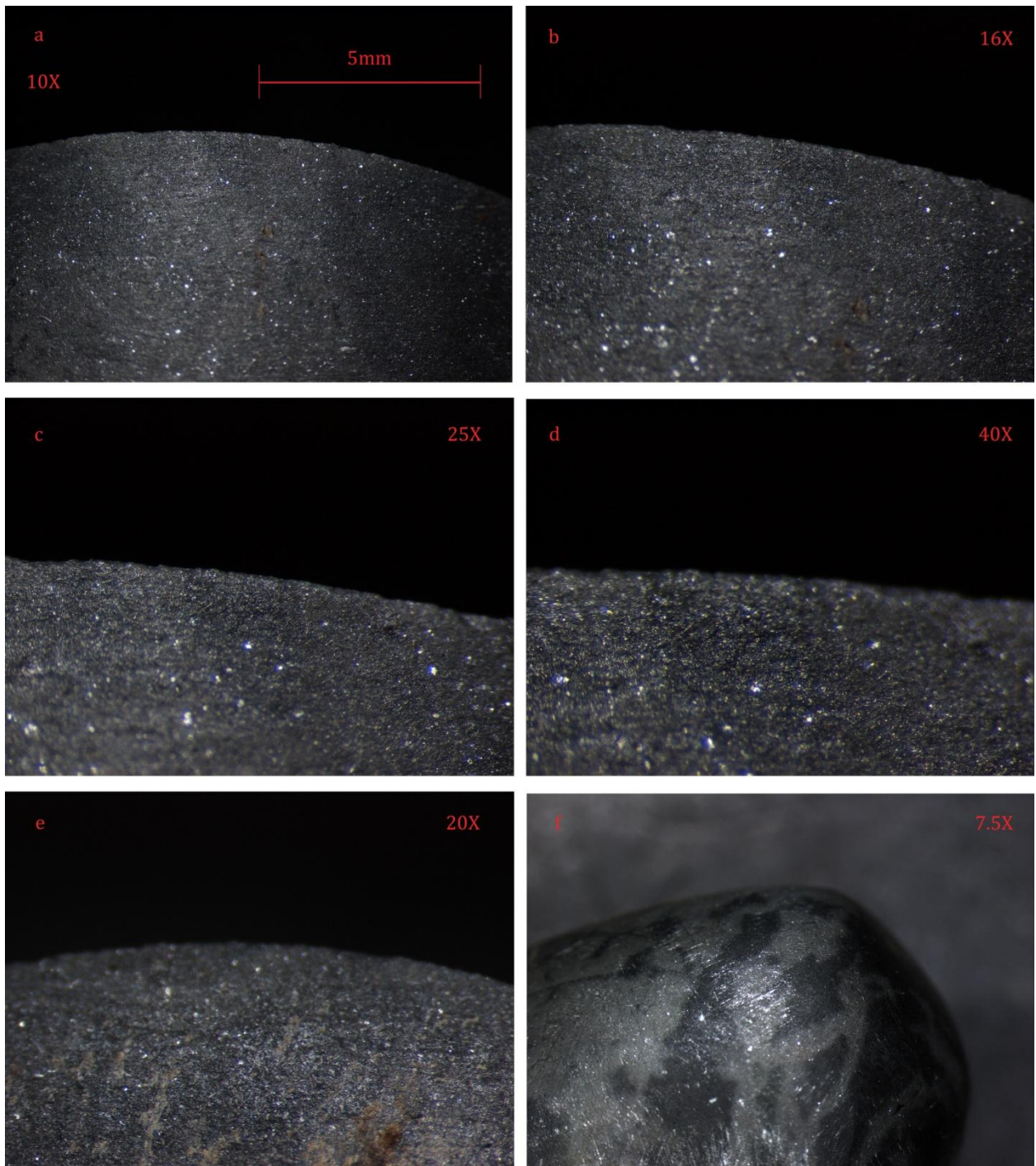




**TABLA 46. ED 3/AKT 4;** a-c) Sečica, dorsalna strana: 20×, 25×, 32× (*negativi mikroodbitaka; linearni tragovi, ujednačena topografija i prigušen sjaj*); d-e) sečica, ventralna strana: 10× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*); f) teme: 16× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*).

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / ED 3 AKT 5 - Dubljenje drveta; Nagorelo suvo dvro/ hrast (<i>Quercus robur</i>).</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica	X	X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske		
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke		X
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen		X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 107.** Karakteristike tragova upotrebe; ED 3/AKT 5.



**TABLA 47. ED 3/AKT 4;** a-d) Sečica, dorsalna strana: 10×, 16×, 25×, 40× (*otupljenost sečice, negativni mikroodbitaka; linearni tragovi, ujednačena topografija i prigušen sjaj*); e) sečica, ventralna strana: 20× (*otupljenost sečice, linearni tragovi, ujednačena topografija i prigušen sjaj*); f) teme: 7,5× (*ujednačena topografija i prigušen sjaj*).



## VIII-5 Rezultati i diskusija

---

U idućim redovima razmotreni su rezultati tragova upotrebe na glačanom kamenom oruđu sa sečicom, dokumentovani u poslednjoj etapi arheološkog eksperimenta – upotrebi. Rezultati su analizirani, sumirani i predstavljeni, kao i do sada, po kategorijama oruđa.

### **Tragovi upotrebe na sekirama**

Na sekirama su tokom rada u drvodeljskim aktivnostima identifikovani i dokumentovani sledeći tragovi upotrebe: veće oštećenje sečice, negativni odbitaka/mikroodbitaka, linearni tragovi i prisustvo prigušenog sjaja (tabele 64-73; T. 13-20).

Ekstenzivno/veće oštećenje sečice nakon koga alatka nije mogla biti dalje korišćena u nekoj aktivnosti desilo se samo jednom, tokom upotrebe ES 1 i AKT-u 1. Sečica je oštećena na mestu za koje smo pretpostavljali da može predstavljati slabu tačku, usled nečistoća unutar sirovine. Oštećenje je bilo nepravilne izdužene forme i pružalo se po širini sečice u dužini od oko 3 cm i oko 0,5 cm po distalnom kraju oruđa. Ovo je jedino oštećenje ove vrste koje se dogodilo na sečicama sekira tokom čitavog eksperimenta. Vrlo je bitno napomenuti da je prethodeći oštećenju, rad ovom sekirom bio izuzetno intenzivan (udarci iste jačine poput modernih čeličnih sekira). Od AKT-a 1 na dalje, udarci ovako jakog intenziteta nisu vršeni, stoga se ovakva oštećenja više nisu ponavljala.

Negativni odbitaka/mikroodbitaka su relativno česta pojava (T. 14/b-e; 15/c-f; 16/a, b, f; 18/a-f; 19/a-c; 20/b, c, e, f). Ovi tragovi su dokumentovani nakon upotrebe obe sekire u skoro svim drvodeljskim aktivnostima (tabela 108), s tim da su značajno više zastupljeni i češći nakon obrade tvrdih vrsta drveta (tabela 110). Dominiraju negativni mikroodbitaka, polumesečastog oblika i veličine do 0,3-0,5mm i do 1 mm (tabela 109). Vrlo su retki negativni većih dimenzija (iznad 1 mm). Kada je učestalost u pitanju, javljaju se izolovani i koncentrisani (zbijeni), a rasprostranjeni su preko cele sečice, s tim da je njihova koncentracija najveća na središnjem pojasu sečice, koji najdublje prodire u materijal. Razlika u učestalosti ovih tragova na dorsalnoj i ventralnoj strani je takođe uočljiva. Na dorsalnoj strani su ovi tragovi nešto zbijeniji i rasprostranjenijeg rasporeda (ponekad kontinuirani), a kao takvi zabeleženi su nakon obrade tvrdog i veoma tvrdog



drveta. Izolovani negativni mikroodbitaka zabeleženi su na dorsalnoj strani samo pri obradi mekog drveta, a na ventralnoj ukoliko ih ima, formirani su nakon obrade tvrdog i nagorelog drveta.

Negativi odbitaka/ mikroodbitaka	Dorsalna strana	Ventralna strana
ES 1	AKT 1; AKT 2; AKT 3, AKT 4	AKT 1; AKT 4
ES 2	AKT 1; AKT 2; AKT 3; AKT 4;	AKT 2; AKT 4

**Tabela 108.** Tragovi upotrebe u vidu negativa odbitaka/mikroodbitaka na dorsalnoj, odnosno ventralnoj strani sečice sekira u zavisnosti od aktivnosti.

Veličina oštećenja	Od 0,3 do 1 mm	Iznad 1 mm
ES 1	AKT 1; AKT 2; AKT 3; AKT 4	AKT 1
ES 2	AKT 1; AKT 2; AKT 3; AKT 4	/

**Tabela 109.** Negativi odbitaka/mikroodbitaka - veličina u zavisnosti od aktivnosti.

Negativi odbitaka/mikroodbitaka na dorsalnoj strani alatke	Meko drvo	Tvrdo i veoma tvrdo drvo
Lokacija	Sečica	Sečica
Učestalost	Izolovani (od 1 do 10)	Rasprostranjeni (i zbijeni) (više od 10/grupisani)
Veličina	Do 0,5 mm	Do 0,5 (retko 1) mm
Oblik	Polumesečast	Polumesečast

**Tabela 110.** Negativi mikroodbitaka na dorsalnoj strani sečice sekira u zavisnosti od tvrdoće obrađivanog drveta.

Negativi odbitaka/mikroodbitaka na ventralnoj strani strani	Meko drvo	Tvrdo i veoma tvrdo drvo
Lokacija	Sečica	Sečica
Učestalost	Izolovani (od 0 do 5)	Izolovani (od 5 do 15)
Veličina	Do 0,3 mm	Do 0,5 mm
Oblik	Polumesečast	Polumesečast

**Tabela 111.** Negativi mikroodbitaka na ventralnoj strani sečice sekira u zavisnosti od tvrdoće obrađivanog drveta.

Otupljenost sečice kod sekira je trag upotrebe koji se tokom ovog eksperimenta pokazao kao redak. Otupljenje sečice zabeleženo je samo nakon AKT-a 3 sa ES 1 (tabela 67; T. 15) i AKT-a 2 i 3 sa ES 2 (tabele 71 i 72; T. 18 i 19) i pojavio se nakon 60 minuta obrade veoma tvrdog drveta.

Linearni tragovi upotrebe u vidu brazdi i ogreba dokumentovani su na obe sekire nakon upotrebe u svim drvodjeljskim aktivnostima (tabele 65-73; 112; T. 13-20). Te tragove karakterišu dublje i pliće, šire i uže brazde i ogrebi, koji mogu biti izolovani ili rasprostranjeni i manje ili više zbijeni. Oni su identifikovani i na dorsalnoj i na ventralnoj strani. Intenzitet tragova, odnosno njihova učestalost / rasprostranjenost / gustina je nešto veća nakon obrade tvrdih materijala (cer, hrast, suvo i nagorelo drvo) čime je povećana i njihova vidljivost (tabele 113-114). Ovi tragovi intenzivniji su i vidljiviji na dorsalnoj strani u gotovo svim aktivnostima (tabela 112). Brazde su šire i dublje nakon obrade tvrdih materijala (posebno na dorsalnoj strani), s tim da je uočljivo da one zavise i od intenziteta rada/jačine udaraca tokom aktivnosti. Linearni tragovi se pojavljuju relativno paralelni jedni sa drugima i pod manjim ili većim uglom (iskošeno/dijagonalno) u odnosu na liniju sečice u svim drvodjeljskim aktivnostima. Najviše su zastupljene one brazde čija dužina ne prelazi 5 mm (najčešće između 2 i 4 mm) (tabela 115). Važno je naglasiti i da je u svim slučajevima na sečici zabeleženo po nekoliko dužih i izraženijih brazdi/ogreba (dužih od 5 mm) koje nisu paralelne sa dominirajućim - kraćim brazdama i koje se prostiru pod nešto drugačijim uglom u odnosu na njih. Aktivnost nakon koje su na sečici sekire više zastupljene/dominantne duže brazde i ogrebi (duže od 5 mm) jeste obrada suvog nagorelog drveta hrasta (T. 20).

Linearni tragovi: brazde i ogrebi	Dorsalna strana	Ventralna strana
ES 1	AKT 1 (vrlo jasno uočljivi) AKT 2 (jasno uočljivi) AKT 3 (jasno uočljivi) AKT 4 (vrlo jasno uočljivi)	AKT 1 (vrlo jasno uočljivi) AKT 2 (uočljivi) AKT 3 (uočljivi) AKT 4 (jasno uočljivi)
ES 2	AKT 1 (vrlo jasno uočljivi) AKT 2 (vrlo jasno uočljivi) AKT 3 (uočljivi) AKT 4 (vrlo jasno uočljivi)	AKT 1 (jasno uočljivi) AKT 2 (uočljivi) AKT 3 (uočljivi) AKT 4 (jasno uočljivi)

**Tabela 112.** Linearni tragovi: brazde i ogrebi; vidljivost/intenzitet tragova na dorsalnoj i ventralnoj strani u zavisnosti od aktivnosti.

Linearni tragovi na dorsalnoj strani alatke	Meko drvo	Tvrdo i veoma tvrdo drvo
Orijentacija	Iskošeno u odnosu na pravu sečice	Iskošeno u odnosu na pravu sečice
Morfologija	Dominantne su kratke, uske i široke; plitke i duboke brazde	Dominantne su duge, uske i široke; plitke i duboke brazde
Aranžman/raspored	Rasprostranjen, zbijen i paralelan	Rasprostranjen, zbijen i paralelan
Intenzitet/vidljivost	Jasno uočljivi	Veoma jasno uočljivi

**Tabela 113.** Linearni tragovi na dorsalnoj strani alatke u zavisnosti od tvrdoće obrađivanog drveta.

Linearni tragovi na ventralnoj strani alatke	Meko drvo	Tvrdo i veoma tvrdo drvo
Orijentacija	Iskošeno u odnosu na pravu sečice	Iskošeno u odnosu na pravu sečice
Morfologija	Dominantne su kratke, uske i plitke brazde	Dominantne su duge, uske i plitke brazde
Aranžman/raspored	Izolovan, zbijen i paralelan	Rasprostranjen, zbijen i paralelan
Intenzitet/vidljivost	Slabije do jasno uočljivi	Jasno uočljivi

**Tabela 114.** Linearni tragovi na ventralnoj strani alatke u zavisnosti od tvrdoće obrađivanog drveta.

Dužina ogreba i brazdi	≤5 mm (kratke)	≥5 mm (duge)
ES 1	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4	AKT 2, AKT 3, AKT 4
ES 2	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4

**Tabela 115.** Dimenzije linearnih tragova: brazdi i ogreba u zavisnosti od aktivnosti.

Ispoliranost površine i sjaj na sečici su relativno ujednačeni kroz sve aktivnosti (tabela 116). Na izolovanim delovima sečica obe sekire, nakon obavljanja svih aktivnosti, jasno je uočen prigušen sjaj, nastao potiranjem tehnoloških tragova, ujednačavanjem topografije (nivelacijom) površine sečice i formiranjem tragova upotrebe. On je posebno uočljiv između brazdi i na višim delovima reljefa brazdi. Jedini izuzetak predstavljaju tragovi sjaja i ispoliranosti površine na delovima sečice ES 2 u AKT-u 4, dakle nakon tesanja izuzetno tvrdog, nagorelog drveta hrasta (tabela 73; T. 20). Na dorsalnoj strani sečice jasno su uočljive ispolirane površine i sjaj i na višim i na nižim delovima reljefa ogreba i brazdi, a i celu kontaktnu površinu sečice odlikuje vrlo prigušen sjaj, što do sada nije bio slučaj. Pri istoj aktivnosti na ventralnoj strani sečice prigušen sjaj je jedino vidljiv na višim delovima reljefa, što nas opet upućuje na razliku u intenzitetu tragova, na dorsalnoj i na ventralnoj strani.

Ispoliranost površine i sjaj	Dorsalna strana sečice	Ventralna strana sečice
ES 1	AKT 2, AKT 3, AKT 4	AKT 2, AKT 3, AKT 4
ES 2	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4

**Tabela 116.** Zastupljenost ispoliranosti površine i sjaja na dorsalnoj, odnosno ventralnoj strani sekira u zavisnosti od aktivnosti.

### Tragovi upotrebe na teslama

Upotreba tesli u drvodjeljskim aktivnostima proizvela je na sečicama sledeće tragove upotrebe: veća i manja oštećenja sečice, kao i potpunu fragmentaciju oruđa, negative odbitaka/mikroodbitaka, linearne tragove i ispoliranost tj. prisustvo sjaja (tabele 74-95; T. 21-37).



Za razliku od sekira, ekstenzivna oštećenja na teslama su češća. Locirana su na sečici, s tim da se neretko pružaju do 10 mm po distalnom kraju alatke, a u slučaju ET 3 i na proksimalnom i medijalnom delu. Ova veća oštećenja mahom su pozicionirana na dorsalnoj strani oruđa, s tim da ih ima, kao u slučaju sa ET 5 (AKT 1) i na ventralnoj strani (T. 28). Nastala su najčešće prolongiranim radom, nakon što su se na sečici dogodila manja oštećenja u vidu negativna odbitaka/mikroodbitaka, koji imaju tendenciju da se pod daljim udarcima šire. Morfologija ovih oštećenja zavisila je od sirovine od koje su tesle izrađene. Na teslama izrađenim od „lake bele stene“ (ET 3, ET 4, ET 5) mogu se videti mahom polumesečasta/školjkasta i stepenasta oštećenja sečice, a ET 3 u AKT-u 2 pretrpela je i potpunu višestepenu fragmentaciju, nakon koje nije postojala mogućnost reparacije niti dalje upotrebe. Na sečici ET 7, izrađenoj od metaalevrolita/hornfelsa sa Avale, prilikom obaranja stabla cera, zabeležena su oštećenja sečice nepravilnog polumesečastog oblika. Kao i kod sekira, i kod ove tesle, oštećenje se dogodilo na mestu za koje smo pretpostavljali da predstavlja slabu tačku, usled nečistoća unutar same sirovine (slika 101/9; Poglavlje V-7).

Negativi odbitaka/mikroodbitaka su tragovi upotrebe koji su na teslama dokumentovani nakon svih drvodeljskih aktivnosti. Ova oštećenja su najčešće pozicionirana na dorsalnoj strani sečice i retko su tokom eksperimenta dokumentovana i na ventralnoj (tabela 117). Veličina ovih oštećenja je različita od 0.5 mm do 10 mm (tabela 118), ali su ona po pravilu veća na dorsalnoj strani sečice. Oštećenja preko 10 mm smo opisali u odeljku iznad i beležena su kao ekstenzivna oštećenja sečice. Tokom izvođenja eksperimenta, najčešće su dokumentovani negativni odbitaka / mikroodbitaka veličine od 0,5 do 5 mm. Oštećenja od 5 do 10 mm su nešto ređa i najčešće se događaju ukoliko je rad teslama i pored manjih oštećenja nastavljen. Iz priloženih tabli i tabela vidimo da su ova oštećenja nastala prilikom rada i na mekom i na tvrdom/veoma tvrdom drvetu. Međutim, oštećenja iznad 5 mm (izuzev ET 5 u AKT-u 1), događala su se nakon rada na veoma tvrdom ili suvom drvetu, kao i u radu na nagorelom suvom drvetu (tabela 118) (T. 21; 27; 28; 31; 33, 34, 35). Tragovi se uočavaju podjednako preko cele sečice, izolovani ili grupisani, vrlo često kontinuirani. Najbrojniji su i najzbijeniji na kontaktnoj površini sečice, pa su tako, kod tesli sa izraženijim vertikalnim i horizontalnim lukom sečice (ET 4, ET 5 i ET 6) oni najučestaliji na središnjem pojasu sečice, dok su kod tesli sa blažim horizontalnim i vertikalnim lukom sečice rasprostranjeni šire i sa leve i sa desne strane (ET 2, ET 3 i ET 7). Tvrdoća materijala

(drveta) koji se teslama obrađuje ima veliki uticaj na stvaranje ovih tragova, pa je tako konstatovano da što je drvo tvrđe (posebno ako je u suvom stanju ili pak suvo i još nagorelo) oni se brže stvaraju na sečici. Takođe, ovi tragovi se nešto brže stvaraju na mekšim sirovinama poput „lake bele stene“, s tim da je ta razlika veoma mala, što se vidi na primeru ET 4.

Negativi odbitaka/ mikroodbitaka	Dorsalna strana	Ventralna strana
ET 3	AKT 1; AKT 2	/
ET 4	AKT 1; AKT 2, AKT 3; AKT 4, AKT 5	AKT 1
ET 5	AKT 1; AKT 2; AKT 3	AKT 1
ET 6	AKT 1; AKT 2; AKT 3	AKT 1
ET 7	AKT 1; AKT 2; AKT 3; AKT 4,	AKT 3; AKT 4

**Tabela 117.** Tragovi upotrebe u vidu negativa odbitaka/mikroodbitaka na dorsalnoj, odnosno ventralnoj strani tesli u zavisnosti od aktivnosti.

Veličina oštećenja	0,5 mm – 5 mm	5 mm - 10 mm
ET 3	AKT 1; AKT 2	AKT 1
ET 4	AKT 1; AKT 2; AKT 3; AKT 4, AKT 5	AKT 5
ET 5	AKT 1; AKT 2; AKT 3	AKT 1
ET 6	AKT 1; AKT 2	AKT 1; AKT 3
ET 7	AKT 2; AKT 3; AKT 4,	AKT 1; AKT 2

**Tabela 118.** Negativi odbitaka/mikroodbitaka – veličina u zavisnosti od aktivnosti.

Otupljenost sečice kod tesli je čest trag koji je u direktnoj vezi sa prethodnim oštećenjima u vidu negativa odbitaka/mikroodbitaka (tabela 119). Takođe javlja se i nezvezano za ova oštećenja kada fina oštrica tesle, usled dužeg rada (a da pritom nije oštrena), dobije relativno zaobljenu-tupu formu. Kao primer za otupljenje sečice možemo navesti ET 4, i ove tragove na njenoj sečici nakon AKT-2, 3 i 5 (T. 24; 25; 27). I na drugim teslama ova vrsta tragova je uočljiva (ET 5 – T. 29 i 30; ET 7 – T. 36-37).

Otupljenost sečice	Dorsalna strana sečice	Ventralna strana sečice
ET 3	AKT 2	AKT 2
ET 4	AKT 2, AKT 3, AKT 5	AKT 2, AKT 3
ET 5	AKT 2	AKT 2
ET 6	/	/
ET 7	AKT 3, AKT 4,	/

**Tabela 119.** Otupljenost sečice kod tesli u zavisnosti aktivnosti.

Linearni tragovi upotrebe u vidu brazdi i ogreba (ureza) dokumentovani su na svim teslama, pri izvođenju svih aktivnosti (tabela 120), uključujući materijale od mekih do najtvrdih (tabele 75-95; T. 21-37). Ove tragove karakterišu dublje i pliće, šire i uže brazde i ogrebi, koji mogu biti izolovani ili rasprostranjeni, i manje ili više zbijeni/gusti. Za razliku od sekira, ovi tragovi kod tesli su po pravilu vrlo jasno uočljivi sa dorsalne strane sečice, dok je njihovo prisustvo na ventralnoj konstatovano samo u slučajevima kada je rađeno na tvrdom i veoma tvrdom drvetu. Posmatrajući kolekciju u celosti, kod ovih alatki dominantne su koncentrisane/zbijene kratke, uske, paralelne brazde dužine do 5 mm (tabela 121). Prostiru se mahom pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice. Ovakav raspored i izgled linearnih tragova je dominantan, međutim, na svakoj od sečica su osim njih uočene i brazde (mahom duže od 5mm) koje se pružaju ukoso ili sa zakrivljenjem u odnosu na pravu sečice, posebno kod tesli sa većom zakrivljenošću horizontalnog i vertikalnog luka sečice (tabela 124).

Linearni tragovi: brazde i ogrebi	Dorsalna strana	Ventralna strana
ET 3	AKT 1; AKT 2	/
ET 4	AKT 1; AKT 2; AKT 3; AKT 4; AKT 5	AKT 4
ET 5	AKT 2; AKT 3	AKT 3
ET 6	AKT 1; AKT 2; AKT 3	AKT 3
ET 7	AKT 1; AKT 2; AKT 3, AKT 4	AKT 2; AKT 4

**Tabela 120.** Linearni tragovi: položaj brazdi i ogreba u zavisnosti od aktivnosti.

Dužina ogreba i brazdi	≤5 mm (kratke)	≥5 mm (duge)
ET 3	AKT 1; AKT 2	AKT 1; AKT 2
ET 4	AKT 1; AKT 2; AKT 3; AKT 4; AKT 5	AKT 4
ET 5	AKT 2; AKT 3	AKT 2; AKT 3
ET 6	AKT 1; AKT 2; AKT 3	AKT 2; AKT 3
ET 7	AKT 1; AKT 2; AKT 3; AKT 4	AKT 1; AKT 3; AKT 4

**Tabela 121.** Dimenzije linearnih tragova: brazde i ogrebi u zavisnosti od aktivnosti.

Linearni tragovi na dorslnoj strani alatke	Meko drvo	Tvrdo i veoma tvrdo drvo
Orijentacija	Približno pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice	Približno pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice
Morfologija	Dominantne su kratke, uske i široke; plitke brazde	Dominantne su duge i kratke, uske i široke; plitke i duboke brazde
Aranžman/raspored	Izolovan i rasprostranjen, zbijen i paralelan	Rasprostranjen, zbijen i paralelan
Intenzitet/vidljivost	Jasno uočljivi	Veoma jasno uočljivi

**Tabela 122.** Linearni tragovi na dorsalnoj strani alatke u zavisnosti od tvrdoće obrađivanog drveta.

Linearni tragovi na ventralnoj strani alatke	Meko drvo	Tvrdo i veoma tvrdo drvo
Orijentacija	Približno pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice	Približno pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice
Morfologija	Dominantne su kratke, uske i plitke brazde	Dominantne su kratke, uske i plitke brazde
Aranžman/raspored	Izolovan, zbijen i paralelan	Izolovan ponekad rasprostranjen, zbijen i paralelan
Intenzitet/vidljivost	Vrlo retko uočljivi	Uočljivi

**Tabela 123.** Linearni tragovi na ventralnoj strani alatke u zavisnosti od tvrdoće obrađivanog drveta.



Dominantan raspored linearnih tragova prema izraženosti luka sečice	Dorsalna strana sečice	Ventralna strana sečice
ET 3	Rasprostranjen, zbijen i paralelan	/
ET 4	Izolovan, zbijen i paralelan	Izolovan, zbijen i paralelan
ET 5	Rasprostranjen, zbijen i paralelan	Rasprostranjen, zbijen i paralelan
ET 6	Izolovan, zbijen i paralelan	Izolovan, zbijen i paralelan
ET 7	Rasprostranjen, zbijen i paralelan	Rasprostranjen, zbijen i paralelan

**Tabela 124.** Raspored linearnih tragova u zavisnosti od izraženosti horizontalnog i vertikalnog luka sečice.

Dakle, linearni tragovi kod tesli su mahom slični i ujednačeni. Ipak, po pravilu se javljaju i oni, koji prelaze preko drugih i seku ih pod kosinom, posebno kod tesli sa izraženijim vertikalnim i horizontalnim lukom sečice (primer ET 6). Intenzivnije, šire, duže i dublje brazde i urezi takođe su vrlo česti, s tim da se javljaju u aktivnostima koje uključuju veću tvrdoću ili stanje obrađivanog materijala (odličan je primer rada na nagorelom drvetu i tragova kod ET 5 u AKT-u 3 i ET 7 u AKT-u 4; TABLE 30 i 37). Takođe je utvrđeno da su ovi tragovi intenzivniji (samim tim i uočljiviji) kod mekših sirovina kakve su „lake bele stene“. Na teslama od ove sirovine (ET 3, ET 5 i ET 6), brazde i ogrebi su po pravilu duži, širi i dublji nego kod tesle ET 7, a za njihovo nastajanje bilo je potrebno malo vremena (primer ET 6 - AKT 3, tesanje suvog drveta hrasta, svega 2 minuta; T. 33). Izuzetak predstavlja ET 4, koja je izrađena takođe od magnezita, ali tvrdog i kompaktnijeg, stoga je za stvaranje tragova upotrebe na sečici, bilo potrebno više vremena provedenog u radu. Kada je komparacija ovih tragova, sa vrstom aktivnosti koja se teslama izvodi u pitanju, najintenzivniji linearni tragovi proizvedeni su tesanjem (sa akcentom na tvrde, suvo ili nagorelo drvo) (tabela 122, 123).

Ispoliranost površine i sjaj na sečici su relativno ujednačeni kroz sve aktivnosti (tabela 125). Na izolovanim delovima na sečicama tesli, nakon obavljanja svih aktivnosti, jasno je uočen marginalni prigušen sjaj nastao potiranjem tehnoloških tragova, ujednačavanjem topografije (nivelacijom) površine sečice i nastajanjem

tragova upotrebe. On je posebno uočljiv između brazdi i na višim delovima reljefa brazdi. Takođe, podjednako je zastupljen i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečice. Na dorsalnoj strani sečice vidljiv je najčešće na izolovanim delovima i na samoj oštrici, dok je sa ventralne strane, po pravlu na kontaktnoj površini tj. na oštrici tesle. Dominantan je slab do uočljiv prigušen sjaj na višim delovima reljefa. Izuzetak predstavlja isključivo ET 4 u AKT-u 5, dakle tesanju nagorelog drveta, gde je nešto svetliji sjaj dokumentovan i na višim i na nižim delovima reljefa površine i brazdi. Sjaj intenzivniji kod oruđa koje između upotrebe u dve aktivnosti nije oštreno. Takođe marginalni prigušen sjaj površine javlja se i na temenima ovih alatki posle 2 sata rada. Uočljiv je na dorsalnoj strani temena oruđa, na kontaktnoj površini između temena tesle i vertikalnog zida platforme. Analize tragova upotrebe na eksperimentalno korišćenom oruđu pokazale su da su ispoliranost površine i sjaj uočljiviji na tvrdim i kompaktnijim sirovinama (kompaktniji i tvrdi magnezit – ET 4 i metaalevrolit/hornfels – ET 7; T. 23-27; 35 i 37).

Ispoliranost površine i sjaj	Dorsalna strana sečice	Ventralna strana sečice
ET 3	AKT 1, AKT 2	AKT 1, AKT 2
ET 4	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 5	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 5
ET 5	AKT 2, AKT 3	AKT 2, AKT 3
ET 6	AKT 1, AKT 2	AKT 2
ET 7	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4

**Tabela 125.** Ispoliranosti površine i sjaj na dorsalnoj i ventralnoj strani tesli u zavisnosti od aktivnosti.

### Tragovi upotrebe na dletima

Upotreba dleta u drvodeljskim aktivnostima proizvela je na njihovim sečicama sledeće tragove upotrebe: otupelost sečice, negative mikroodbitaka, linearne tragove i ispoliranost površine (ujednačenost topografije,) tj. prisustvo sjaja (tabele 96-107; T. 38-47). Veća oštećenja sečice usled kojih bi rad morao biti prekinut nisu dokumentovana ni kroz jednu aktivnost.

Negativi mikroodbitaka su tragovi upotrebe koji su po pravilu dokumentovani na sečicama dleta nakon svih aktivnosti. Ova oštećenja su najčešće pozicionirana na dorsalnoj strani sečice i retko su dokumentovana i na ventralnoj (tabela 126). Polumesečastog su oblika, izolovani su i rasprostranjeni po sečici, vrlo retko

kontinuirani (primer T. 38). Za razliku od prethodnih grupa alatki, ovi tragovi kod dleta su veoma malih dimenzija. Dominantni su negativni mikroodbitaka dimenzija 0,1-0,5 mm. Oni su dokumentovani nakon svih aktivnosti i njihova distribucija je najčešće izolovana, s tim da su rasprostranjeni po sečici (od 1 do 20 tragova). Negativni mikroodbitaka većih dimenzija ( $\geq 1$  mm) su veoma retki, izolovani su i na sečicama ih nikada nije bilo više od 3. Negativni odbitaka/mikroodbitaka, odnosno ozrnjene površine se kod ovih alatki uočavaju i na temenu (ED 3; T. 46). Oni su na ED 3 nastali dužim udaranjem palice o teme dleta, na kome su prouzrokovale prvo ujednačavanje topografije površine, ispoliranost i sjaj, a potom i ispadanje/odlamanje zrna od mase temena. Ova oštećenja na temenu su slabog intenziteta i ni u kom slučaju nisu pretila da ozbiljnije oštete alatku. Negativni mikroodbitaka su intenzivniji pri obradi veoma tvrdog -suvog i nagorelog drveta. U tim slučajevima, na dorsalnim stranama sečice oba dleta, vidimo kontinuirane i rasporstranjene negative mikroodbitaka, a pojavljuju se i negativni većih dimenzija (do 1 mm) (T. 42; 45-47). Ova oštećenja su podjednako zastupljena na oba dleta, s tim da su nešto brojniji i češći kod ED 3, čemu je mogući razlog nešto tuplji ugao sečice, a time i veći pritisak na kontaktnu površinu alatke.

Negativni odbitaka/mikroodbitaka	Dorsalna strana	Ventralna stana
ED 2	AKT 1; AKT 2, AKT 3, AKT 4, AKT 5	AKT 1
ED 3	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4, AKT 5	AKT 4

**Tabela 126.** Tragovi upotrebe u vidu negativa odbitaka/mikroodbitaka na dorsalnoj, odnosno ventralnoj strani dleta u zavisnosti od aktivnosti.

Kao i kod sekira i tesli, otupljenost sečice kod dleta dokumentovana je nakon određenog vremena upotrebe (2 h), a da alatka između aktivnosti nije naoštrena. Otupljenost sečice dokumentovana je na obe alatke posle AKT-a 2 i 3, kao i nakon rada sa nagorelim suvim drvetom hrasta u AKT-u 5 (T. 39, 40, 42, 44, 45, 47). Otupljenost sečice kod dleta dešava se podjednako i sa dorsalne i sa ventralne strane, a nastajanje negativa mikroodbitaka pospešuje proces tupljenja. Kod ED 3, otupljenost sečice je veća, jer je i ugao sečice nešto tuplji ( $69^\circ$ ).

Linearni tragovi upotrebe u vidu brazdi dokumentovani su na oba dleta pri izvođenju skoro svih aktivnosti, uključujući materijale od mekih do najtvrdih (tabela 127). Ovi tragovi se na dletima sporije stvaraju nego kod sekira i tesli, pa se tako nakon AKT-a 1 (dubljenje mekog svežeg drveta; T. 38) na sečici ED 2 vrlo slabo uočavaju, dok na sečici ED 3, nakon istog akta nisu uočeni (T. 43). Linearne tragove na dletima karakterišu mahom plitke, ali i dublje, šire i uže brazde i ogrebi, koji mogu biti izolovani (na centralni deo sečice) ili rasprostranjeni (preko cele sečice), najčešće zbijeni (koncentrisani). Jasno su uočljivi sa dorsalne strane sečice (tabela 128), dok su na ventralnoj (tabela 129) uočljivi samo nakon obrade tvrdog i veoma tvrdog suvog ili nagorelog drveta (isto kao i kod tesli) (T. 41, 42; 45, 47).

Linearni tragovi: brazde i ogrebi	Dorsalna strana	Ventralna strana
ED 2	AKT 1; AKT 2; AKT 3; AKT 4; AKT 5	AKT 4, AKT 5
ED 3	AKT 1; AKT 2; AKT 3; AKT 4; AKT 5	AKT 3; AKT 4; AKT 5

**Tabela 127.** Linearni tragovi: položaj brazdi i ogreba u zavisnosti od aktivnosti.

Posmatrajući kolekciju u celosti, kod ovih alatki dominantne su koncentrisane/zbijene kratke, široke i uske, plitke (retko duboke) brazde, dužine od 1 do 3 mm (Tabela 130). Po pravilu su paralelnog aranžmana i prostiru se mahom pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice. Intenzitet i transparentnost ovih tragova na dletima su se proporcionalno povećavali kako se povećavala i tvrdoća drveta na kom je rađeno, kao i intenzitet rada, odnosno udaranja palicom o teme dleta. Izuzetak predstavlja AKT 5, u kome je rađeno 30 minuta, stoga je i transparentnost linearnih tragova nešto manja. Linerani tragovi su ujednačenog intenziteta kod oba dleta i između njih nije uočena nikakva značajnija razlika.



Linearni tragovi na dorsalnoj strani alatke	Meko drvo	Tvrdo i veoma tvrdo drvo
Orijentacija	Približno pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice	Približno pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice
Morfologija	Dominantne su kratke, uske i široke; plitke brazde	Dominantne su kratke, uske i široke; plitke i duboke brazde
Aranžman/raspored	Rasprostranjen i paralelan	Rasprostranjen, zbijen i paralelan
Intenzitet/vidljivost	Jasno uočljivi	Veoma jasno uočljivi

**Tabela 128.** Linearni tragovi na dorsalnoj strani alatke u odnosu na tvrdoću obrađivanog drveta.

Linearni tragovi na ventralnoj strani alatke	Meko drvo	Tvrdo i veoma tvrdo drvo
Orijentacija	/	Približno pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice
Morfologija	/	Dominantne su kratke, uske i široke, plitke brazde
Aranžman/raspored	/	Izolovan, zbijen i paralelan
Intenzitet/vidljivost	Nisu uočljivi	Uočljivi

**Tabela 129.** Linearni tragovi na ventralnoj strani alatke u odnosu na tvrdoću obrađivanog drveta.

Dužina ogreba i brazdi	≤5 mm (kratke)	≥5 mm (duge)
ED 2	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4	/
ED 3	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4	/

**Tabela 130.** Dužina linearnih tragova - brazdi i ogreba na sečicama dleta.

Ispoliranost površine i sjaj na dletima su relativno ujednačeni tragovi upotrebe, koji su dokumentovani nakon svih drvodeljskih aktivnosti (Tabela 131). Ovi tragovi uočljivi su i na sečicama i na temenima oba dleta. Iako je postojala razlika u načinu udaranja (direktno i indirektno udaranje po temenu dleta), ujednačavanje topografije, koje je rezultiralo ispoliranošću površine temena i stvaranju sjaja, zapaženo je na temenima oba dleta, nakon 120 min rada (T. 39, 42; posebno 43, 44). Kako temena dleta ni jednom nisu glačana nakon njihove primarne obrade, ovaj sjaj se širio, kako se vreme upotrebe povećavalo. Nakon 270 minuta rada, sjaj na temenima oba dleta bio je invazivnog stepena ( $\geq 1\text{cm}$ ), prigušen do svetao. Ispoliranu površinu na temenu ED 2, stvorili su konstantno trenje i pritisak, između temena dleta i drvenog usadnika (između kojih nije bilo kože, niti bilo kakvog drugog šok-apsorbera), dok je na temenu ED 3 ispoliranu površinu stvorilo konstantno udaranje drvenom palicom. S druge strane, stvaranje ovih tragova upotrebe na sečicama takođe je relativno ujednačeno. Podjednako su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečice. U oba slučaja, ovi tragovi okarakterisani su marginalnim, vrlo slabim i prigušenim sjajem koji je po pravilu uočljiv mahom na višim delovima reljefa (T. 38-40; 43-45). Jedini izuzetak predstavlja AKT 2 kod oba dleta, gde je prigušeni sjaj uočljiv i na višim i na nižim delovima reljefa (T. 39, 44). Uočljiv je i na površini između lineranih tragova i na nižim delovima brazdi. Treba naglasiti da dleta nisu oštrena pre AKT-a 3, tako da je sasvim jasno da duža upotreba ovog oruđa, bez oštrenja sečice, dovodi do veće vidljivosti ovih tragova. Kako su obe sirovine relativno istih mehaničkih karakteristika, ne možemo izvući zaključke u kojoj meri su nastanak i intenzitet/vidljivost tragova povezani sa vrstom sirovine.

Ispoliranost površine i sjaj	Dorsalna strana sečice	Ventralna strana sečice	Teme alatke
ED 2	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 5	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4, AKT 5	AKT 2, AKT 3, AKT 4, AKT 5
ED 3	AKT 1, AKT 2, AKT 3	AKT 1, AKT 2, AKT 3	AKT 1, AKT 2, AKT 3, AKT 4, AKT 5

**Tabela 131.** Ispoliranost površine i sjaj na dorsalnoj i ventralnoj strani tesli u odnosu na aktivost.

## VIII-6 Sažetak rezultata analize tragova upotrebe kod eksperimentalnog glačanog kamenog oruđa sa sečicom

Sažetak rezultata analize tragova upotrebe na eksperimentalnom glačanom kamenom oruđu sa sečicom predstavljen je u tabelama koje slede (132-137). U tabelama 132, 134 i 136 dat je opis tragova upotrebe na sekirama, teslama i dletima, dok su u tabelama 133, 135 i 137 ti tragovi šematski prikazani, pri čemu su u potmanjenim poljima naznačeni dominantni tragovi upotrebe.

<b>SEKIRE</b>	<b>Opis i karakterizacija tragova upotrebe pri obradi drveta</b>
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Topografija površine sečice i pojasa oko sečice tokom rada se ujednačava. Tehnološki tragovi bivaju delimično izbrisani (poništeni) pod udarcima, prodiranjem sečice sekire u materijal i pritiskom materijala na sečicu, nakon čega dolazi do stvaranja tragova upotrebe.</li></ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Veća oštećenja sečice su tokom eksperimenta bila retka i desila su se samo jednom pri izuzetno jakom intenzitetu rada (slika 80/9). Oštećenje se desilo na centralnom pojasu sečice, dužine 30 mm i širine 5 mm.</li><li>• Korigovanjem intenziteta rada, primenjujući za nijansu slabiju silu udaranja, ovakvo oštećenje se više ni jednom nije dogodilo.</li><li>• Nakon ovih oštećenja, neophodna je reparacija i oštrenje sečice.</li></ul>
<b>Negativi odbitaka/ mikroodbitaka</b>	<p>Oštećenja u formi negativa odbitaka/ mikroodbitaka su na sečicama sekira, dokumentovane nakon svake drvodeljske aktivnosti.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ova oštećenja su polumesečaste do trougaone forme, dominantnih veličina od 0,3 do 0,5mm, ređe 1 mm.</li><li>• Jednostepena su, ni u jednom slučaju višestepena.</li><li>• Izolovani su pojedinačno ili u manjim grupama (zbijeni) do 15 tragova.</li><li>• Rasprostranjeni su preko cele sečice, s tim da su brojniji u širem centralnom pojasu.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentovani su i na dorsalnoj i na ventralnoj strani, ali su znatno učestaliji na dorsalnoj.</li> <li>• Kontinuirana oštećenja ovog tipa vode do tupljenja sečice i neophodnosti njenog oštrenja, u cilju zaustavljanja daljih oštećenja.</li> </ul>
<b>Otupljenje/ zaobljenost sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otupljenost (zaobljenost) sečice kod sekira je bio relativno redak trag. Dokumentovan je kod obe eksperimentalne sekire nakon obrade tvrdog drveta (cer i hrast).</li> </ul>
<b>Linearni tragovi: brazde i ogrebi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi su dokumentovani kroz sve drvodeljske aktivnosti, tj. u obradi drveta različite tvrdoće.</li> <li>• Brazde su međusobno paralelne, manje ili više iskošene u odnosu na pravu sečice.</li> <li>• Dominantne su uske, široke, plitke i duboke brazde, dužine između 2 i 4 mm, s tim da su uvek praćene i sa nekoliko dužih brazdi i ogreba (<math>\geq 5</math> mm, pa i do 10 mm dužine). Duže brazde su dominantne nakon obrade veoma tvrdog suvog i nagorelog drveta hrasta.</li> <li>• Prema aranžmanu ovi tragovi su kod sekira rasprostranjeni po sečici i najčešće su zbijeni (koncentrisani). S tim u vezi, razlike u vidljivosti/intenzitetu ovih tragova u različitim aktivnostima, tj. pri obradi različitih materijala jesu uočljive, pa su tako ovi tragovi intenzivniji nakon obrade tvrdih vrsta drveta. Takođe su uočljive i razlike u vidljivosti/intenzitetu ovih tragova između dorsalne i ventralne strane.</li> <li>• Veći intenzitet ovih tragova ne uslovaljava potrebu za oštrenjem predmeta.</li> </ul>
<b>Ispoliranost površine i sjaj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prigušeni sjaj na višim delovima reljefa brazdi i ogreba se javlja posle svih aktivnosti. U samo jednom slučaju (ES 2 - AKT 4, veoma tvrdo drvo) dokumentovan je sjaj i na višim i na nižim delovima reljefa (T. 20).</li> <li>• Što se više vremena provede u radu sekirom bez njenog oštrenja, to je ispoliranost kontaktne površine veća, a sjaj intenzivniji i</li> </ul>



	<p>invazivniji.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veći intenzitet ovih tragova ne uslovaljava potrebu za oštrenjem predmeta.</li> </ul>
<b>Vidljivost tragova</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kod sekira je utvrđena nešto veća vidljivost/intenzitet tragova upotrebe na dorsalnoj strani sečice, što implicira da je ona bila češća kontaktna površina.</li> </ul>
<b>Razlike u tragovima na dorsalnoj i ventralnoj strani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Značajnija razlika u vrsti tragova upotrebe na dorsalnoj odnosno ventralnoj strani sečice nije utvrđena, s tim da je uočljiva razlika u intenzitetu tragova ili njihovom nedostatku prilikom određenih aktivnosti.</li> <li>• Tragovi su nešto intenzivniji i vidljiviji na dorsalnoj, nego na ventralnoj strani. Isto tako, pojedini tragovi, kao što su negativni odbitaka, nedostaju na ventralnoj strani sečice, nakon izvođenja pojedinih drvodeljskih aktivnosti (ES 1/AKT 2 i 3; ES 2/AKT 3; T. 14, 15; 19).</li> </ul>
<b>Zaoštavanje ili opsežnije oštrenje sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svakim zaoštavanjem sečica sekira u potpunosti su ponišeni prethodno formirani tragovi upotrebe.</li> </ul>

**Tabela 132.** Opis i karakterizacija tragova upotrebe na sekirama pri obradi drveta.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / SEKIRE DRVODELJSKE AKTIVNOSTI NA MEKOM, TVRDOM I VEOMA TVRDOM (SVEŽEM, SUVOM I NAGORELOM) DRVETU</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj	X	X
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
		Izolovan	X	X
	Aranžman/ raspored	Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
		Ukršten		
		Paralelan	X	X
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa	X	
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
		Sjajan		

**Tabela 133.** Tabelarni prikaz tragova upotrebe dokumentovanih na sekirama tokom sprovođenja eksperimenta. U potamnjenim poljima su naznačeni dominantni tragovi upotrebe.

TESLE	Opis i karakterizacija tragova upotrebe pri obradi drveta
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topografija površine sečice i pojasa oko sečice tokom rada se ujednačava. Tehnološki tragovi bivaju delimično poništeni pod udarcima i prodiranjem alatke u materijal i pritiskom materijala na sečicu, nakon čega dolazi do stvaranja tragova upotrebe.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veća oštećenja sečice kod tesli su češća nego kod sekira.</li> <li>• Veća oštećenja, nakon kojih je rad morao biti prekinut, desila su se na sečicama tesli 10 puta, a u jednom slučaju (ET 3), fragmentovana je i cela alatka na medijalnom i temenom delu, što predstavlja i najveće oštećenje, nakon kog je alatka odbačena.</li> <li>• Na sečicama tesli dokumentovani su negativni odbitaka maksimalne dužine do 25 mm, i širine do 10 mm, polumesečastog oblika i nepravilnog polumesečastog oblika. Ovako veliko oštećenje desilo se dva puta (ET 5/AKT 1 i ET 7/AKT 1)</li> <li>• Najčešće su jednostepeni i kontinuirani.</li> <li>• Kod tesli sa nešto izraženijim horizontalnim i vertikalnim lukom sečice (ET 4, ET 5 i ET 6), ova oštećenja su pozicionirana u centralnom pojasu sečice, dok su kod onih sa blaže konveksnim lukom (ET 2, ET 3 i ET 7), rasprostranjena šire po sečici, do bočnih strana.</li> <li>• Posle ovih oštećenja bilo je neophodno oštrenje sečice.</li> </ul>
<b>Negativni odbitaka/ mikroodbitaka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oštećenja u formi negativa odbitaka/mikroodbitaka dokumentovane nakon svakog AKTA.</li> <li>• Po pravilu su dokumentovana na dorsalnoj strani sečica tesli, ali ima slučajeva gde su oštećenja i na ventralnoj.</li> <li>• Veličina ovih oštećenja je različita, od 0.5 mm do 10 mm, s tim da dominiraju negativni odbitaka od 0,5mm do 3 pa i 5 mm dužine.</li> <li>• Dominantni su negativni odbitaka pravilne polumesečaste forme, izolovanog ili grupisanog, neretko kontinuiranog rasporeda</li> <li>• Kod tesli sa nešto izraženijim horizontalnim i vertikalnim lukom sečice pozicionirana su u centralnom pojasu sečice, dok su kod</li> </ul>

	<p>onih sa blaže konveksnim lukom rasprostranjena šire po sečici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuirana oštećenja ovog tipa vode do tupljenja sečice i neophodnosti njenog oštrenja u cilju zaustavljanja daljeg širenja oštećenja ili eventualne ozbiljnije fragmentacije alatke.</li> </ul>
<b>Otupljenje/ zaobljenost sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otupljenost (zaobljenost) sečice kod tesli je relativno čest trag. Najuočljiviji je kod ET 4 i ET 5, ali ga ima i na drugim teslama. Nastaje nakon duže upotrebe tesli, a da pritom, između aktivnosti, nije vršeno oštrenje.</li> </ul>
<b>Linearni tragovi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi - brazde i ogrebi dokumentovani su na sečicama tesli kroz sve drvodeljske aktivnosti, tj. u obradi drveta različite tvrdoće, od mekih do najtvrdih. Ovi tragovi nisu zabeleženi jedino kod ET 5 u AKT-u 1, jer je tesla oštećena veoma brzo.</li> <li>• Brazde su međusobno paralelne i nalaze se mahom pod pravim uglom u odnosu na liniju sečice.</li> <li>• Dominantne su na dorsalnoj strani, s tim da se pri obradi tvrdog, posebno nagorelog drveta uočavaju i na ventralnoj.</li> <li>• Najčešće dimenzije ovih tragova su između 3 i 5 mm. One su uvek praćene kraćim brazdama, ali i dužim ogrebima (<math>\geq 5\text{mm}</math>), koji se prostiru ukoso u odnosu na sečicu i druge dominantne brazde. Duže brazde su dominantne nakon obrade veoma tvrdog suvog i nagorelog drveta hrasta. Takođe, one dominantne kod oruđa izrađenog od lake bele stene, iako je njima rađeno na mekšem drvetu.</li> <li>• Linearni tragovi su po pravilu rasprostranjeni po sečici i najčešće su zbijeni (koncentrisani).</li> <li>• Kod tesli sa nešto izraženijim horizontalnim i vertikalnim lukom sečice pozicionirana su u centralnom pojasu sečice, dok su kod onih sa blaže konveksnim lukom rasprostranjena šire po sečici.</li> <li>• Ovi tragovi su po pravilu intenzivniji, a time i uočljiviji sa dorsalne strane alatke.</li> <li>• Veći intenzitet ovih tragova ne uslovljava potrebu za oštrenjem.</li> </ul>



<p><b>Ispoliranost površine i sjaj</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kod tesli je nakon svih aktivnosti dokumentovan prigušeni sjaj na višim delovima reljefa površine alatke, najčešće između brazdi.</li> <li>• Jedini slučaj gde je konstatovan svetliji sjaj i na nižim i na višim delovima reljefa brazdi se u slučaju tesanja veoma tvrdog suvog, nagorelog hrastovog drveta (ET 4/AKT 5).</li> <li>• Što se više vremena provede u radu teslom, bez njenog oštrenja, to je ispoliranost kontaktne površine veća, a sjaj intenzivniji i invazivniji.</li> <li>• Veći intenzitet ovih tragova ne uslovljava potrebu za oštrenjem predmeta.</li> </ul>
<p><b>Vidljivost tragova</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Značajno je veća vidljivost/intenzitet tragova na dorsalnoj strani sečice, nego na ventralnoj.</li> </ul>
<p><b>Razlike u tragovima na dorsalnoj i ventralnoj strani</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kod tesli je jasno utvrđena razlika u tragovima upotrebe između dorsalne i ventralne strane sečice.</li> <li>• Na dorsalnoj strani sečice se nakon svih drvodeljskih aktivnosti javljaju sve prethodno pomenute vrste tragova.</li> <li>• Na ventralnoj strani sečice dominantan trag predstavlja ujednačenost topografije, ispoliranost površine i prigušen sjaj. Drugi tragovi upotrebe na ventralnoj strani su retki i javljaju se samo u slučaju obrade suvog i suvog i nagorelog, veoma tvrdog drveta.</li> </ul>
<p><b>Zaoštavanje ili opsežnije oštrenje sečice</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svakim zaoštavanjem sečica tesli u potpunosti su ponišeni prethodno formirani tragovi upotrebe.</li> </ul>

**Tabela 134.** Opis i karakterizacija tragova upotrebe na teslama pri obradi drveta.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / TESLE DRVODELJSKE AKTIVNOSTI NA MEKOM, TVRDOM I VEOMA TVRDOM (SVEŽEM, SUVOM I NAGORELOM) DRVETU</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj	X	X
		Proksimalni kraj	X	X
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
	Aranžman/ raspored	Izolovan	X	X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	X
		Ukršten	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme	X	
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa	X	
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen	X	X
		Sjajan		

**Tabela 135.** Tabela prikaz tragova upotrebe dokumentovanih na teslama tokom sprovođenja eksperimenta. U potamnjenim poljima su naznačeni dominantni tragovi upotrebe.

<b>Dleta</b>	<b>Opis i karakterizacija tragova upotrebe pri obradi drveta</b>
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topografija površine sečice i pojasa oko sečice kod dleta se tokom rada ujednačava. Tehnološki tragovi bivaju delimično poništeni pod udarcima i prodiranjem alatke u materijal i pritiskom materijala na sečicu, nakon čega dolazi do stvaranja tragova upotrebe.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veća oštećenja dleta nisu dokumentovana tokom eksperimenta.</li> </ul>
<b>Negativi odbitaka/ mikroodbitaka</b>	<p>Oštećenja u formi negativa odbitaka/mikroodbitaka su tokom drvodeljskih aktivnosti kod dleta dokumentovana nakon svakog AKTA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Po pravilu su dokumentovana na dorsalnoj strani sečica dleta, ali ima izuzetaka gde su oštećenja stvorena i na ventralnoj (ED 2/AKT 1; ED 3/AKT 4).</li> <li>• Veličina ovih oštećenja je kod dleta je veoma mala. Dominantne dimenzije negativa mikroodbitaka je 0,1-0,5 mm. Vrlo retko su veličine do 1mm, a kada ih ima, onda su izolovani i na sečici ih ima najviše 3.</li> <li>• Dominantni su negativi odbitaka pravilne polumesečaste i školjkaste forme, izolovanog i rasprostranjenog, vrlo retko kontinuiranog aranžmana.</li> <li>• Negativi odbitaka, odnosno ozrnjene površine kod dleta su uočljive i na temenu. Počinju da se javljaju nakon 200 minuta rada.</li> <li>• Negativi mikroodbitaka su učestaliji pri obradi veoma tvrdog - suvog i nagorelog drveta.</li> <li>• Negativi odbitaka su brojniji kod ED 3, čemu je mogući razlog nešto tuplji ugao sečice (68°).</li> </ul>
<b>Otupljenje/ zaobljenost sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otupljenost (zaobljenost) sečice kod dleta je dokumentovana nakon 120 minuta rada, a da alatke između dve aktivnosti nisu oštrene. Značajniji uticaj na tupljenje sečice, kod obe alatke imao je rad na izuzetno tvrdom nagorelom suvom drvetu hrasta (AKT 5).</li> </ul>

<p><b>Linearni tragovi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi - brazde i ogrebi se sporije stvaraju kod dleta, nego kod sekira i tesli.</li> <li>• Dokumentovani su na sečicama dleta, kroz skoro sve drvodoljske aktivnosti, tj. u obradi drveta različite tvrdoće, od mekih do najtvrdih. Linearni tragovi se nakon dubljenja mekog svežeg drveta (AKT 1) na sečici ED 2 vrlo slabo uočavaju, dok na sečici ED 3 u potpunosti nedostaju.</li> <li>• Najčešće se javljaju na dorsalnoj strani, s tim da se pri obradi tvrdog, suvog, posebno nagorelog drveta, uočavaju i na ventralnoj.</li> <li>• Najčešće dimenzije ovih tragova su između 1 i 3 mm.</li> <li>• Paralelnog su aranžmana i nalaze se mahom pod pravim uglom u odnosu na liniju sečice, ali ima i onih relativno iskošene orijentacije.</li> <li>• Linearni tragovi su po pravilu rasprostranjeni po sečici i najčešće su zbijeni (koncentrisani).</li> <li>• Vidljivost/intenzitet ovih tragova je po pravilu veća sa dorsalne strane alatke. Ovi tragovi su intenzivniji pri obradi tvrdog drveta.</li> </ul>
<p><b>Ispoliranost površine i sjaj</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kod dleta je nakon svih aktivnosti dokumentovan prigušeni sjaj na višim delovima reljefa površine alatke, najčešće između brazdi. Ispoliranost površine i sjaj je dokumentovan i na temenima ova dva dleta nakon 120 minuta rada.</li> <li>• Sjaj na temenima je tokom rada iz prigušenog, marginalnog i izolovanog prerastao u svetao, invazivan i rasprostranjen po temenu dleta.</li> <li>• Sjaj na sečicama dleta je uočljiv i sa dorsalne i sa ventralne strane (slično teslama).</li> <li>• Nakon dubljenja polusuvog drveta topole (AKT 2), prigušen sjaj bio je uočljiv i na višim i na nižim delovima reljefa čemu je razlog upravo duže vreme u radu dletima bez oštrenja sečice između aktivnosti.</li> </ul>



<b>Vidljivost tragova</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Značajno veća vidljivost/intenzitet tragova na dorsalnoj strani sečice dleta, nego na ventralnoj.</li> </ul>
<b>Razlike u tragovima na dorsalnoj i ventralnoj strani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kod dleta je jasno definisana razlika u tragovima upotrebe između dorsalne i ventralne strane sečice.</li> <li>• Na dorsalnoj strani sečice tragovi nastaju posle svih aktivnosti.</li> <li>• Na ventralnoj strani sečice konstantan trag predstavlja ujednačenost topografije, ispoliranost površine i prigušen sjaj. Linearni tragovi na ventralnoj strani su dokumentovani samo nakon obrade tvrdog drveta.</li> </ul>
<b>Zaoštavanje ili opsežnije oštrenje sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svakim zaoštavanjem sečica dleta u potpunosti su ponišeni prethodno formirani tragovi upotrebe.</li> </ul>

**Tabela 136.** Opis i karakterizacija tragova upotrebe pri obradi drveta.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / DLETA DRVODELJSKE AKTIVNOSTI NA MEKOM, TVRDOM I VEOMA TVRDOM (SVEŽEM, SUVOM I NAGORELOM) DRVETU</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj	X	X
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)	X	
	Distribucija	Izolovani delovi	X	X
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa	X	X
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 137.** Tabela prikaz tragova upotrebe dokumentovanih na dletima tokom sprovođenja eksperimenta. U potamnjenim poljima su naznačeni dominantni tragovi upotrebe.

## VIII-7 Zaključak

U nastavku su prikazane su razlike između tehnoloških tragova i tragova nastalih upotrebom oruđa u drvodeljskim poslovima. Takođe, razmotreni su svi faktori koji imaju uticaja na formiranje i vidljivost/intenzitet tragova upotrebe u drvodeljskim aktivnostima.

### RAZLIKE IZMEĐU TEHNOLOŠKIH TRAGOVA I TRAGOVA UPOTREBE

Komparacijom rezultata sukcesivnih traseoloških analiza na eksperimentalno izrađenom i korišćenom oruđu, utvrđeno je da je moguće jasno razdvojiti tehnološke tragove na sečici od tragova nastalih njenom upotrebom (tabele 138 i 139). Razlika u ovim tragovima posebno je uočljiva ukoliko je oruđe korišćeno u dužem periodu ( $\geq 30$  min i 60 min). Takođe, razlika u tragovima je izraženija što je tvrdoća materijala (drveta) veća, pri čemu stanje drveta (sveže, suvo ili gorelo) takođe utiče na tvrdoću. Pri traseološkim analizama, važno je što detaljnije posmatranje svih tragova koji mogu ukazati, da li je alatka nakon oštrenja korišćena jednom ili više puta, tj. da li je njome rađeno kraće ili duže vreme. Pre svega, na dužu upotrebu nakon oštrenja ukazuje intenzitet, ali i kombinacija tragova, kao i manja vidljivost ili nedostatak tehnoloških tragova na sečici koje su zameneili upravo tragovi upotrebe. Što su tragovi upotrebe jasnije vidljivi, a tehnološki tragovi manje, to je upotreba oruđa nakon oštrenja bila duža.

<b>Tehnološki tragovi na sečici oruđa</b>	
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Potpuna ujednačenost topografije reljefa u pojasu sečice.</li></ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bez oštećenja!</li></ul>
<b>Negativi odbitaka/ mikroodbitaka</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ukoliko ih ima, ova oštećenja su uvek u formi negativa mikroodbitaka, veoma malih dimenzija od 0,1 do 0,5 mm. Kod sekira se mogu uočiti i sa dorsalne i sa ventralne strane, dok su kod tesli i dleta uočljivi samo sa dorsalne izuzev ET 3 kod koje su nakon oštrenja identifikovani sa obe strane. Oštećenja su jednostepena i nikada višestepena.</li></ul>

<b>Otupljenost/ zaobljenost sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sečica nikada nije otupljena/zaobljena, već je odlikuje fina oštrica.</li> </ul>
<b>Linearni tragovi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi su jasno uočljivi pod mikroskopom, čak i u slučaju da je izvršeno poliranje predmeta.</li> <li>• Linearni tragovi su uočljivi u formi pravilnih, finih, ujednačenih brazdi. Oni se na sečicama eksperimentalnog oruđa jasno vide, pružajući se pod pravim uglom u odnosu na sečicu, kao i paralelno sa linijom sečice. Njihova orijentacija zavisi od načina glačanja, odnosno trajektorije kojom se alatka prevlačila preko glačalice/brusa. Linearni tragovi su sličnog, najčešće vrlo pravilnog aranžmana, i prostiru se po čitavoj liniji sečice, od jedne do druge bočne strane.</li> <li>• Kod tesli i dleta su jasno uočljive razlike između tehnoloških linearnih tragova na dorsalnoj i ventralnoj strani. Kod sekira razlike u linearnim tragovima mogu da izostanu, jer se na sličan način vrši obrada i jedne i druge površine tj. strane alatke.</li> </ul>
<b>Ispoliranost površine i sjaj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojas sečice kod eksperimentalnih alatki pokazuje jasnu ispoliranost površine i prigušen sjaj. Sve eksperimentalne alatke bile su podvrgnute glačanju na veoma finim glačalicama, stoga je i pojas sečice kod svih alatki ujednačene topografije. Orijetacija sjaja prati orijentaciju linearnih tragova, osim u slučaju kada je sečica finalno polirana na koži.</li> </ul>
<b>Vidljivost tragova</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidljivost/intenzitet tehnoloških tragova na sečici zavisi isključivo od: količine vremena uloženog u glačanje sečice; od veličine zrna glačalice/brusa kojima se alatka glača, vrste sirovine od koje je alatka izrađena. Što je glačanje/poliranje duže, to su tragovi slabije uočljivi.</li> </ul>
<b>Razlike u tragovima na dorsalnoj i ventralnoj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razlike u tragovima između dorsalne i ventralne strane jesu uočljive i one zavise od morfologije alatke i načina na</li> </ul>



<b>strani</b>	koji je glačanje vršeno. Sekire odlikuje simetrična forma cele alatke, pa i sečice, stoga one omogućavaju sličan način glačanja i dorsalne i ventralne strane. Sečice tesli i dleta u tom smislu pokazuju veće razlike, jer je ventralna strana pojasa sečice najčešće ravna, dok je dorsalna blago ili izraženo konveksna. Stoga se linearni tragovi na dorsalnoj i ventralnoj strani mogu razlikovati po orijentaciji.
---------------	--

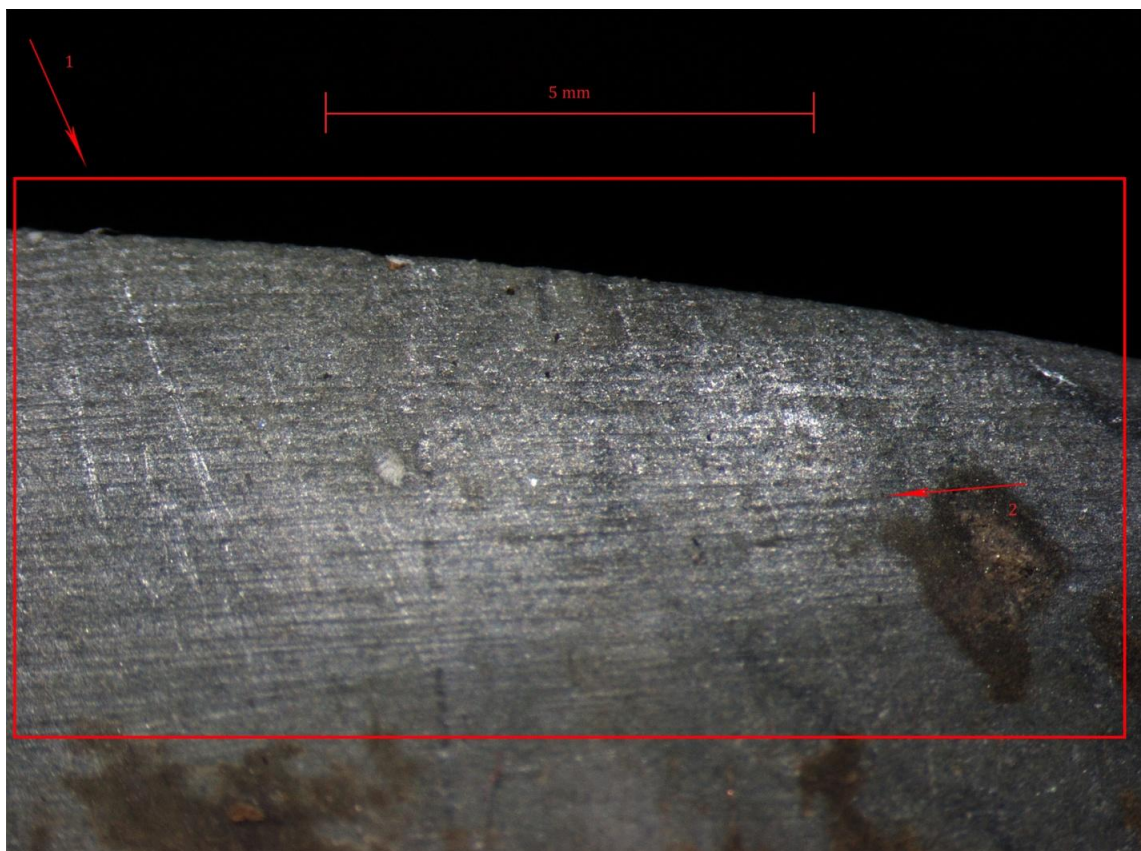
**Tabela 138.** Sažetak tehnoloških tragova na sečicama oruđa.

<b>Drvodjeljski tragovi upotrebe na sečicama oruđa</b>	
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na površini sečice ili pojasa sečice se tokom rada stvaraju manja ili veća oštećenja.</li> <li>• Ukoliko ova oštećenja izostaju, uočljivo je ujednačavanje topografije u pojasu sečice i same sečice koje dovodi do stvaranja sjaja.</li> <li>• Duži rad uzrokuje sukcesivno zaobljenje oštrice i vremenom njenu sve izraženiju otupljenost.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moguća, posebno kod tesli. Veličina oštećenja, odbici veličine <math>\geq 5-30</math> mm. Kod dleta ova oštećenja nisu zabeležena.</li> </ul>
<b>Negativi odbitaka/ mikroodbitaka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negativi mikroodbitaka i odbitaka veličine od 0,1 do 5 mm. Mogu biti jednostepeni i višestepeni, izolovani ili kontinuirani.</li> </ul>
<b>Otupljenost/ zaobljenost sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Između ostalih tragova, sečica se radom tupi i poprima zaobljenu, otupelu formu.</li> </ul>
<b>Linearni tragovi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalno gledano linearne tragove upotrebe ne karakteriše ujednačena rasprotranjenost od jedne do druge bočne strane. Najčešće su pozicionirani u centralnom delu sečice, a mogu biti i izolovani i koncentrisani na pojedinim segmentima sečice, u zavisnosti od izraženosti njenog horizontalnog ili vertikalnog luka.</li> </ul>

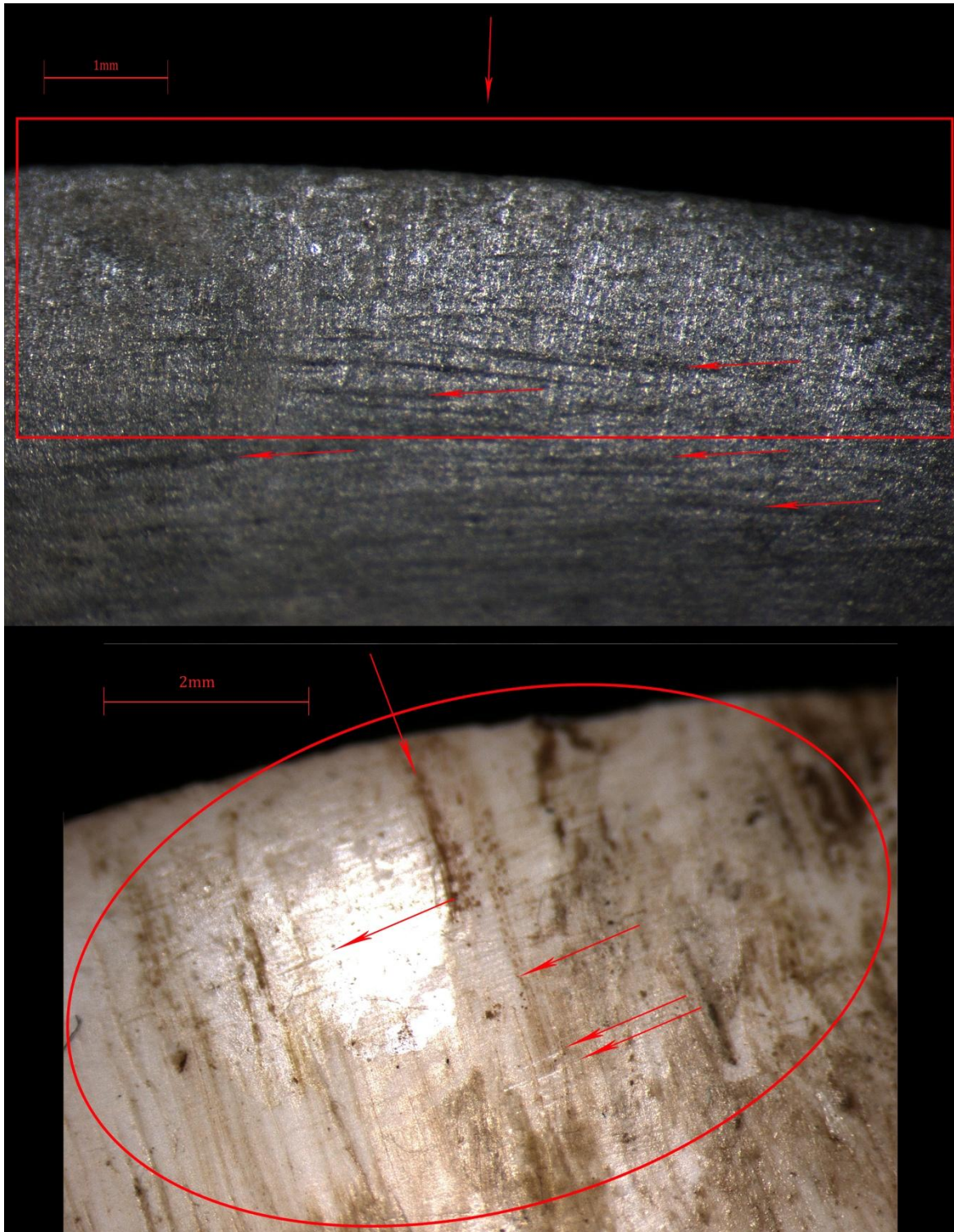
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi su kod sekira uvek manje ili više iskošeni u odnosu na liniju sečice. Najčešće su paralelni, s tim da su uočljive izolovane duže brazde i ogrebi koji seku prethodno pomenute i tako čine ukršten aranžman. Intenzitet/vidljivost linearnih tragova kod sekira je ujednačen i sa dorsalne i sa ventralne strane sa manjim odstupanjima.</li> <li>• Linearni tragovi kod tesli i dleta su pod pravim ili približno pod pravim uglom u odnosu na liniju sečice. Najčešće su paralelni, s tim da su uočljive i iskošene duže brazde i ogrebi koji seku prethodno pomenute tragove i tako čine ukršten aranžman. Linearni tragovi se po pravilu nalaze sa dorsalne strane, dok se sa ventralne samo naziru i karakteristični su za obradu suvog odnosno nagorelog drveta.</li> <li>• Dužina linearnih tragova zavisi od vrste alatke i ona je obično od 1 do 3, pa i 5 mm. Dužina širih brazdi i ogreba može biti i do 10 mm (vrlo retko).</li> </ul>
<b>Ispoliranost površine i sjaj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ispoliranost površine i prigušeni sjaj uočavaju se na sečicama oruđa. Orijehtacija sjaja prati orijentaciju linearnih tragova upotrebe, posebno kod alatki kojima je duže rađeno bez oštrenja sečice.</li> </ul>
<b>Vidljivost tragova</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidljivost/intenzitet tragova upotrebe zavisi od više faktora. Na sečicama oruđa najčešće se može definisati više tragova upotrebe. Stvaranje samo jedne vrste tragova/oštećenja je vrlo retka i najčešće je povezano sa preuranjenim oštećenjem sečice, nakon čega je dalji rad obustavljen.</li> </ul>
<b>Razlike u tragovima na dorsalnoj i ventralnoj strani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razlike u tragovima na dorsalnoj i ventralnoj strani jesu konstatovane i ogledaju se u manjoj ili većoj vidljivosti/intenzitetu ili u odsustvu pojedinih tragova. Više faktora ima direktan uticaj na takvu sliku.</li> </ul>

**Tabela 139.** Sažetak tragova upotrebe na sečicama oruđa

U zavisnosti od načina na koji je glačanje sečice vršeno, na sečicama eksperimentalno izrađenog oruđa možemo videti linearne tragove koji se prostiru pod pravim uglom u odnosu na sečicu ili paralelno sa njom. Pri tome, jednostavnije je rastumačiti razlike između tehnoloških tragova i tragova upotrebe na oruđu, čiji su linearni tehnološki tragovi orijentisani tako da prate liniju sečice. Razlog tome je što tragovi upotrebe seku ovako orijentisane tehnološke tragove manje-više pod pravim uglom (slika 126 i 127), što je posmatrajući sečicu vrlo lako uočljivo. S druge strane, ispostavilo se teže, ali ne toliko složeno i utvrđivanje razlika među tragovima na alatkama na čijoj se sečici tehnološki tragovi nalaze pod pravim uglom u odnosu na sečicu. U oba slučaja, tehnološki linearni tragovi imaju vrlo ujednačen raspored, međusobno su slični, prostiru se po sečici od jedne do druge bočne strane bez izuzetka (paralelno ili pod pravim uglom u odnosu na sečicu). Linearni tragovi upotrebe su mahom koncentrisani na deo sečice koji je najčešće trpeo silu udaraca, generalno ih ne karakteriše pravilnost poput prethodno navedenih, a najčešće se nalaze i u kombinaciji sa drugim tragovima upotrebe - negativima odbitaka/mikoodbitaka ili otupljenošću sečice (slika 128/2).

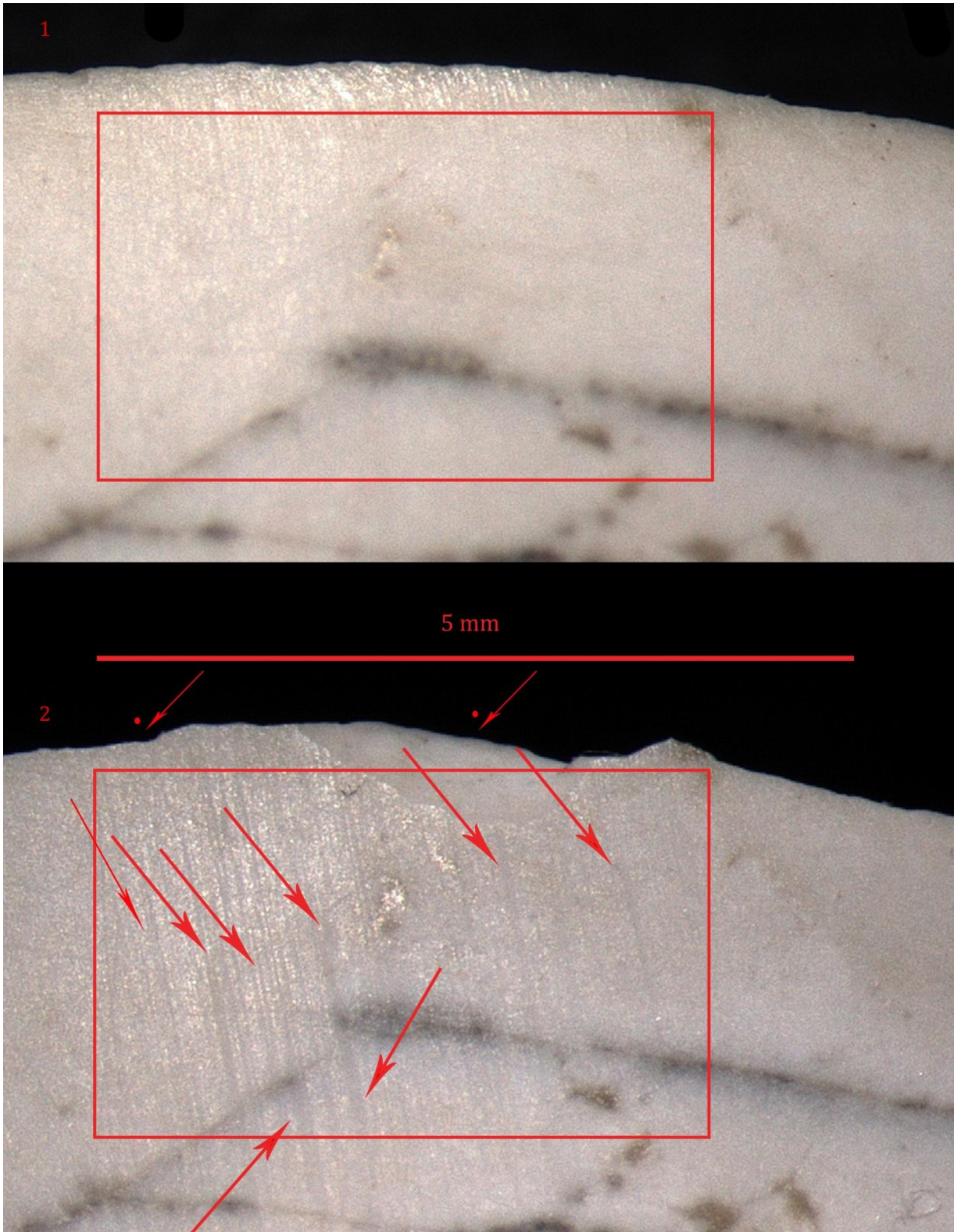


**Slika 126.** Eksperimentalna sekira 1; tehnološki linearni tragovi prikazani su strelicom br. 2 (desno) i prostiru se paralelno sa pravom sečice; linearni tragovi upotrebe su označeni strelicom br. 1 (gore levo) i prostiru se pod kosinom u odnosu na pravu sečicu.



**Slika 127.** ET 7 (gore) i ET 5 (dole); Pravac pružanja tehnoloških linearnih tragova prikazan je horizontalnim strelicama; pravac pružanja tragova upotrebe prikazan je vertikalnom strelicom. Jasno je uočljivo da tragovi upotrebe seku tehnološke tragove.





**Slika 128.** Eksperimentalna tesla 6. Pre upotrebe (*gore*); nakon upotrebe (*dole*).

## UTICAJ VRSTE SIROVINE NA NASTANAK TRAGOVA UPOTREBE

Zaključak o uticaju vrste sirovine, na nastajanje tragova upotrebe kod sekira, nije moguće doneti ovom prilikom, jer su obe sekire izrađene od iste sirovine (metaalevrolita/ hornfelsa). Jedino je moguće prokomentarisati kvalitet sirovine, tj. da ukoliko u sirovini od koje je napravljena sekira, postoje nečistoće ili pukotine, veća oštećenja su neminovna.

Kada su tesle u pitanju, eksperimentom je utvrđeno da sirovine od kojih su izrađene alatke, imaju uticaj na stvaranje tragova upotrebe. Tako su na teslama od mekših sirovina - „bele lake stene“ (magnezita), vidljivi nešto intenzivniji tragovi upotrebe, nego što je to slučaj kod tesle izrađene od metaalevrolita/hornfelsa. To se posebno odnosi na intenzitet linearnih tragova, a u manjoj meri i na učestalost negativa mikroodbitaka/odbitaka. Takođe, kod tesli od magnezita, tragovi upotrebe se formiraju na sečicama tokom kraćeg vremena upotrebe. Sa druge strane, ispoliranost površine i sjaj su uočljiviji na tvrdim sirovinama (metaalevroliti/hornfelsi), ali i na tvrdim i kompaktnim magnezitima (primer ET 4).

U slučaju dleta, formiranje tragova upotrebe je sa minimalnim odstupanjima, mahom ujednačeno kod obe alatke. Sirovine hlorit-amfibol-albitiski škriljac, odnosno metagabro slične su tvrdoće oko 5,5 po Mosovoj skali, s tim da se čini, da je metagabro za nijansu tvrdi i otporniji na habanje, čemu svedoči i sporije formiranje linearnih tragova upotrebe.

## UTICAJ VRSTE ALATKE ODNOSNO NAČINA UPOTREBE

Način na koji se upotrebljavaju sekire u drvodeljskim aktivnostima uticao je na stvaranje ujednačenih (šablonizovanih) tragova upotrebe na sečicama ovih alatki. Razlike u obrascu tragova koji ostaju na sečici nakon izvođenja različitih zadataka nisu uočljive. Ono što jeste uočljivo, jeste razlika u intenzitetu/vidljivosti ovih tragova, pri radu na mekom i na tvrdom drvetu (intenzivniji nakon rada na tvrdom drvetu), kao i manja razlika u vidljivosti na dorsalnoj i ventralnoj strani, koja postaje izraženija nakon (jednoručnog) tesanja drveta. Razlog tome je način rada, odnosno veći broj udaraca upućenih tako, da je dorsalna strana sečice bila češća kontaktna površina.

Način upotrebe tesli u drvodeljskim aktivnostima, takođe je rezultirao ujednačenim (šablonizovanim) tragovima upotrebe na njihovim sečicama. Jedinu razliku u obrascu

predstavljaju tragovi upotrebe kod tesli sa izraženijim horizontalnim i vertikalnim lukom i relativno užom sečicom kod kojih je, prilikom rada, zabeležen veći broj brazdi koje se pružaju pod blagom kosinom u odnosu na sečicu, prelazeći preko drugih brazdi i stvarajući na taj način ukršten aranžman (pitanje tipa alatke; sledi u nastavku). Isto tako, uočljiva je i razlika u intenzitetu tragova upotrebe pri radu na mekom i na tvrdom drvetu. Takođe, jasno je uočljiv veći stepen oštećenja kod tesli u odnosu na sekire, kao i neophodnost detaljnijeg oštrenja. Tesle su alatke kojima nije moguće raditi na veoma tvrdom suvom drvetu. Dijagnostičke razlike tragova upotrebe između sekira i tesli svakako su vidljive (tabela 140).

Način upotrebe dleta u drvodeljskim aktivnostima, poput prethodne dve vrste oruđa, takođe je rezultirao ujednačenim (šablonizovanim) tragovima upotrebe. Intenzivniji i vidljiviji tragovi upotrebe konstatovani su i kod dleta nakon obrade tvrdog drveta.

Razlike u tragovima upotrebe između sekira i tesli i dleta			
Tragovi upotrebe	Sekire	Tesle	Dleta
Veća oštećenja	Samo jednom	Više puta	Nijednom
Negativi odbitaka/ mikroodbitaka	0,3-0,5 mm i do 1 mm	0,5-3 pa i 5 mm	0,1-0,5 mm
Linearni tragovi	Iskošeni u odnosu na sečicu, paralelni, najčešće rasprostranjeni, dužine od 2-4 mm, često sa dužim brazdama $\geq 5-10$ mm koje mogu formirati ukršten aranžman.	Pod pravim uglom u odnosu na sečicu, paralelni, izolovani do rasprostranjeni, zbijeni dužine 3-5mm, često sa dužim brazdama $\geq 5-10$ mm. Kod tipa III/1 mogu biti i ukršteni.	Mahom pod pravim uglom u odnosu na sečicu, paralelni, izolovani do rasprostranjeni, zbijeni dužine 1-3 mm.
Ispoliranost površine i sjaj	Prigušen marginalni sjaj na višim (samo u jednom slučaju nižim) delovima reljefa.	Prigušen marginalni sjaj na višim (samo u jednom slučaju nižim) delovima reljefa	Prigušen marginalni sjaj na sečici. Invazivan svetao na temenu
Razlika između dorsalne i ventralne strane	Vrlo mala, ali uočljiva razlika u intenzitetu/vidljivosti tragova. Intenzivniji na dorsalnoj.	Dominatni su tragovi na dorsalnoj strani. Na ventralnoj je dominantno prisustvo sjaja.	Dominatni su tragovi na dorsalnoj strani. Na ventralnoj je dominantno prisustvo sjaja.

**Tabela 140.** Razlike u tragovima upotrebe između sekira i tesli i dleta

## UTICAJ TIPA ALATKE NA FORMIRANJE TRAGOVA UPOTREBE

Nije moguće izvući detaljnije zaključke o uticaju tipa sekire na stvaranje tragova upotrebe, jer su obe sekire, iako različitog tipa, vrlo slične morfologije. Obe sekire na isti način prodiru u drvo, pri čemu se na njihovim sečicama stvara isti obrazac tragova upotrebe.

Kod tesli je uticaj tipa alatke na stvaranje tragova upotrebe jasno uočljiv. Tipovi tesli koje karakteriše nešto uža sečica i izraženiji vertikalni i horizontalni luk (primer ET 6, tip III/3a), pokazuju tragove upotrebe mahom na centralnom pojasu sečice. Takođe linearni tragovi kod ovih tesli, pored paralelnog imaju i izraženiji ukršteni aranžman brazdi. Kod pljosnatijih tesli sa širom sečicom, kod kojih su horizontalni i vertikalni luk sečice manje izraženi (primer ET 7), tragovi upotrebe su znatno šire rasprostranjeni po sečici, a aranžman linearnih tragova je uvek paralelan i nikad ukršten. Glavna razlika između ova dva tipa vidi se u tome što sečica kod tesli čiji je vertikalni i horizontalni luk sečice više konveksan, prilikom udarca dublje prodire u drvo, s tim da je česta pojava neznatnog proklizavanje sečice na jednu ili drugu stranu njenog luka, što dovodi do ukrštenog aranžmana linearnih tragova.

Tipološka razlika kod dleta nije uticala na drugačiji raspored tragova upotrebe. Razlog tome je što je radna kinematika sa oba dleta bila ista, bez obzira na to da li je dleto pripojeno za usadnik ili se koristi slobodno, držanjem u šaci.

## UTICAJ HORIZONTALNOG I VERTIKALNOG LUKA SEČICE NA FORMIRANJE TRAGOVA UPOTREBE

Razlika u konveksnosti horizontalnog luka između seskira je mala, iako su sekire svrstane u drugačije tipove. Iz tog razloga značajnije razlike u zabeleženim tragovima upotrebe nisu uočljive, stoga ni detaljniji zaključak ne može biti izveden.

Stepen izraženosti (konveksnosti) vertikalnog i horizontalnog luka sečice ima uticaja na distribuciju tragova koji se mogu videti na sečicama tesli. Tragovi upotrebe kod tesli sa izraženijim horizontalnim i vertikalnim lukom najčešće se nalaze na srednjem pojasu sečice, dok su kod tesli sa blaže izraženim lukovima tragovi pozicionirani šire po sečici.

Nešto izraženiji vertikalni luk sečice dleta omogućava dublje prodiranje sečice u materijal, čime se materijal (drvo) više dubi. S druge strane, manje izražen vertikalni luk dleta omogućava skidanje više materijala po širini, a manje se „ukopava“ u materijal.



Kako i kod jednog i kod drugog dleta cela sečica prodire u materijal, tragovi su najčešće rasprostranjeni po celoj sečici, s tim da najveću silu trpi njen centralni deo, te stoga rezultira najintenzivnijim tragovima.

#### UTICAJ UGLA SEČICE NA FORMIRANJE TRAGOVA UPOTREBE

Ugao sečica kod sekira je skoro isti ( $64^\circ$  i  $65^\circ$ ), stoga nije moguće izvući preciznije zaključke o uticaju različitih uglova sečica na stvaranje tragova upotrebe.

Iako je ugao sečice kod tesli relativno različit (od  $50^\circ$  do  $63^\circ$ ) neki značajniji zaključak o uticaju ugla sečice na stvaranje tragova upotrebe nije moguće izvući, osim što se može konstatovati da se tesle sa tupljim (manje oštirim) uglom sečice za nijansu brže tupe.

Jedino se kod dleta s tupljim uglom sečice ( $68^\circ$ ) može povezati češće nastajanje negativa odbitaka, nego kod dleta čija je sečica formirana pod oštrijim uglom ( $58^\circ$ ).

Generalno može se zaključiti da nešto tuplji (manje oštar) ugao sečice glačanog oruđa, ima uticaj na brže stvaranje oštećenja u vidu negativa mikroodbitaka/odbitaka, kao i otupljenosti sečice.

#### UTICAJ TVRDOĆE DRVETA NA FORMIRANJE TRAGOVA UPOTREBE

Tvrdoća drveta ima velikog uticaja na stvaranje tragova upotrebe u slučaju svih vrsta alatki. Prilikom sprovođenja eskeprimentalnih aktivnosti utvrđeno je da je manje vremena potrebno za stvaranje tragova upotrebe radeći na tvrđem, nego na mekšem drvetu. Isto tako tragovi upotrebe su intenzivniji u slučajevima kada je obrađivano tvrđe, posebno suvo gorelo drvo.

Rad sekirama na tvrdom drvetu nije proizveo nikakve tragove upotrebe koji odudaraju od poznatog obrasca. Jedina razlika je u većem intenzitetu tragova i kraćem vremenu potrebnom za njihovo formiranje.

Rad teslama na tvrdom drvetu takođe nije proizveo nikakve tragove upotrebe koji odudaraju od poznatog obrasca. Jedina razlika je u većem intenzitetu (učestalijim i većim oštećenjima) i kraćem vremenu potrebnom za nastanak tragova. Poseban uticaj na oštećenja ima stanje u kome se drvo nalazi (suvo i gorelo; vidi u nastavku).

Rad dletima na tvrdom drvetu je proizveo stvaranje jasno uočljivih brazdi i ogreba na ventralnoj strani sečice, što pri obradi mekog drveta nije bio slučaj. Razlog tome je znatno jači intenzitet udaraca po temenu dleta, kao i znatno veći pritisak i trenje koje sečica trpi prilikom prodiranja u drvo.

## UTICAJ STANJA DRVETA NA FORMIRANJE TRAGOVA UPOTREBE

Stanje drveta, tj. da li je drvo sveže, suvo ili nagorelo, ima velikog uticaja na stvaranje tragova upotrebe, zato što utiče na njegovu tvrdoću i kompaktnost. Eksperimentom je utvrđeno da se tragovi upotrebe na sekirama i teslama značajno brže stvaraju u radu na suvom nego na svežem drvetu. Najintenzivnije tragove upotrebe, za najkraće vreme u radu, proizvela je obrada nagorelog suvog drveta hrasta (veoma tvrdo drvo), i to njegovog nagorelog sloja. Nagoreli, ugljenisani sloj, iako je suštinski mek, najverovatnije sadrži izuzetno tvrde, veoma abrazivne čestice, koje su glavni faktor pri nastajanju linearnih tragova.

Rad sekirama na suvom drvetu nije proizveo nikakve tragove upotrebe koji odudaraju od poznatog obrasca. Jedine razlika su u većem intenzitetu/vidljivosti i kraćem vremenu potrebnom za nastanak tragova. Rad na suvom i pritom gorelom drvetu na sečici sekire ostavio je veoma intenzivne linearne tragove, pri čemu je sjaj na dorsalnoj strani vidljiv i na višim i na nižim delovima reljefa brazdi.

Rad teslama na suvom drvetu gotovo da nije moguć, bilo da je u pitanju meko (bor) ili tvrdo drvo (cer, hrast). Vrlo brzo se pri radu formiraju oštećenja, nakon kojih je obavezno opsežnije oštrenje sečice. Duži rad, bez izuzetka, vodi do fragmentacije sečice. S druge strane, rad teslama na gorelom drvetu, skidajući samo njegov nagoreli sloj, proizveo je linearne tragove upotrebe i na ventralnoj strani sečice tesli. Linearni tragovi na dorsalnoj su veoma intenzivni i lako uočljivi (najintenzivniji od svih do sada zabeleženih).

Rad dletima na suvom drvetu nije proizveo nikakve tragove upotrebe koji odudaraju od poznatog obrasca. Pri radu na suvom drvetu, tragovi upotrebe se i kod dleta, poput drugih alatki, stvaraju za kraće vreme. Kao i kod tesli, linearni tragovi upotrebe se na ventralnoj strani sečice dleta javljaju nakon obrade tvrdog, suvog i gorelog drveta.

## UTICAJ DROVEDLJSKE AKTIVNOSTI NA FORMIRANJE TRAGOVA UPOTREBE

Upotreba sekira kroz drvodeljske aktivnosti ima mahom sličnu radnu kinematiku i trajektoriju kretanja, s tim da i minimalne razlike utiču na tragove upotrebe. Da li će tragovi upotrebe biti više izraženi/intenzivni na dorsalnoj ili na ventralnoj strani zavisi od toga da li se sekirom češće vrše udarci sa desna nalevo ili sa leva nadesno. Pri udarcima sa desna nalevo, dorsalna strana sečice je kontaktna površina, dok je pri

udarcima sleva nadesno to ventralna strana sečice. Tokom eksperimenta, u svim aktivnostima su, osim u jednoručnom tesanju drveta, udarci vršeni i sa jedne i sa druge strane, s tim da je očigledna veća zastupljenost udaraca sa desna nalevo, što je jasno uočljivo i po tragovima upotrebe. Pitanje je da li je razlog u tome što je eksperimentator desnoruk. Shodno tome, aktivnost koja je po pravilu proizvodila tragove upotrebe vidno izraženije na dorsalnoj strani, jeste tesanje drveta sekirama, pri čemu je eksperimentator, kao desnoruk, sekirom radio držeći je u desnoj ruci. Imajući to na umu, ukoliko bi na originalnoj sekiri tragovi upotrebe bili značajno dominantniji na dorsalnoj ili ventralnoj strani, potencijalno bi postojala mogućnost da pretpostavimo da li je neolitski drvodelja bio levoruk ili desnoruk. Nažalost, u arheološkom materijalu vrlo retko bismo mogli biti sigurni u to da je alatka nakon poslednjeg oštrenja korišćena samo u jednoj, a ne u više drvodeljskih ili drugih aktivnosti, u kojima bi i kinematika tokom rada bila drugačija.

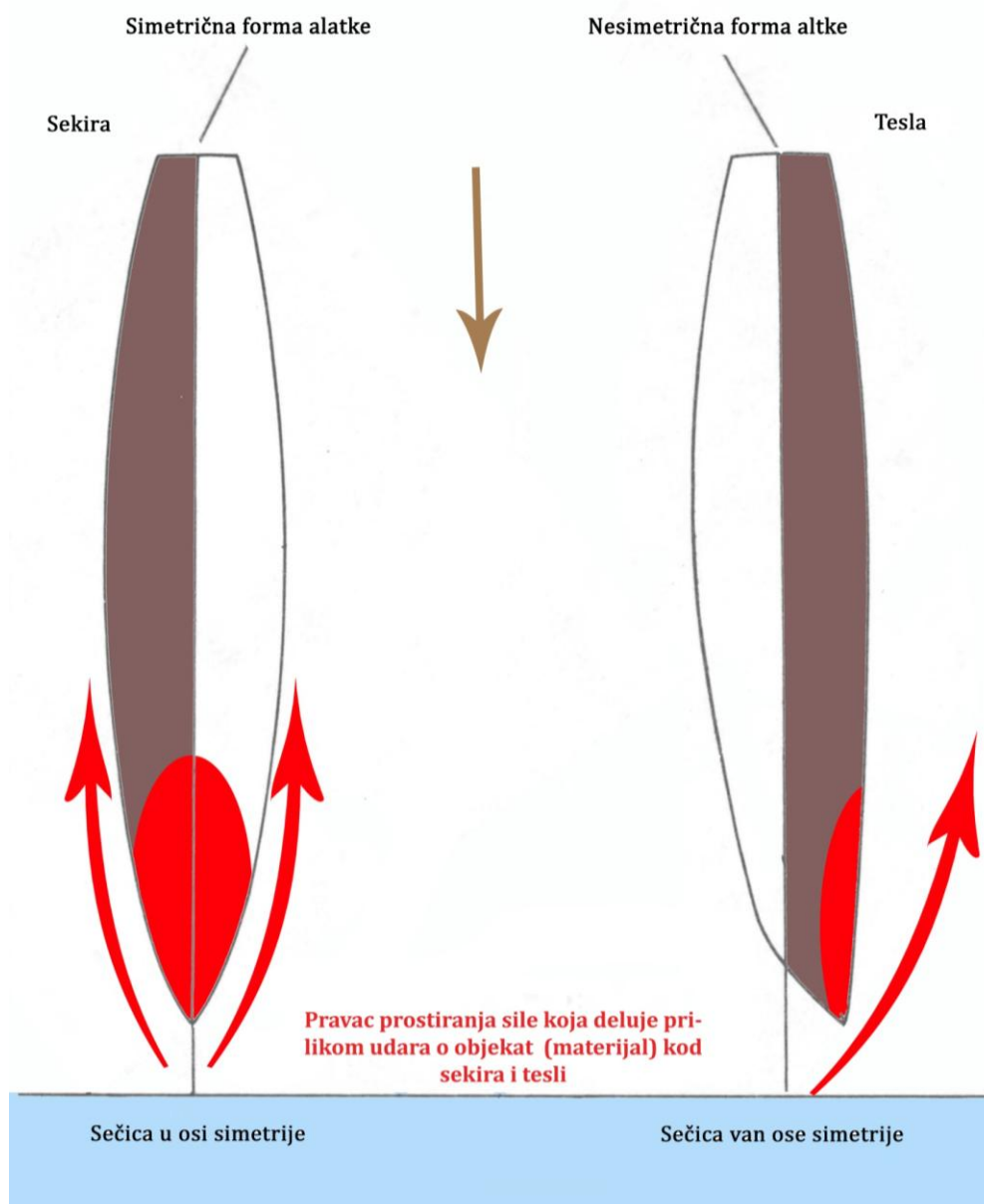
Za razliku od sekira, tesle prilikom rada u drvodeljskim aktivnostima imaju uvek istu kinematiku tokom rada, tako da je kod njih dorsalna strana sečice u isto vreme i osnovna kontaktna površina. Usled toga je obrazac tragova upotrebe kod tesli u većini slučajeva isti pri drvodeljskim aktivnostima. Tragovi su po pravilu dominantni na dorsalnoj strani, dok se na ventralnoj najčešće uočava prigušen sjaj. Linearni tragovi na ventralnoj strani tesli su uočljivi samo nakon obrade tvrdog i nagorelog drveta.

Tokom eksperimenta način rada dletima uvek je bio isti, tj. imao je istu radnu kinematiku. Ove alatke od prethodnih grupa bitno razlikuje to što se sila ne primenjuje na materijal direktnim, već indirektnim udaranjem. Pri takvom radu, dleta su neuporedivo trajnije alatke, na čijim sečicama su manja oštećenja u vidu negativa odbitaka/ mikroodbitaka veoma retka i mala, dok veća oštećenja nisu zabeležena ni jednom tokom eksperimenta. Isto tako, i za stvaranje linearnih tragova na sečicama ovih alatki, potrebno je više vremena. Po svemu sudeći, indirektno udaranje proizvodi manju i očigledno drugačiju silu, koja deluje na sečice dleta. Iz tog razloga glačana kamena dleta su izuzetno trajna oruđa koja mogu služiti veoma dug vremenski period.

#### UTICAJ NAČINA PRIMENE SILE NA FORMIRANJE TRAGOVA UPOTREBE

Tokom svih drvodeljskih aktivnosti sekirama i teslama je vršeno direktno udaranje po objektu. Ovakav način rada prizvodi povratnu silu i vibracije, koje mogu dovesti do većih oštećenja na oruđu. Ove sile javljaju se i na sečicama i na temenima oruđa, stoga

pored morfologije glave oruđa, važnu ulogu ima i morfologija držalje koja mora onemogućiti bilo kakvo klackanje i klimanje alatke u njoj. Idelan primer za to predstavljaja obaranje stabla topole teslama (ET 2 i ET 5), gde je nakon nekoliko minuta rada, uz jasan zvuk klimanja/ klackanja, došlo do ozbiljnijeg oštećenja sečice tesli. Promenom držalje, odnosno korekcijom ugla vertikalnog zida platforme držalje (oštar ugao, nikako prav) i mogućnošću stvaranja jačeg kontakta između glave alatke, platforme i zadnjeg vertikalnog zida držalje, ovo se više ni u jednom slučaju nije dogodilo. Za razliku od držalja za tesle, držalja u koju su bile umetane glave sekira nisu tokom eksperimenta pokazale nijednu lošu karakteristiku.



**Slika 129:** Pravac prostiranja sile koja deluje prilikom udarca na simetrične i nesimetrične glave oruđa.



Glave kamenih sekira su znatno efikasnije od tesli kada je apsorpcija udarne sile i vibracija u pitanju, čemu je glavni razlog njihova simetrična morfologija (slika 129).

Tesle usled svoje nesimetrične građe ne mogu da izdrže veoma intenzivno udaranje (poput sekira), a da na njihovim sečicama ne budu stvorena veća oštećenja. Stoga je očigledno da simetričnost forme ima značajan uticaj na trajnost oruđa u drvodeljskim aktivnostima (slika 129).

Tokom svih drvodeljskih aktivnosti dletima je vršena indirektna primena sile, tj. udaranje po temenu dleta ili usadniku, dok je sečica naslonjena na materijal. Na taj način sečica pod pritiskom prodire u drvo. Kako je već objašnjeno iznad, indirektno udaranje po svemu sudeći proizvodi značajno manju i drugačiju silu koja deluje na sečicu. Iz tog razloga na sečicama ovih alatki zabeleženo je znatno manje oštećenja.

#### UTICAJ INTENZITETA UDARACA/RADA NA FORMIRANJE TRAGOVA UPOTREBE

Intenzivan rad sekirama, ostavlja jasne tragove upotrebe na sečlicama sekira, a pritom ne dovodi do izražene opasnosti od oštećenja ili fragmentacije. S druge strane, veoma intenzivan rad, odnosno udaranje, mogu prourovati veća oštećenja na sečicama sekira. To se i dogodilo u slučaju sekire (ES 1) pri obaranju stabla topole. Udarci su u ovom slučaju upućivani izuzetno intenzivno što je dovelo do većeg oštećenja sečice sekire. Smanjenjem intenziteta udarca za nijansu, veća oštećenja na sekirama se više nisu nijednom dogodila.

Teslama nije moguće uputiti toliko snažan udarac kao što to moguće učiniti sekirama, a da na sečicama tesli ne dođe do manjih ili većih oštećenja. Više faktora uslovljava takvu situaciju, od kojih su glavni nesimetrična forma glave alatke ali i težina cele alatke. Teslama je intenzivnim radom, moguće sasvim efikasno obrađivati sveže meko i tvrdo drvo, a da pritom ne dođe do značajnijih oštećenja sečice. Međutim, svaki neusklađen udarac većeg intenziteta može ugroziti sečicu tesle.

Dleta su oruđa kojima je moguće raditi izuzetno jakim intenzitetom, a da pritom ne dođe do većih oštećenja sečice.

Rad slabog intenziteta sa sve tri vrste oruđa ima direktnog uticaja na tragove upotrebe i oni će pri takvom radu ili biti vrlo slabog intenziteta ili će izostajati.

## UTICAJ DUŽINE VREMENA PROVEDENOG U RADU NA FORMIRANJE TRAGOVA UPOTREBE

Što je više vremena provedeno u radu ovim alatkama, to su tragovi upotrebe na njima intenzivniji/vidljiviji.

U zavisnosti od karakteristika sirovine od koje je oruđe izrađeno, intenziteta rada i tvrdoće drveta koje se obrađuje, na sekirama i teslama se tragovi upotrebe mogu javiti relativno brzo, međutim, što više vremena provedemo u određenom poslu, to su tragovi upotrebe izraženiji.

Vreme provedeno u radu dletima takođe ima velikog uticaja na stvaranje linearnih tragova upotrebe. Iz eksperimenta vidimo tendenciju povećanja intenziteta ovih tragova, kako se ide od mekog drveta ka tvrđem, međutim pri dubljenju izuzetno tvrdog, nagorelog suvog drveta hrasta, ovi tragovi su nešto manje intenzivni. Kako se u ovom aktu radilo svega 30 minuta, zaključak je da je vremenski period u kome neprestano koristimo dleto, ima velikog uticaja na stvaranje linearnih tragova.

## UTICAJ OŠTRENJA SEČICE NA TRAGOVA UPOTREBE

Oštrenje sečice najdirektnije utiče na vidljivost tragova upotrebe iz aktivnosti koje prethode oštrenju. Naime, bilo kakvo i najmanje zaoštavanje sečice, može u potpunosti ili delimično, ukloniti tragove upotrebe. Stoga je na alatkama moguće definisanje tragova upotrebe samo njihove poslednje aktivnosti i to ukoliko sečica nije potom naoštrena.

## DRUGA ISTRAŽIVANJA

Nakon razmatranja rezultata i obrazaca stvaranja tragova upotrebe u drvodeljstvu, kao i svih faktora koji su mogli uticati na njihov nastanak u okviru ovog istraživanja, potrebno je nakratko se osvrnuti i na rezultate drugih istraživača. Tu pre svega mislimo na obrasce tragova upotrebe kod alatki sa sečicom dobijenih od strane Semjonova (Semenov 1964), Lunardi (Lunardi 2008), a posebno na rezultate španskih kolega (Masclans et al. 2017).

Rezultati naših istraživanja u mnogome korespondiraju sa tragovima upotrebe na glačanim kamenim sekirama i teslama koje je opisao prvobitno Semjonov (Semenov 1964: 21, 126-132), a potom eksperimentom dobila i Lunardi (Lunardi 2008: 372-373). U ovim istraživanjima osnovna razlika između sekira i tesli predstavljena je linearnim

tragovima upotrebe, koji se kod sekira nalaze iskošeno u odnosu na liniju sečice, dok se kod tesli nalaze pod pravim uglom u odnosu na nju. Kod sekira se linearni tragovi uočavaju i na ventralnoj i na dorsalnoj strani, dok se kod tesli oni uočavaju uglavnom na dorsalnoj. Tragovi upotrebe dobijeni tokom našeg eksperimenta potvrđuju ovakav raspored, s tim da postoje i određene razlike. U našem eksperimentu, kod sekira se u više slučajeva može videti veći intenzitet tragova na dorsalnoj strani sečice, što je kao što smo objasnili posledica većeg broja udaraca pri kojima je dorsalna strana bila kontaktna površina. S druge strane, kod tesli su takođe više puta zabeleženi tragovi i sa dorsalne i sa ventralne strane, posebno nakon obrade tvrdog drveta.

Masclans, Palomo i Gibaja (Masclans et al. 2017: 198-201) ni u jednom testu ovih alatki (sekira i tesli), u drvodeljskim poslovima, nisu dobili linearne tragove na sečicama oruđa koristeći *low power approach* metod (uvećanje od 10-40/60X). Linearni tragovi su jasno dokumentovani u našem radu, koristeći se ovim metodom. Ovo je posebno važno zato što je jedan od artefakata kojim su radili na drvetu izrađen od hornfelsa, dakle iste vrste stene poput naših sekira ili eksperimentalne tesle 7. Ono što je još interesantnije, isti istraživači nisu zabeležili linearne tragove na sečicama oruđa, čak ni pri obradi nagorelog drveta (Masclans et al. 2017: 200), što je u našem slučaju aktivnost koja je na sečicama tesli ET 7 i ET 5 (i od metaalevrolita/hornfelsa i od magnezita) i eksperimentalne sekire 2, proizvela najintenzivnije linearne tragove, koji su jasno uočljivi pod mikroskopom na manjim uvećanjima. Linearni tragovi u njihovom eksperimentu pri obradi drveta jesu vidljivi pod većim uvećanjima (*high power approach*, 100-400X uvećanje), u vidu strija koje se nalaze u okviru kristala stene (Masclans et al. 2017: 202). Koji je razlog ovakvoj situaciji, ostaje otvoreno pitanje. Moguće je da eksperimentatori (Masclans et al. 2017), nisu primenjivali dovoljno intenzivnu silu pri udarcu, a možda je i razlika u inicijalnoj tvrdoći drveta (odnosno vrsti drveta) mogla usloviti takav ishod. Drugi tragovi upotrebe u drvodeljstvu poput, tupljenja sečice, negativna mikroodbitaka/odbitaka i prisustva sjaja u većoj meri korespondiraju i sa našim rezultatima.

Imajući u vidu i rezultate drugih istraživanja, sasvim je jasno da je ovakve studije potrebno sprovoditi više puta, kombinujući u što većoj meri prethodno razmotrene faktore, odnosno parametre (vrstu/tip alatke, vrstu sirovine, morfologiju sečice, intenzitet udaraca i način rada/primenu sile, vrstu materijala i stanje materijala koji se obrađuje, vreme upotrebe itd). Kombinovanje tih faktora omogućiće bolje razumevanje

načina na koji oni mogu da utiču na formiranje tragova upotrebe. S tim u vezi, bilo bi interesantno i izvršiti „blajnd testove“ u saradnji sa drugim istraživačima. Ovakvi eksperimenti moraju se ponavljati u što većoj meri kako bi doprineli boljem razumevanju uzroka nastanka tragova, kao i boljem razumevanju funkcije i načina upotrebe glačanih kamenih alatki.



# **POGLAVLJE IX**

**TRAGOVI UPOTREBE: KOLEKCIJA  
GLAČANOG KAMENOG ORUĐA SA  
SEČICOM SA NEOLITSKIH  
LOKALITETA SA PODRUČJA SRBIJE**

---

## IX-1 Uvod

---

U ovom poglavlju rada predstavljeni su rezultati traseoloških analiza primenjenih na kolekciji neolitskih glačanih kamenih sekira, tesli i delta sa lokaliteta Lepenski Vir, Blagotin, Drenovac, Vinča – Belo Brdo, Pločnik, Lađarište, Donje Štiplje (“Velike Livade” – „Ključ”), Motel Slatina, Loćika Gradina, Stari bunar, Svojnovo – Sastavci, Buljička Bara, Donje Štiplje – Voljovče, i Bukovče – Bukovačka česma. Kolekcija neolitskih artefakata, poput prethodne, razvrstana je prema vrsti oruđa (sekire, tesle, dleta i alatke malih dimenzija) sa pratećim tragovima upotrebe, koji su prezentovani u vidu tabela (tabele 141-218) i pratećih tabli (T. 48-86) sastavljenih od mikrofotografija. Fotografije su snimljene pri različitim uvećanjima, pod binokularnom lupom/stereomikroskopom marke LEICA M80, kamerom LEICA DC 300. Cilj ovog poglavlja, bio je da se identifikuju, sakupe i prikažu tragovi upotrebe na originalnim alatkama, kako bi se u sledećem poglavlju (Poglavlje X), stavili u korelaciju sa eksperimentalno upotrebljenim oruđem.

## IX-2 Komparativne sekire

### Komparativna sekira 1; Osnovni podaci



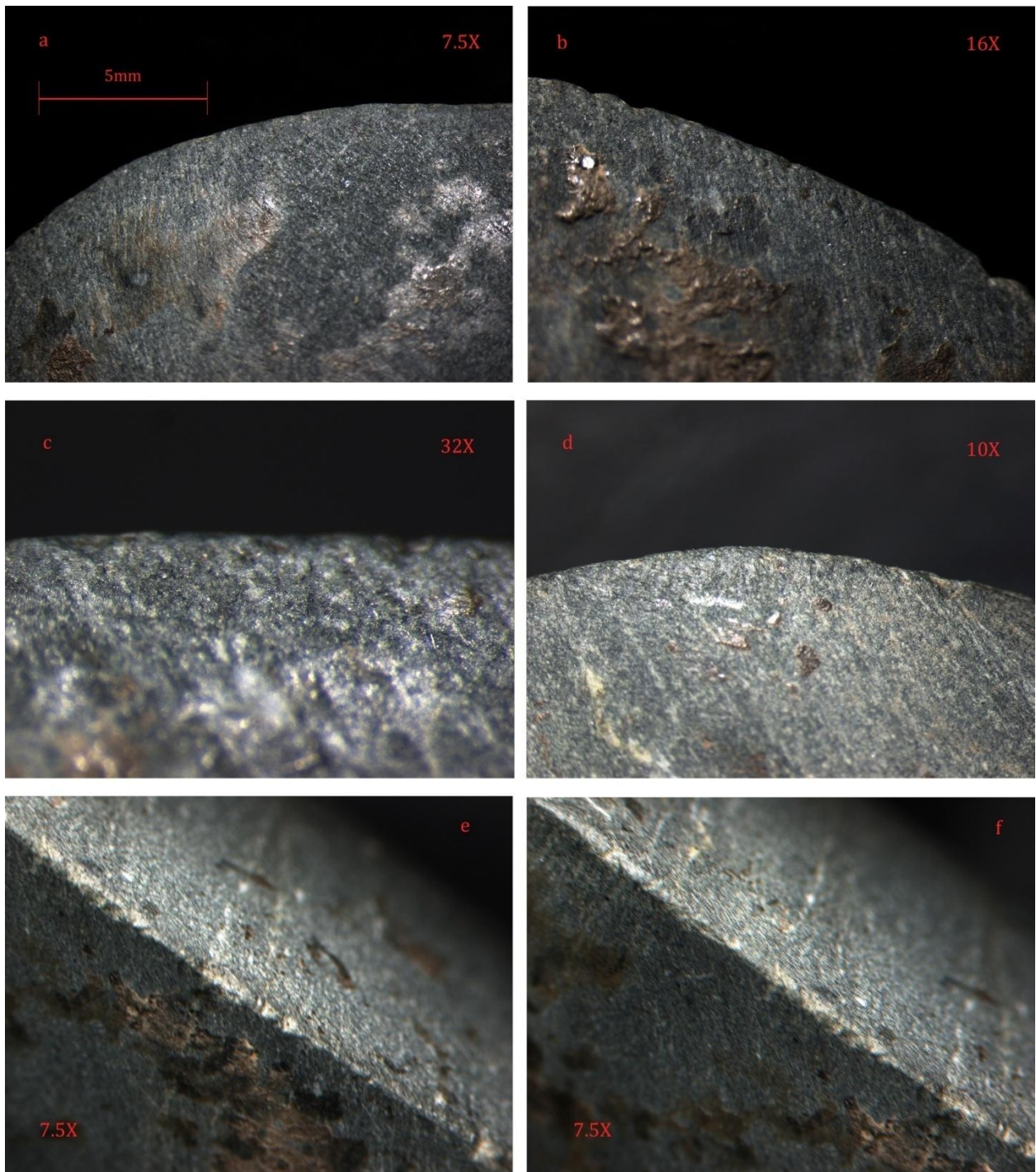
<b>ID alatke</b>	<b>KS 1</b>
Dužina	97 mm
Širina	49 mm
Debljina	23 mm
Indeks d/š	2
Širina sečice	49 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	I/2c
Težina alatke	184 g
Očuvanost alatke	Teme je oštećeno
Sirovina	Sitnozrni amfibolit/amfibolski škriljac metapsamitskog porekla. Stena sive boje. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe saklo, tvrdoća manja od 5,5.
Boja	Zeleno/plavičasta sa svetlim trakama i mlazevima
Lokalitet	Blagotin 1993; C-540?; S-6; BLNd ø 5. Nd=133, NL=ø27; Koo: 43=56, 33=95
Hronologija	Rani neolit
Opis	Kamena sekira izrađena tehnikom glačanja odgovorajućeg komada sirovine. Predmet je oštećen na proksimalnom kraju i nedostaje teme. Sečica je lučnog oblika i u osi simetrije predmeta. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečice. Teme je oštećeno.

**Tabela 141.** Komparativna sekira 1; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KS 1</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
		Sjajan		

**Tabela 142. KS 1; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 48. KS 1, tragovi upotrebe:** a) dorsalna strana sečice pod uvećanjem 7.5× - (*linearni tragovi pod kosinom*) b) 16×; c) 32× - (*b-c: linearni tragovi pod kosinom*); d) ventralna strana sečice 10× - (*linearni tragovi pod kosinom*); e-f) sečica anfas 7.5×.

**Komparativna sekira 2;  
Osnovni podaci**



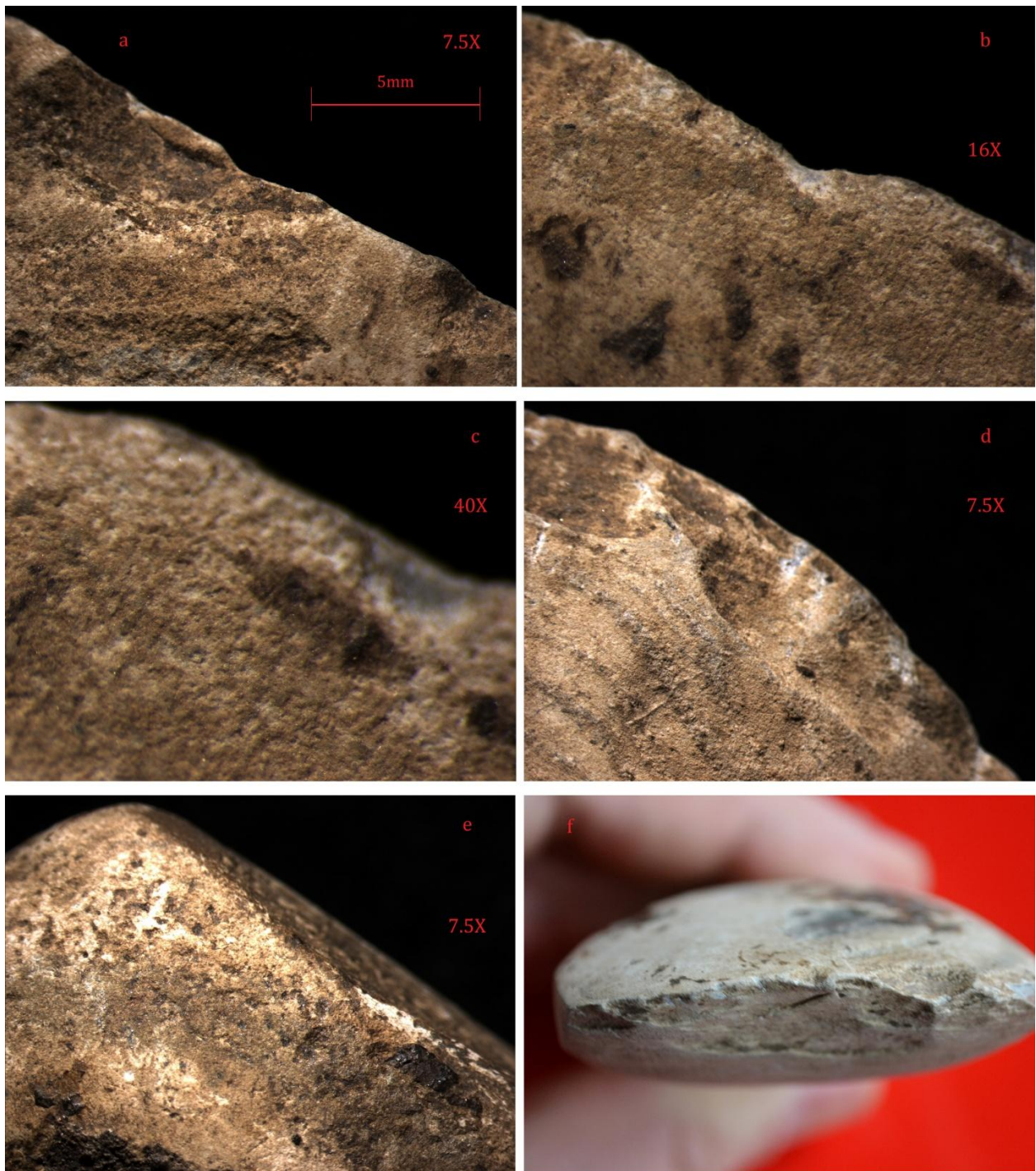
<b>ID alatke</b>	<b>KS 2</b>
Dužina	104 mm
Širina	54 mm
Debljina	24 mm
Indeks d/š	1,9
Širina sečice	52 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Blag
Tip alatke	I/1e
Težina alatke	240 g
Očuvanost alatke	Kompletno očuvana, patina na površini predmeta
Sirovina	Alevrolit, deluje da ima laminaciju i klastičnu komponentu; Stena sive boje. Ne reaguje na 3%HCL, ne grebe saklo, tvrdoća manja od 5,5.
Boja	Siva
Lokalitet	Blagotin 1993. god. C-552; S-12; BLNøø6. Nd=398, NL=Nø84; Koo: Sk=42/93
Hronologija	Rani neolit
Opis	Kamena sekira izrađena tehnikom glačanja odgovarajućeg komada sirovine. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani. Teme je ravno i na njemu nisu najbolje uočljivi tragovi upotrebe. Cela površina predmeta je prekrivena patinom

**Tabela 143.** Komparativna sekira 2; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KS 2</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica			X
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj	X	X
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		X
	Veličina	Ispod 5 mm		
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	
		Široke		X
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 144. KS 2; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 49. KS 2, tragovi upotrebe:** a) dorsalna strana sečice pod uvećanjem 7.5× - (*negativi odbitaka i mikroodbitka, linearni tragovi*); b) 16×; c) 40× - (*b-c: negativi odbitaka i mikroodbitka, brazde pod kosinom*); d) ventralna strana sečice 7.5× - (*negativi odbitaka i mikroodbitka*); e) teme ventralno 7.5× - (*zaobljena, uglačana površina*); f) sečica anfas makrofoto.



**Komparativna sekira 3;  
Osnovni podaci**

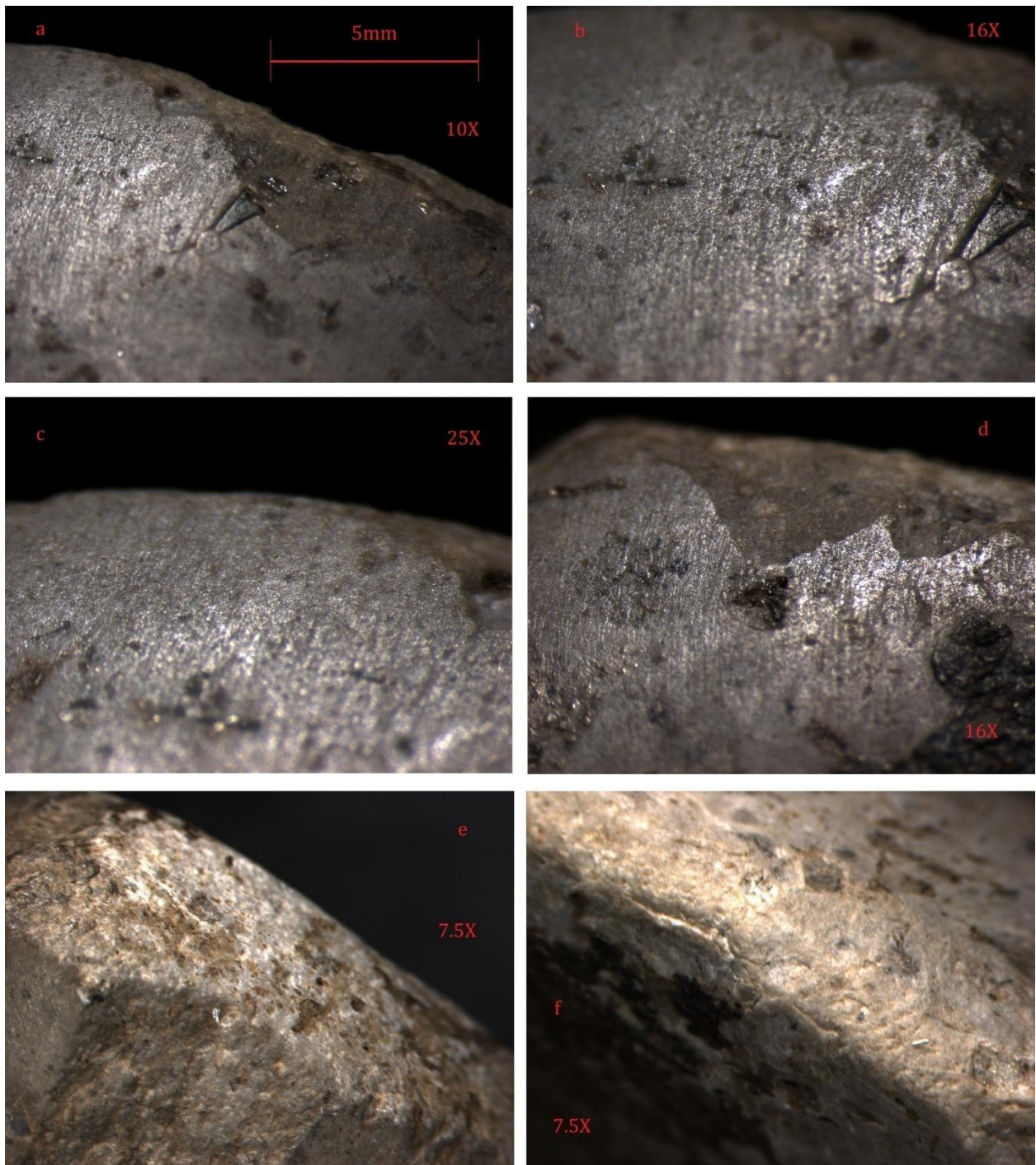


<b>ID alatke</b>	<b>KS 3</b>
Dužina	100 mm
Širina	54 mm
Debljina	29 mm
Indeks d/š	1,9
Širina sečice	52 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	I/3
Težina alatke	288 g
Očuvanost alatke	Oštećena na temenom delu, reciklirana od tesle
Sirovina	Riolit. Stena sive boje. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe saklo, tvrdoća manja od 5,5.
Boja	Siva
Lokalitet	Blagotin 1993. god. C-547?; S-13; BLMf04; Nd=352, NL=N065; Koo: Sk=35/93 Tačka 11.
Hronologija	Rani neolit
Opis	Prvobitno glačana kamena tesla koja je nakon oštećenja na medijalnom delu reciklažno obrađena i korišćena kao sekira. Na prelomu, na medijalnom delu alatke, oštre ivice su sasvim anulirane i oborene ozrnjavanjem. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečice. Alatka je dugo bila u upotrebi.

**Tabela 145.** Komparativna sekira 3; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KS 3</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica	X	X	
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica	X	X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		X
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm		
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke		
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	X
	Zbijen		X	X
	Ukršten		X	X
Paralelan	X		X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 146. KS 3; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 50. KS 3, tragovi upotrebe:** a) dorsalna strana sečice pod uvećanjem 10× - (*negativi mikroodbitka, linearni tragovi, uglačana površina i sjaj*) b) 16×; c) 25× - (*b-c: linearni tragovi, sjaj*); d) ventralna strana sečice pod uvećanjem 16× - (*negativi mikroodbitka, linearni tragovi, sjaj*); e) teme ventralno 7.5× - (*zaobljene, ozrnjene površine*); f) sečica anfas 7,5× - (*linearni tragovi pod kosinom u odnosu na pravu sečice*).

## Komparativna sekira 4;

### Osnovni podaci



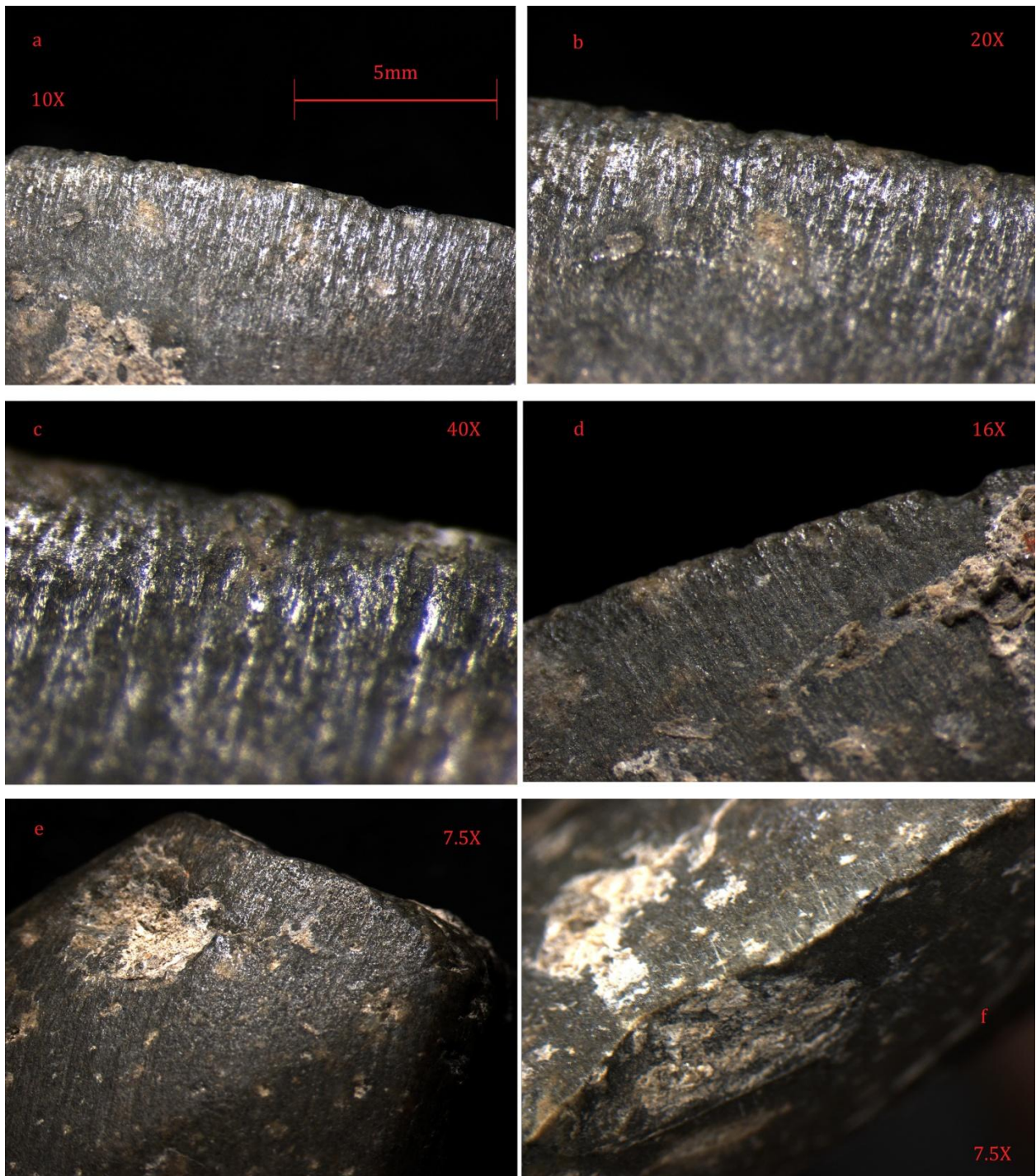
<b>ID alatke</b>	<b>KS 4</b>
Dužina	86 mm
Širina	36 mm
Debljina	16 mm
Indeks d/š	2,4
Širina sečice	36 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Blag
Tip alatke	I/1c
Težina alatke	80 g
Očuvanost alatke	Kompletno očuvana
Sirovina	Riodacit, sa mogućom devitrifikacijom osnovne mase. Stena tamno zelene do braon boje: ne reaguje na 3% HCl, grebe staklo, tvrdoća oko 5,5-6.
Boja	Tamno zelene do braon boje
Lokalitet	Lepenski Vir (TI 608).
Hronologija	Rani neolit
Opis	Kamena sekira izrađena tehnikom glačanja odgovarajućeg komada sirovine. Tragovi drugih tehnika obrade nisu uočljivi. Tragovi upotrebe na dorsalnoj i na ventralnoj strani teško su uočljivi su jer su su tehnološki linearni tragovi orijentisani pod pravim uglom u odnosu na liniju sečice. Ova alatka je sudeći prema tragovima upotrebe vrlo verovatno korišćena kao tesla ili za rad na nekom drugom materijalu. Predmet je kompletno očuvan.

**Tabela 147.** Komparativna sekira 4; osnovni podaci.



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KS 4</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			X
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm			X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 148. KS 4; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 51. KS 4, tragovi upotrebe:** a) dorsalna strana sečice pod uvećanjem 10×; b) 20×; c) 40× - (*a-b-c: linearni tragovi pod pravim uglom u odnosu na sečicu, politura i intenzivan sjaj*); d) ventralna strana sečice pod uvećanjem 16× - (*linearni tragovi*); e) teme dorsalno 7.5× (*sjaj*); f) sečica anfas 7.5× (*linearni tragovi, negativni odbitaka*).

**Komparativna sekira 5;  
Osnovni podaci**



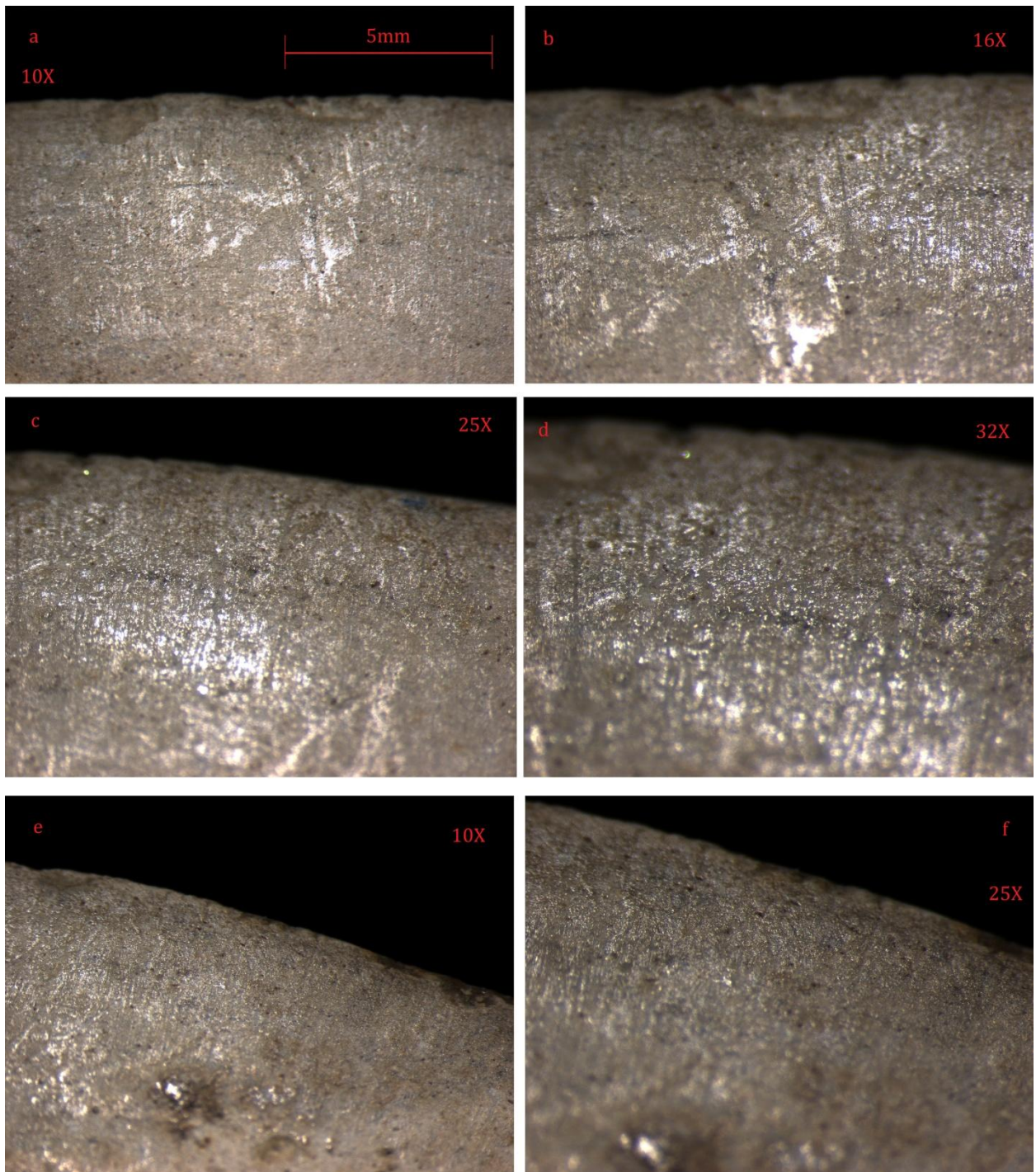
<b>ID alatke</b>	<b>KS 5</b>
Dužina	223 mm
Širina	79 mm
Debljina	32 mm
Indeks d/š	2,8
Širina sečice	79 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	I/1c
Očuvanost alatke	Kompletno očuvana, malo patine
Sirovina	Stena sive boje, najverovatnije vulkanoklastit. Ne reaguje na HCL 3%, ne grebe staklo, tvrdoća oko 5, malo patine na površini.
Boja	Siva do sivo zelenkasta
Lokalitet	Lepenski Vlr/ Horizont IIIa / IB227 / Narodni Muzej Beograd
Hronologija	Rani neolit
Opis	Glačana kamena sekira izrađena tehnikama okresivanja, retuširanja i glačanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi na sečici i distalnom kraju alatke.

**Tabela 149.** Komparativna sekira 5; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KS 5</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica	X		
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica	X	X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	X
	Zbijen		X	X
	Ukršten		X	X
	Paralelan		X	X
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
		Sjajan		

**Tabela 150. KS 5; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 52. KS 5, tragovi upotrebe:** a) dorsalna strana sečice pod uvećanjem 10×; b) 16×; c) 25×; d) 32× - (*a-d: linearni tragovi dijagonalno u odnosu na sečicu, negativni mikroodbitaka, politura*); e) ventralna strana sečice pod uvećanjem 10×; f) 25×; (*slični tragovi kao i na dorsalnoj strani*).

**Komparativna  
sekira 6;  
Osnovni podaci**



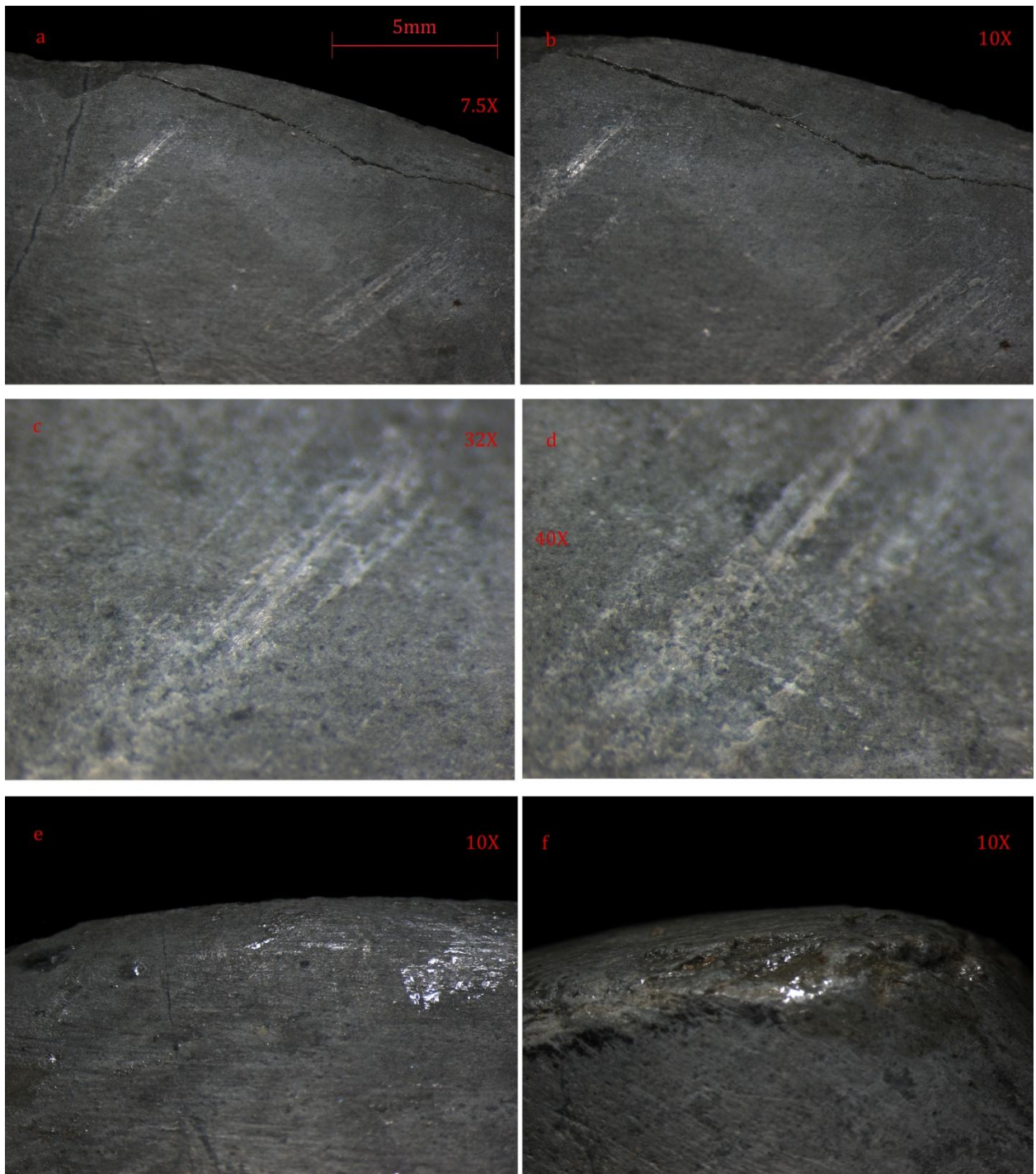
<b>ID alatke</b>	<b>KS 6</b>
Dužina	196 mm
Širina	74 mm
Debljina	28 mm
Indeks d/š	2,64
Širina sečice	71 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	I/1c
Očuvanost alatke	Fragmentovana ali zalepljena, očuvani svi fragmenti.
Sirovina	Stena sive do sivo zelenkaste boje, najverovatnije vulkanoklastit.
Boja	Siva do sivo zelenkasta
Lokalitet	Lepenski Vir/ Horizont IIIa / IB228 / Narodni Muzej Beograd
Hronologija	Rani neolit
Opis	Glačana kamena sekira izrađena tehnikama okresivanja, retuširanja i glačanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi na sečici i distalnom kraju alatke.

**Tabela 151.** Komparativna sekira 6; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KS 6</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	X
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		X
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)		
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan	X	X
		Rasprostranjen		
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica		X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 152. KS 6; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 53. KS 6, tragovi upotrebe:** a) dorsalna strana sečice pod uvećanjem 7,5×; b) 10×; c) 32×; d) 40× - (*a-d: linearni tragovi dijagonalno u odnosu na sečicu, negativni mikroodbitaka*); e) ventralna strana sečice pod uvećanjem 10× (*linearni tragovi dijagonalno u odnosu na sečicu, prigušeni sjaj*); f) teme 25× (*zaobljene ivice i prigušeni sjaj*).



**Komparativna  
sekira 7;  
Osnovni podaci**

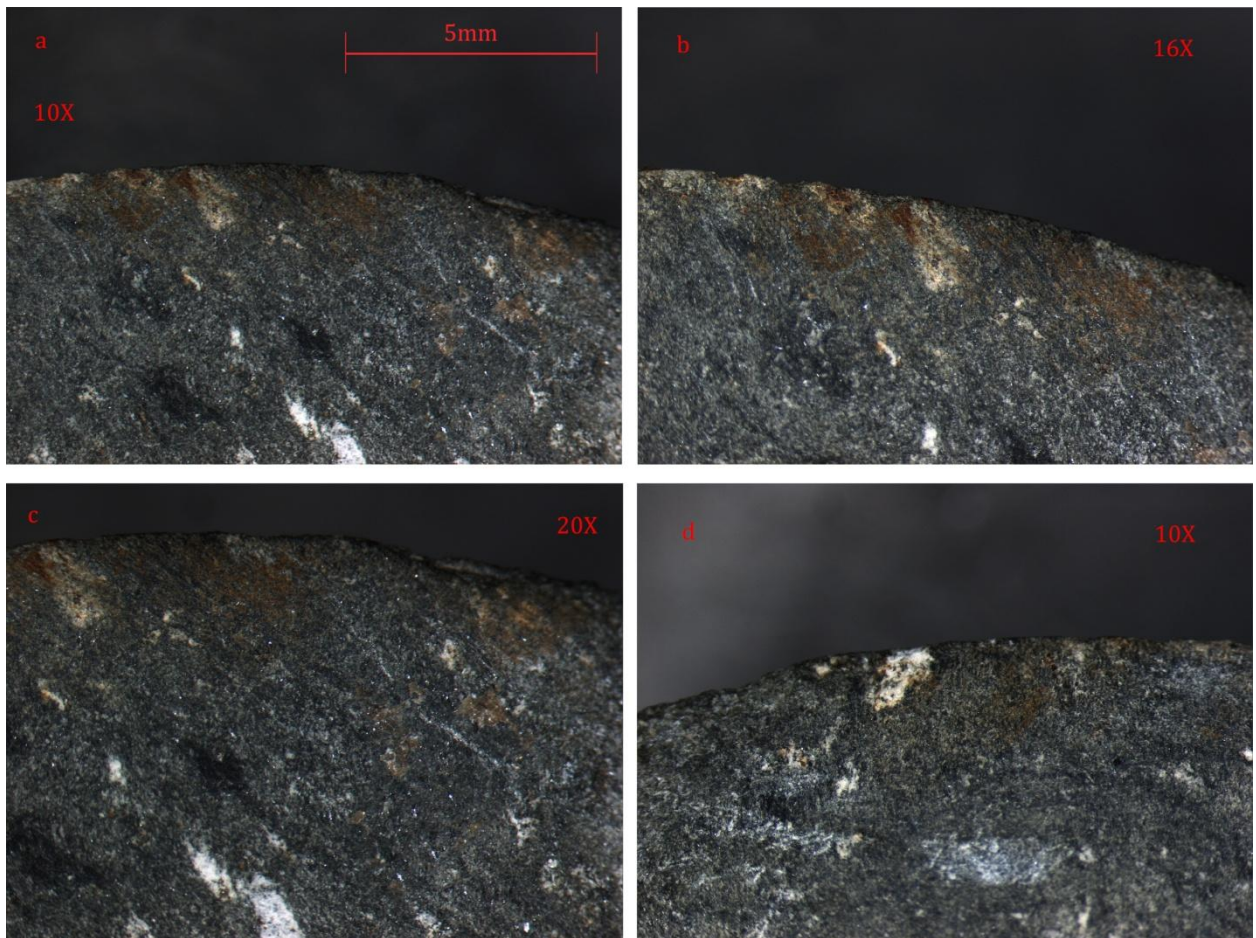


<b>ID alatke</b>	<b>KS 7</b>
Dužina	217 mm
Širina	60 mm
Debljina	22 mm
Indeks d/š	3,61
Širina sečice	60 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	I/1c
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti.
Sirovina	Stena sive boje, najverovatnije vulkanoklastit.
Boja	Siva do sivo zelenkasta
Lokalitet	Lepenski Vlr/ Horizont IIIa / IB229 / Narodni Muzej Beograd
Hronologija	Rani neolit
Opis	Duga glačana kamena sekira izrađena tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi na sečici.

**Tabela 153.** Komparativna sekira 7; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KS 7</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke		
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen		
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
		Sjajan		

**Tabela 154. KS 7; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 54. KS 7, tragovi upotrebe:** a) dorsalna strana sečice pod uvećanjem 10×; b) 16×; c) 20 (a-c: linearni tragovi dijagonalno u odnosu na sečicu); d) ventralna strana sečice pod uvećanjem 10× (linearni tragovi dijagonalno u odnosu na sečicu).

**Komparativna  
sekira 8;  
Osnovni podaci**



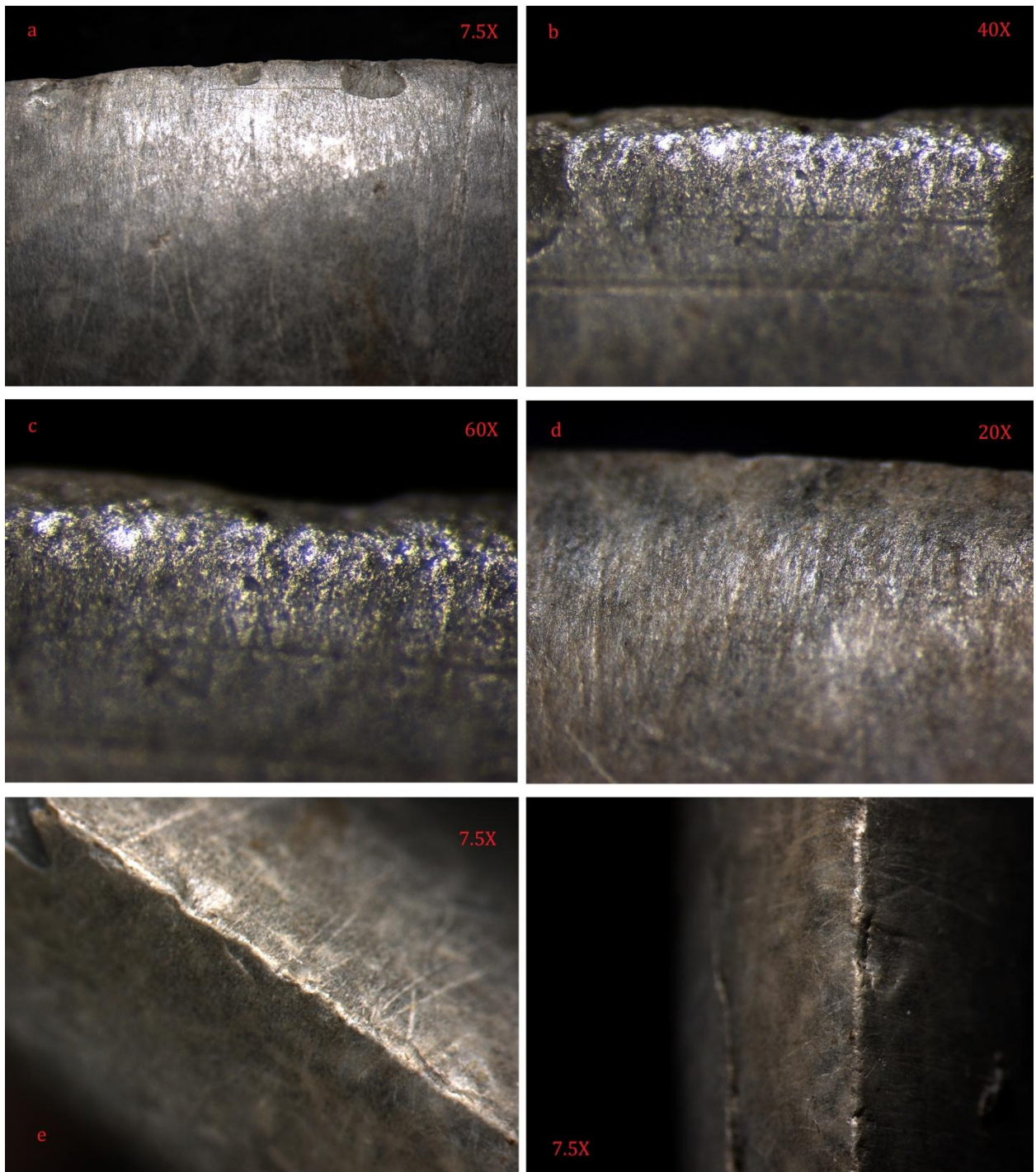
<b>ID alatke</b>	<b>KS 8</b>
Dužina	71 mm
Širina	46 mm
Debljina	19 mm
Indeks d/š	1,6
Širina sečice	45 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Blag
Tip alatke	I/1e
Težina alatke	114,4g
Očuvanost alatke	Oštećen proksimalni kraj
Sirovina	Stena sive boje sa uočljivim 'pegama'; izdužena nagomilanja kvarca koja isklinjavaju, orijentisana tekstura; na svežem prelomu liči na kvarcit/kvarcni škriljac. I grupa (finozrne sedimentne i kontaktno metamorfne stene). Ne reaguje na HCL 3%.
Boja	Stena sive boje sa uočljivim 'pegama'
Lokalitet	Drenovac 1969, Sonda V, O. s. 20. (Inv. Br. 8042).
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačana kamena sekira koja je fragmentovana na proksimalnom kraju, nedostaje teme. Izrađena je tehnikama okresivanja i glačanja. Tehnikom glačanja su gotovo u potpunosti anulirani tragovi prethodne obrade. Alatka je intenzivno korišćena i više puta oštrena što se vidi po zakrivljenosti ventralne strane na distalnom kraju, dorsalna strana je manje oštrena te je mahom sačuvala svoj prvobitni oblik. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani. Teme nedostaje.

**Tabela 155.** Komparativna sekira 8; osnovni podaci.



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KS 8</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	X
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
		Izolovan		
	Aranžman/ raspored	Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
		Ukršten	X	X
Paralelan				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	
		Prigušen		X
Sjajan				

**Tabela 156. KS 8; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 55. KS 8, tragovi upotrebe:** a) dorsalna strana sečice pod uvećanjem 7,5×; b) 40×; c) 60× (*a-c – negativni mikroodbitaka, linearni tragovi i ugljučana površina i sjaj*) d) ventralna strana sečice pod uvećanjem 20× - (*isto kao i na dorsalnoj*); e-f) sečica anfas 7,5× - (*negativni mikroodbitaka, linearni tragovi pod kosinom u odnosu na pravu sečice, neretko ukršteni*).

**Komparativna  
sekira 9;  
Osnovni podaci**



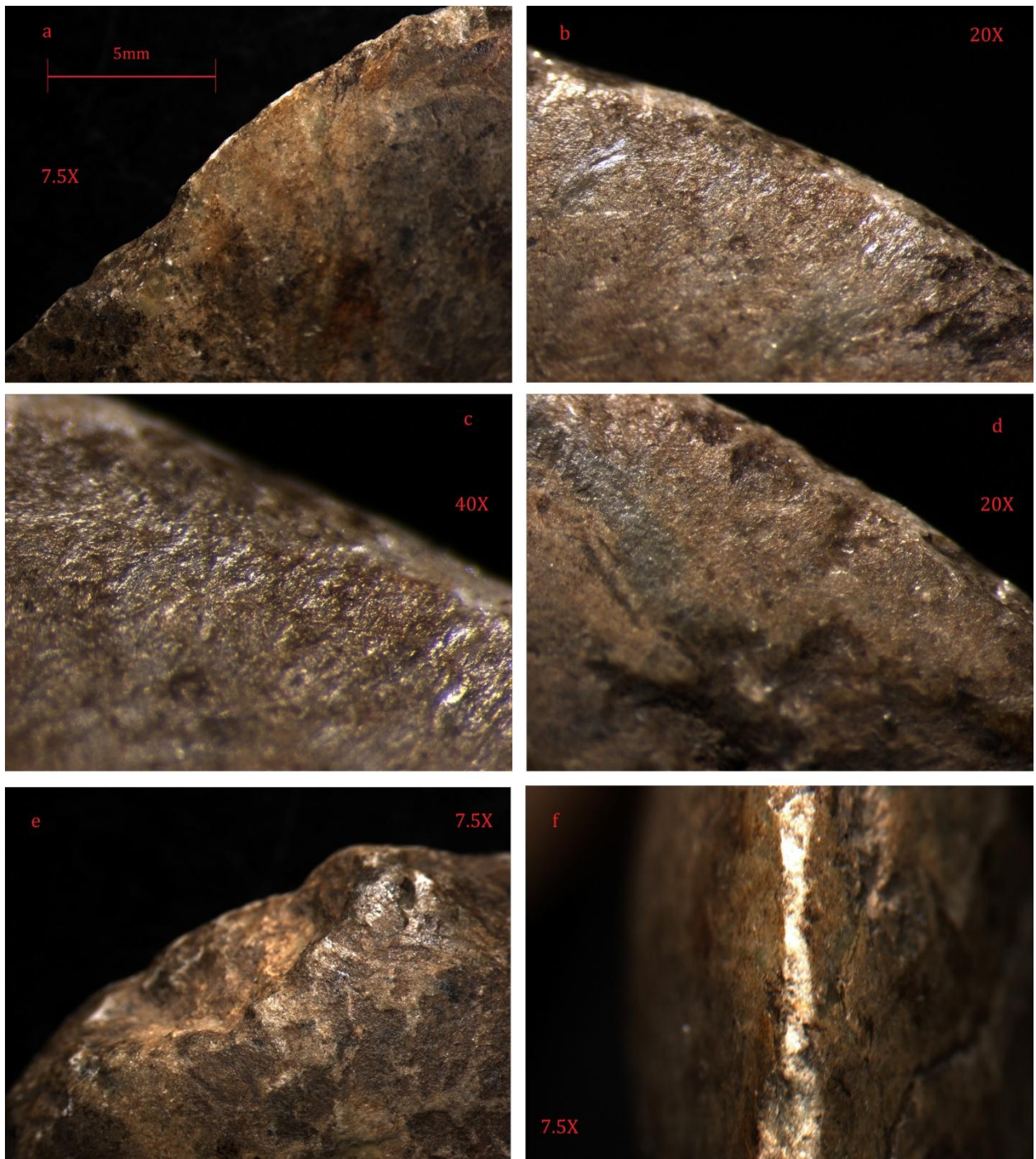
<b>ID alatke</b>	<b>KS 9</b>
Dužina	90 mm
Širina	46 mm
Debljina	28 mm
Indeks d/š	2
Širina sečice	46 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	I/1e, I/2c.
Težina alatke	101 g
Očuvanost alatke	Oštećen proksimalni kraj
Sirovina	Breča iz ofiolitske zone; moguće serpentinska breča. Ne reaguje na HCL 3%, grebe staklo, tvrdoća oko 5,5, bez patine.
Boja	Stena šarena/krem/braonkaste boje
Lokalitet	Drenovac 1970; Sonda 6, O.s.12. (Inv. Br. 8820).
Hronologija	Kasni neolit
Opis	U celosti očuvana glačana kamena sekira izrađena tehnikom glačanja odgovarajućeg komada sirovine (oblutka-pljosni). Tragovi upotrebe su vidljivi na sečici. Teme je delimično oštećeno tokom upotrebe.

**Tabela 157.** Komparativna sekira 9; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KS 9</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	X
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke		
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 158. KS 9;** Karakteristike tragova upotrebe.





**TABLA 56. KS 9, tragovi upotrebe:** a) dorsalna strana sečice pod uvećanjem 7,5×; b) 20×; c) 40× (*a-c: negativi mikroodbitaka, strije, politura*) d) ventralna strana sečice pod uvećanjem 20× - (*negativi mikroodbitaka, strije*); e) teme 7,5× - (*zaobljene površine, negativi odbitaka*); f) sečica anfas 7,5×

**Komparativna  
sekira 10;  
Osnovni podaci**



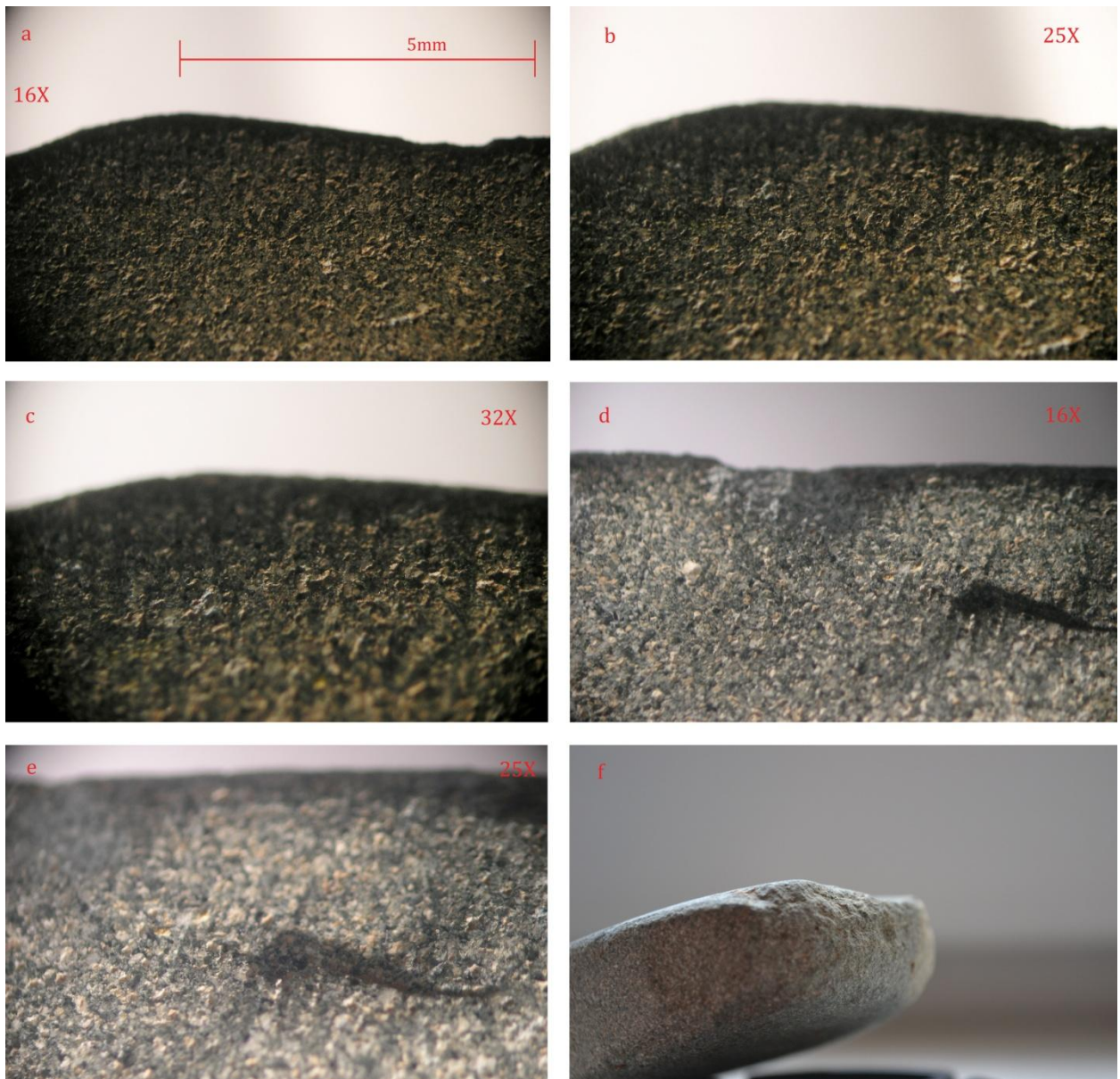
<b>ID alatke</b>	<b>KS 10</b>
Dužina	107 mm
Širina	51 mm
Debljina	21 mm
Indeks d/š	2.1
Širina sečice	50 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Veoma izražen
Tip alatke	Tip I/2c
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti/oštećena sečica
Sirovina	Peščar?
Boja	Stena sivkasto zelenkaste boje
Lokalitet	Lađarište
Hronologija	Kasni neolit
Opis	U celosti očuvana glačana kamena sekira sa veoma izraženim lukom sečice nastalim upotrebom i naknadnom reparacijom predmeta. Primarno je izrađena tehnikom glačanja, tragovi drugih tehnika obrade nisu uočljivi. Tragovi upotrebe su jasno vidljivi i sa dorsalne i sa ventralne strane sečice kao i na temenu. Predmet je više puta oštren i repariran. U poslednjoj reparaciji pre odbacivanja, retuširana je sečica bliže jednoj bočnoj strani kako bi se ukolilo oštećenje, čime je dobijen veoma iskošen luk. Nakon retuša glačanje/ oštrenje nije vršeno što se vidi po negativima oditaka.

**Tabela 159.** Komparativna sekira 10; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KS 10</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	X
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj	X	X
		Proksimalni kraj	X	X
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 160. KS 10; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 57. KS 10, tragovi upotrebe:** a) dorsalna strana sečice pod uvećanjem 16×; b) 25×; c) 32× (*a-c: negativi mikroodbitaka, brazde*) d-e) ventralna strana sečice pod uvećanjem 20× i 25×- (*negativi mikroodbitaka, brazde*); e) teme iz poluprofila - (*zaobljene površine, negativi odbitaka, ozrnjene površine*).



## IX-3 Komparativne tesle

### Komparativna tesla 1; Osnovni podaci

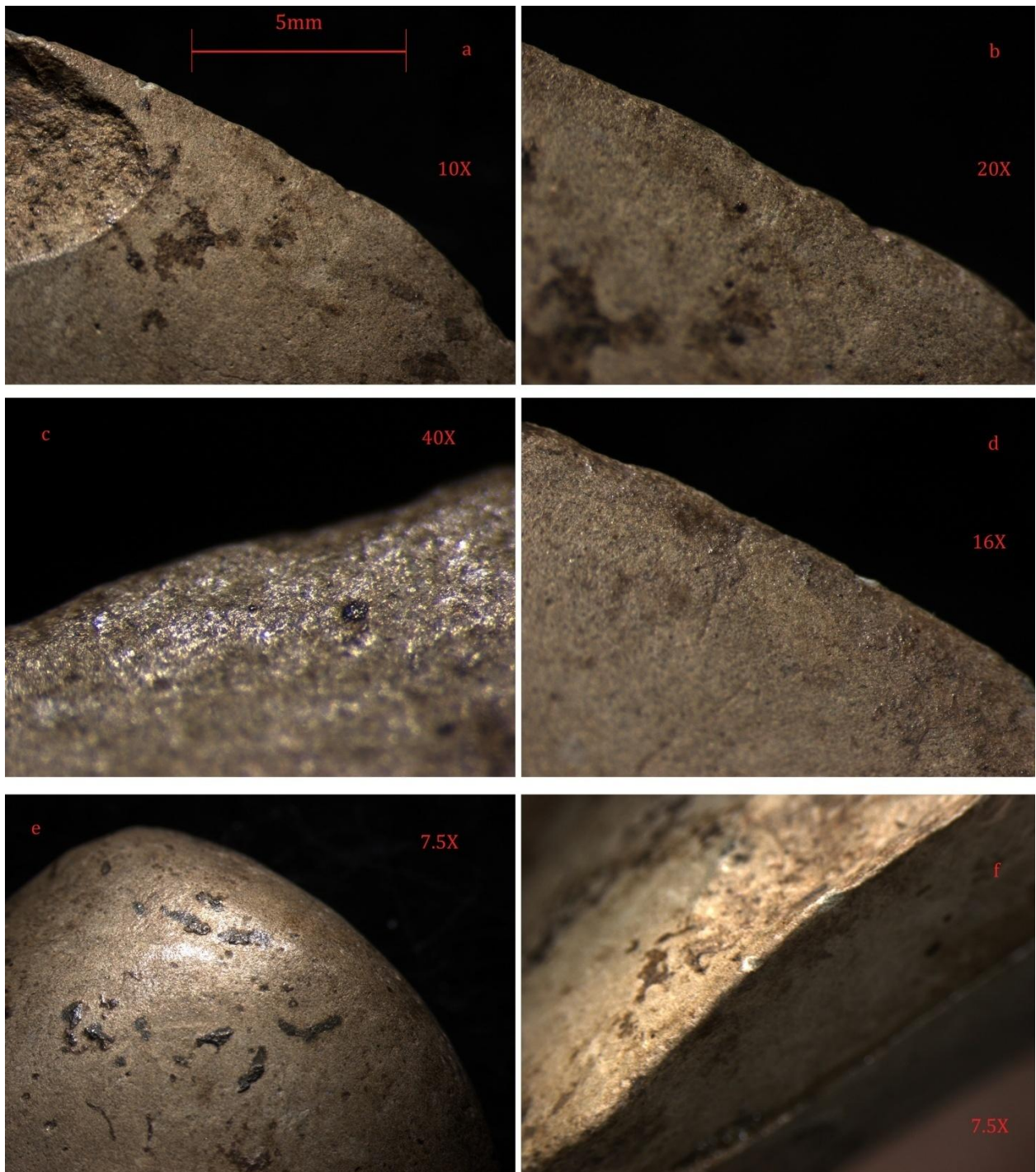


<b>ID alatke</b>	<b>KT 1</b>
Dužina	80 mm
Širina	42 mm
Debljina	20 mm
Indeks d/š	1,9
Širina sečice	42 mm
Vertikalni luk sečice	Blago izražen
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	III/1a
Težina alatke	75 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Alevrolit; Stena sive boje, Ne reaguje na 3%HCL, ne grebe saklo, tvrdoća manja od 5,5.
Boja	Sivo zelenkasta
Lokalitet	Lokalitet Blagotin 1992. god. C-501, S-7; BLGwø2, celina 7M07; Nd=F387 NL=F194.
Hronologija	Rani neolit
Opis	Glačana kamena tesla izrađena tehnikom glačanja. Tragovi obrade sirovine drugim tehnikama nisu uočljivi. Na ventralnoj strani alatke, na medijalnom delu, vidljivi su ogrebi odnosno udubljenja nastala kao posledica trenja i pritiska alatke o drvenu držalju. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi na dorsalnoj strani alatke kao i na medijalnom delu.

**Tabela 161.** Komparativna tesla 1; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KT 1</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica	X		
	Otupljena sečica	X	X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj	X	
		Proksimalni kraj		X
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		X
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	
		Široke	X	X
		Plitke	X	
		Duboke		X
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 162. KT 1;** Karakteristike tragova upotrebe.



**TABLA 58. KT 1, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10× - (*negativ odbitka, linearni tragovi*) b) 20×; c) 40× - (*b-c: linearni tragovi, prigušen sjaj*); d) sečica ventralno 16× - (*linearni tragovi, prigušen sjaj*); e) teme dorsalno 7.5× - (*prigušen sjaj*); f) sečica anfas 7,5× - (*negativi mikroodbitaka, strije i brazde pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice*).

**Komparativna tesla 2;  
Osnovni podaci**



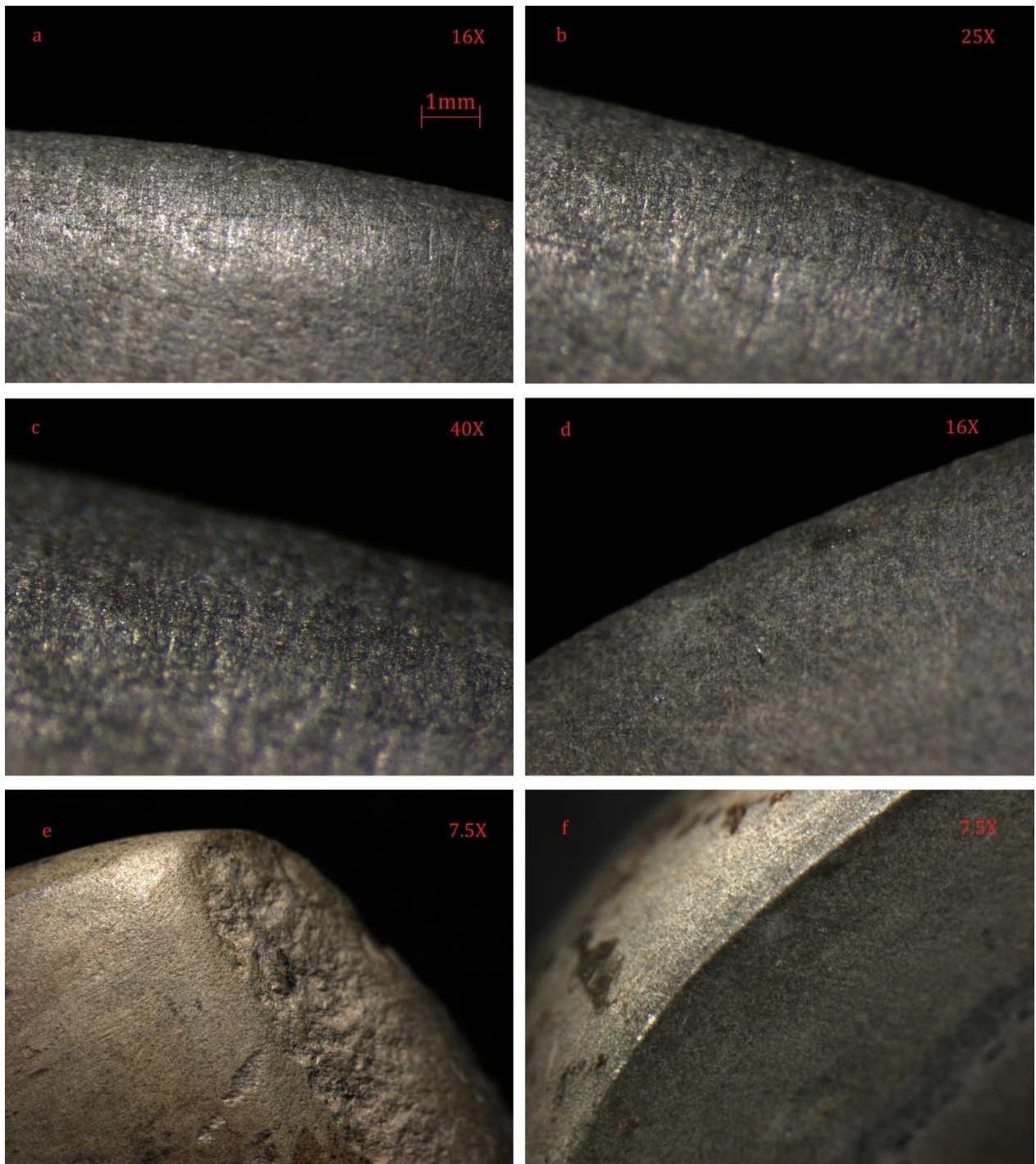
<b>ID alatke</b>	<b>KT 2</b>
Dužina	105 mm
Širina	48 mm
Debljina	24 mm
Indeks d/š	2,1
Širina sečice	44 mm
Vertikalni luk sečice	Blago izražen
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	III/1a
Težina alatke	144 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Alevrolit, laminacija (kao prethodni); Stena sive boje. Ne reaguje na 3%HCL, ne grebe saklo, tvrdoća manja od 5,5.
Boja	Sivo zelenkasta
Lokalitet	Lokalitet Blagotin 1992. god, C-500; S-15; BLFdB, celina CMØ7; Koo: 30=60; 31=62.
Hronologija	Rani neolit
Opis	Glačana kamena tesla izrađena tehnikom glačanja. Drugi tragovi obrade sirovine nisu jasno uočljivi, ali se po usećenom izgledu temena može pretpostaviti da je u izradi korišćena i tehnika okresivanja. Tragovi upotrebe jasno su vidljivi na dorsalnoj i ventralnoj strani alatke. Sudeći po morfologiji alatke, njenom indeksu i izgledu sečice a imajući u vidu malu tvrdoću sirovine od koje je alatka izrađena može se reći da alatka nije bila dugo u upotrebi.

**Tabela 163.** Komparativna tesla 2; osnovni podaci.



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KT 2</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		X
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm			X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca		X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	
Ukršten			X	
Paralelan		X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
		Sjajan		

**Tabela 164. KT 2;** Karakteristike tragova upotrebe.



**TABLA 59. KT 2, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 16× - (*linearni tragovi i prigušeni sjaj*) b) 25×; c) 40× - (*b-c: linearni tragovi i prigušeni sjaj*); d) sečica ventralno 16× - (*tragovi glačanja*); e) teme ventralno 7.5× - (*zaobljena površina*); f) sečica anfas 7,5× - (*linearni tragovi pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice*).

**Komparativna tesla 3;  
Osnovni podaci**



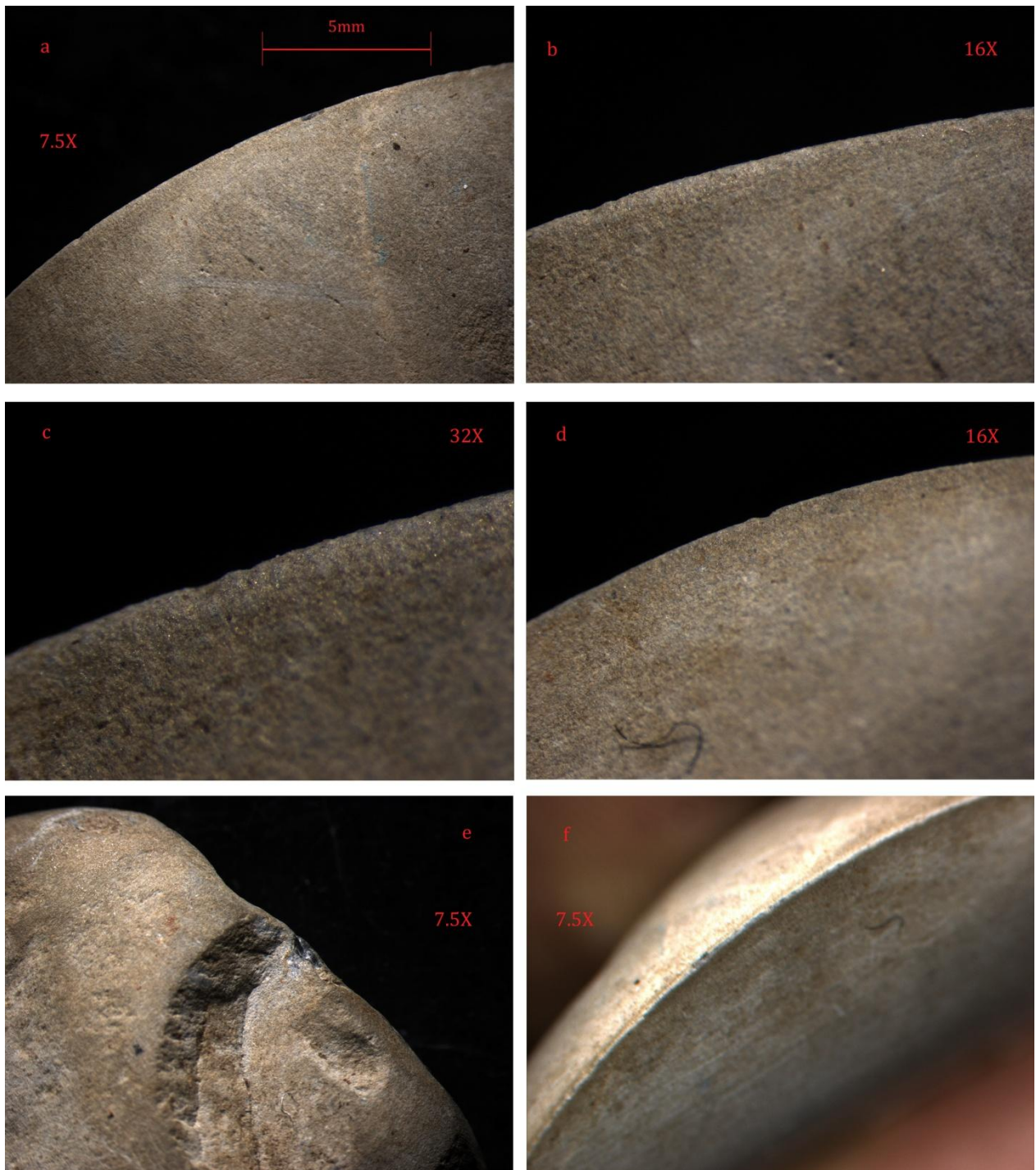
<b>ID alatke</b>	<b>KT 3</b>
Dužina	60 mm
Širina	30 mm
Debljina	12 mm
Indeks d/š	2
Širina sečice	29 mm
Vertikalni luk sečice	Veoma Blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	III/1a
Težina alatke	34 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Alevrolit , Stena sive boje. Ne reaguje na 3%HCL, ne grebe staklo, tvrdoća manja od 5,5.
Boja	Siva
Lokalitet	Lokalitet Blagotin; C-562, Datum ?, Nalaz 8.
Hronologija	Rani neolit
Opis	Glačana kamena tesla izrađena tehnikom glačanja manjeg odbitka. Na medijalnom delu alatke sa ventralne strane jasno je uočljivo udubljenje koje prate ogrebi i plitke jamice, prositeklo usled pritiska i trenja između alatke i drvene držalje. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj (sečica) i na ventralnoj strani (medijalni deo). Površine na temenu su zaobljene.

**Tabela 165.** Komparativna tesla 3; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KT 3</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke		
		Plitke	X	
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
		Paralelan	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
		Sjajan		

**Tabela 166. KT 3; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 60. KT 3, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7.5× - (*negativi mikroodbitka, linearni tragovi*) b) 16×; c) 32× - (*b-c: linearni tragovi*); d) sečica ventralno 16× - (*linearni tragovi*); e) teme ventralno 7.5× - (*zaobljena, uglučana površina*); f) sečica anfas 7,5× - (*linearni tragovi pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice na dorsalnoj strani, negative mikroodbitaka*).

**Komparativna tesla 4;  
Osnovni podaci**



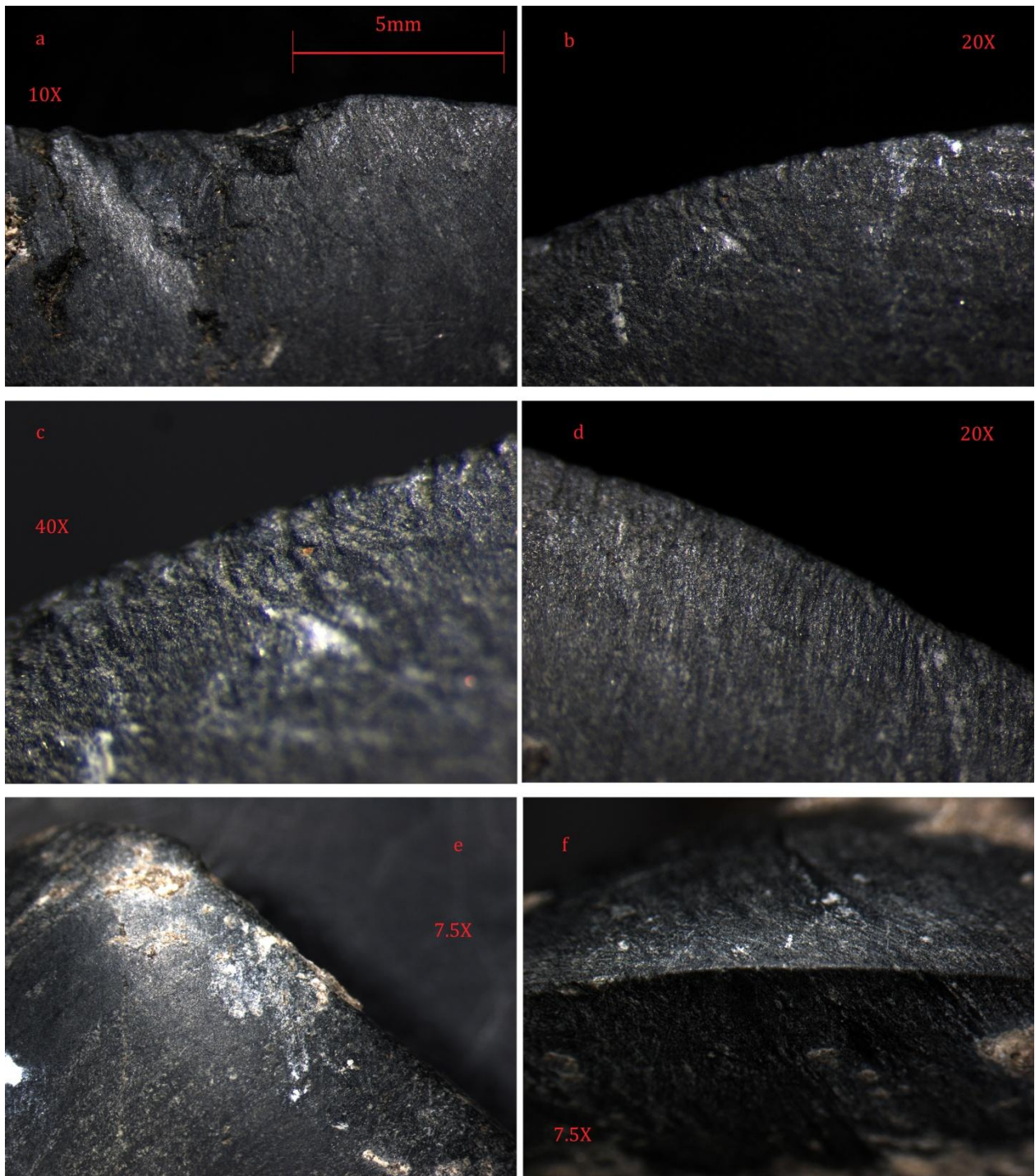
<b>ID alatke</b>	<b>KT 4</b>
Dužina	73 mm
Širina	40 mm
Debljina	16 mm
Indeks d/š	1,85
Širina sečice	38 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	III/2
Težina alatke	90 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Neravnomerno raspoređeni olivini, finozrni bazanit; stena crne boje: Ne reaguje na 3% HCl, grebe staklo, tvrdoća oko 6.
Boja	Crna
Lokalitet	Lokalitet Lepenski Vir (TI 459).
Hronologija	Rani neolit
Opis	Kamena tesla izrađena tehnikom glačanja odgovarajućeg komada sirovine. Tragovi drugih tehnika obrade nisu uočljivi. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi na dorsalnoj strani, dok je na ventralnoj vidljiv prigušen sjaj i tehnološki tragovi.

**Tabela 167.** Komparativna tesla 4; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KT 4</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj	X	
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 168. KT 4;** Karakteristike tragova upotrebe.





**TABLA 61. KT 4, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10× - (*negativ odbitka, linearni tragovi i prigušen sjaj*) b) 20×; c) 40× - (*b-c: linearni tragovi pod pravim uglom u odnosu na sečicu, prigušen sjaj*); d) sečica ventralno 20× - (*tehnološki linearni tragovi*); e) teme dorsalno 7.5×; f) sečica anfas 7.5×.



**Komparativna tesla 5;  
Osnovni podaci**

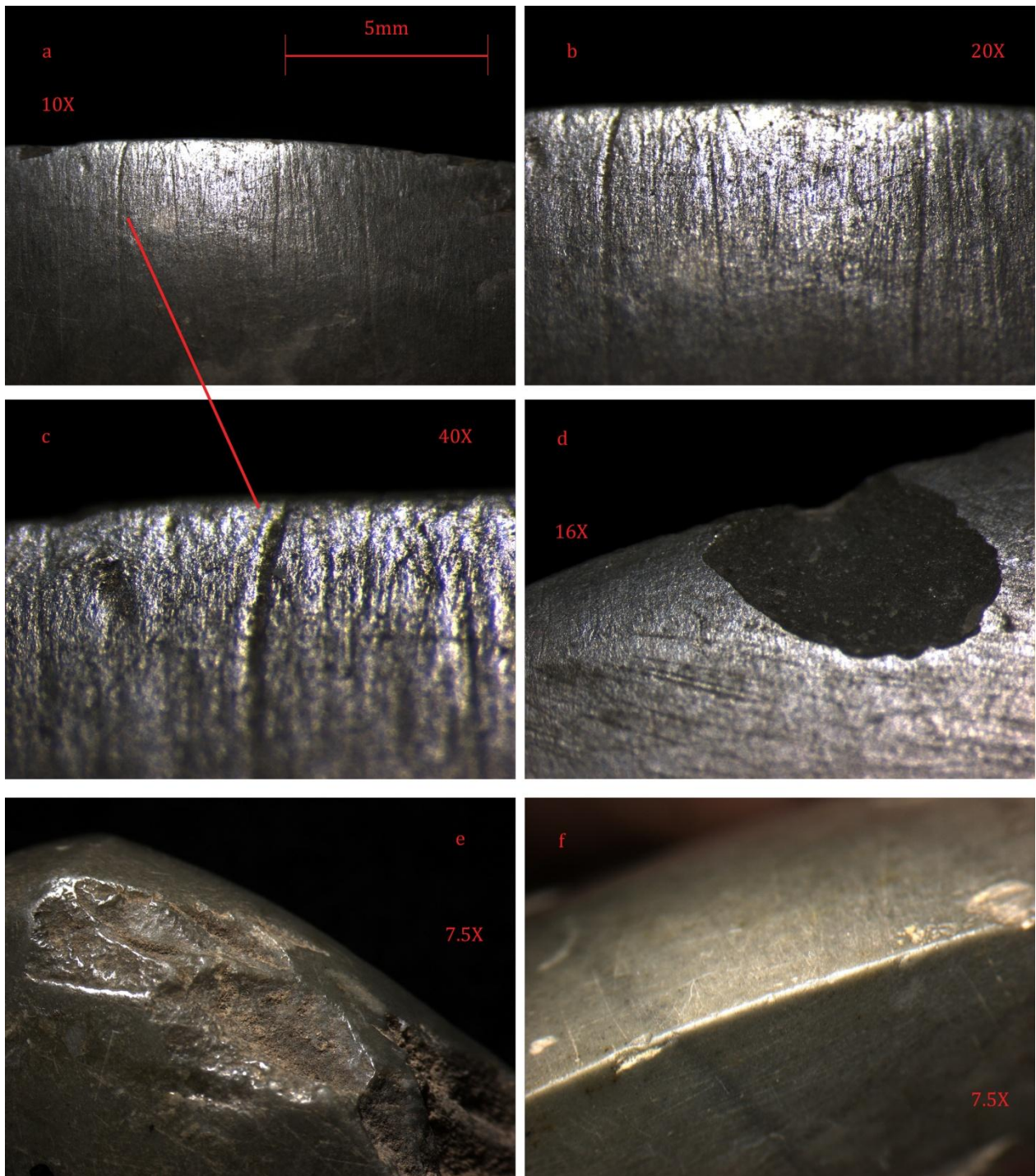


<b>ID alatke</b>	<b>KT 5</b>
Dužina	83 mm
Širina	42 mm
Debljina	16 mm
Indeks d/š	2
Širina sečice	42 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	III/1c
Težina alatke	117 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Sitnozrni kvarcit, homogen. Stena zelenkasto sive boje; ne reaguje na 3% HCl, grebe staklo, tvrdoća iznad 5,5.
Boja	Zelenkasto siva
Lokalitet	Lokalitet Vinča – Belo Brdo, IB.49; Iskopavanja 1933-1934 god. (▼ 3,9 - 3,0).
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačana kamena tesla izrađena tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi na dorsalnoj strani i temenu. Na ventralnoj strani uočava se jedino negativ mikroodbitka. Na temenu se jasno uočavaju ispolirane sjajne površine nastale dužom upotrebom oruđa i trenjem o drvenu držalju.

**Tabela 169.** Komparativna tesla 5; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KT 5</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	X
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten		X		
Paralelan		X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 170. KT 5; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 62. KT 5, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10×; b) 20× - (a-b: negativ mikroodbitka, strije, brazde, politura, sjaj); c) 40× - (strije i brazde, politura i sjaj); d) sečica ventralno 16× - (negativ mikroodbitka, tragovi oštrenja/glačanja); e) teme dorsalno 7.5× - (zaobljena, sjajna, ispolirana površina, sjaj); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativna tesla 6;  
Osnovni podaci**



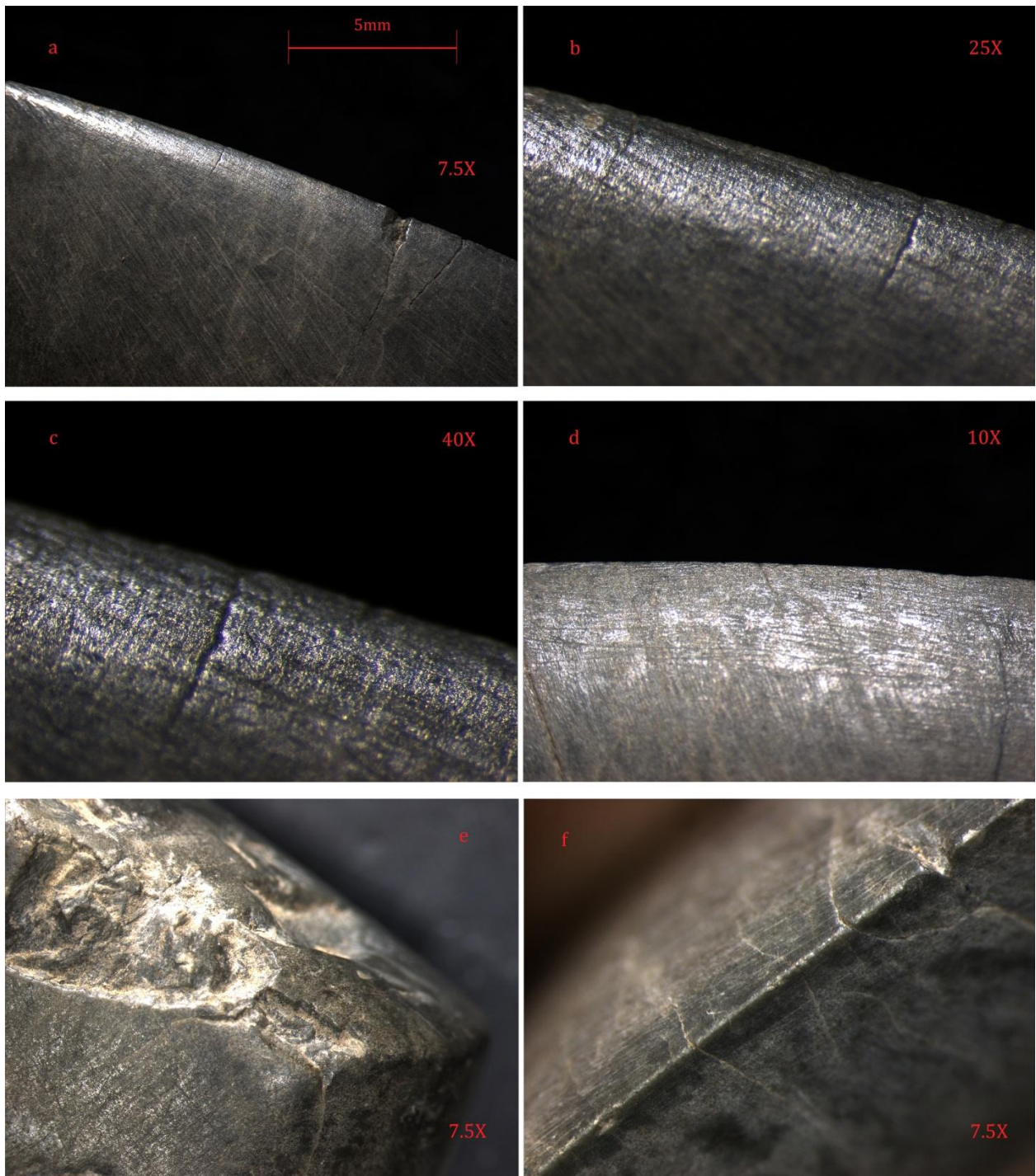
<b>ID alatke</b>	<b>KT 6</b>
Dužina	55 mm
Širina	32 mm
Debljina	11 mm
Indeks d/š	1,7
Širina sečice	30 mm
Vertikalni luk sečice	Veoma blag
Horizontalni luk sečice	Veoma blag
Tip alatke	III/1a
Težina alatke	42 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Kvarcit; Stena sive boje; Ne reaguje na 3% HCl, grebe staklo, tvrdoća iznad 5,5.
Boja	Pepeljasto siva
Lokalitet	Vinča – Belo Brdo, IB.62. Iskopavanja 1933-1934 god. (▼ 3,9 - 3,0).
Hronologija	Kasni neolit
Opis	U celosti očuvana glačana kamena tesla, izrađena tehnikom okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe su uočljivi na dorsalnoj strani ali veoma slabo i preklapaju tragove oštrenja. Na ventralnoj strani sečice uočljivi su samo tehnološki tragovi na kojoj je vidljiv prigušen sjaj. Vrlo je verovatno da je tesla kratko korišćena nakon oštrenja te su stoga i tragovi upotrebe slabo vidljivi tj. nisu intenzivni.

**Tabela 171.** Komparativna tesla 6; osnovni podaci.



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KT 6</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>	
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica			
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj	X	X
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm			X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 172. KT 6; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 63. KT 6, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7.5× - (*negativ odbitka, prigušen sjaj*) b) 25×; c) 40× - (*b-c: linearni tragovi koji seku tehnološke tragove pod pravim uglom i prigušen sjaj*); d) sečica ventralno 10× - tehnološki tragovi oštrenja/glačanja); e) teme dorsalno 7.5× - (*zaobljena, uglačana površina, prigušen sjaj*); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativna tesla 7;  
Osnovni podaci**



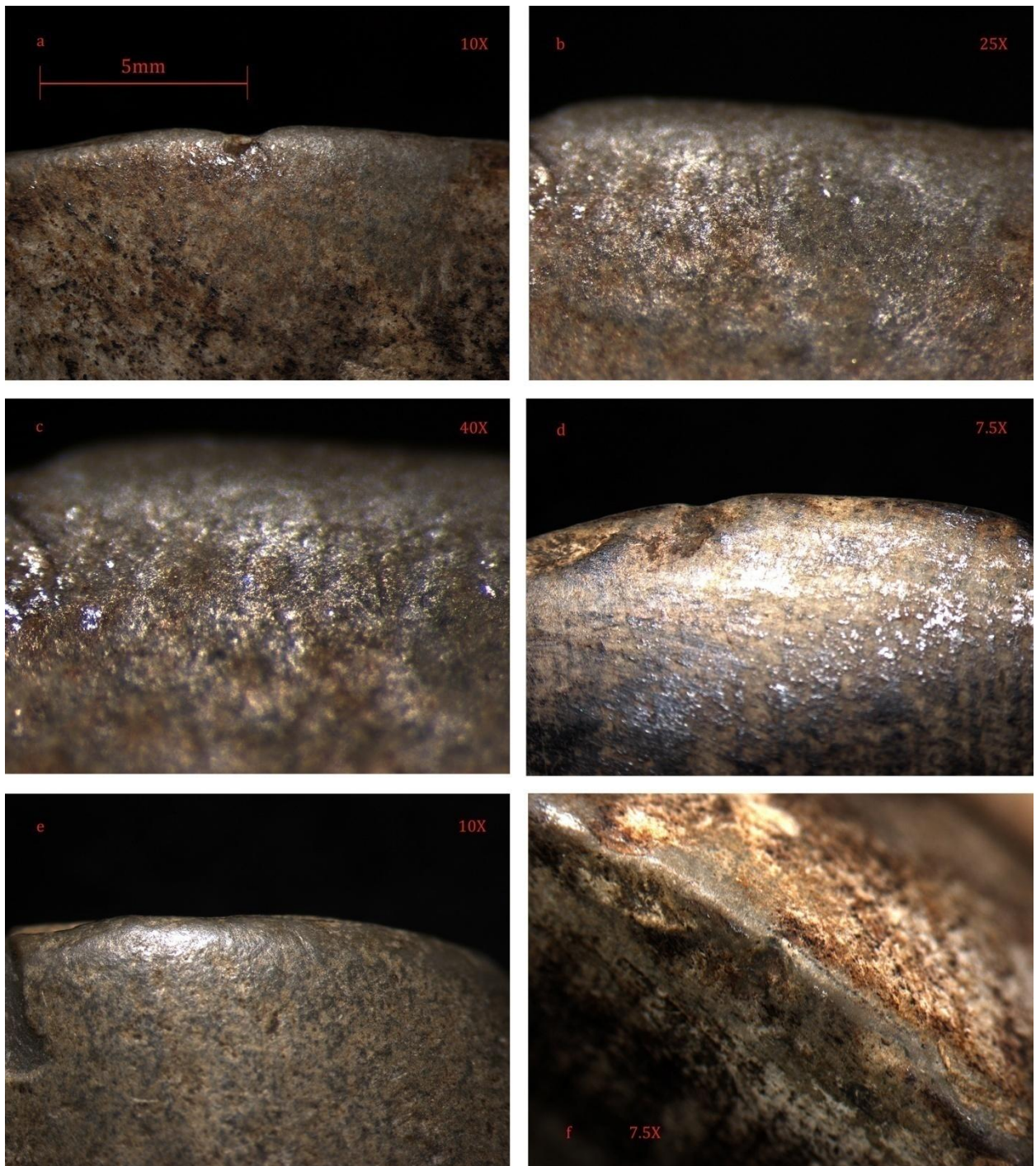
<b>ID alatke</b>	<b>KT 7</b>
Dužina	93 mm
Širina	32 mm
Debljina	21 mm
Indeks d/š	2,9
Širina sečice	32 mm
Vertikalni luk sečice	Veoma blag
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	III/3a
Težina alatke	113,5 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Aplit bogat kvarcom/kvarcit Stena sivo - zelenkaste boje, Ne reaguje na HCL 3%, grebe staklo, tvrdoća oko 6, patina.
Boja	Pepeljasto siva-zelenkasta
Lokalitet	Lokalitet: Donje Štiplje, „Velike Livade“ – „Ključ“. Poklon M. Đorđevića 1964. god. Narodnim muzej Jagodina, (inv.br. 740)
Hronologija	Kasni neolit?
Opis	Glačana kamena tesla dugo korišćena i više puta oštrena sudeći prema zakrivljenosti ventralne strane na distalnom kraju Izrađena je tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe su jasno uočljivi i sa dorsalne i sa ventralne strane.

**Tabela 173.** Komparativna tesla 7; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KT 7</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			X
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm			X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 174. KT 7; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 64. KT 7, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10× - (*negativ mikroodbitka otupljena sečica*) b) 25×; c) 40× - (*linearni tragovi i zaobljenost/otupljenost sečice*) d) sečica ventralno 7,5× - (*negativi odbitaka*) e) teme dorsalno 10× - (*zaobljena, sjajna, ispolirana površina*); f) sečica anfas 7,5× - (*negativi mikroodbitaka, linearni tragovi pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice*).

**Komparativna tesla 8;  
Osnovni podaci**



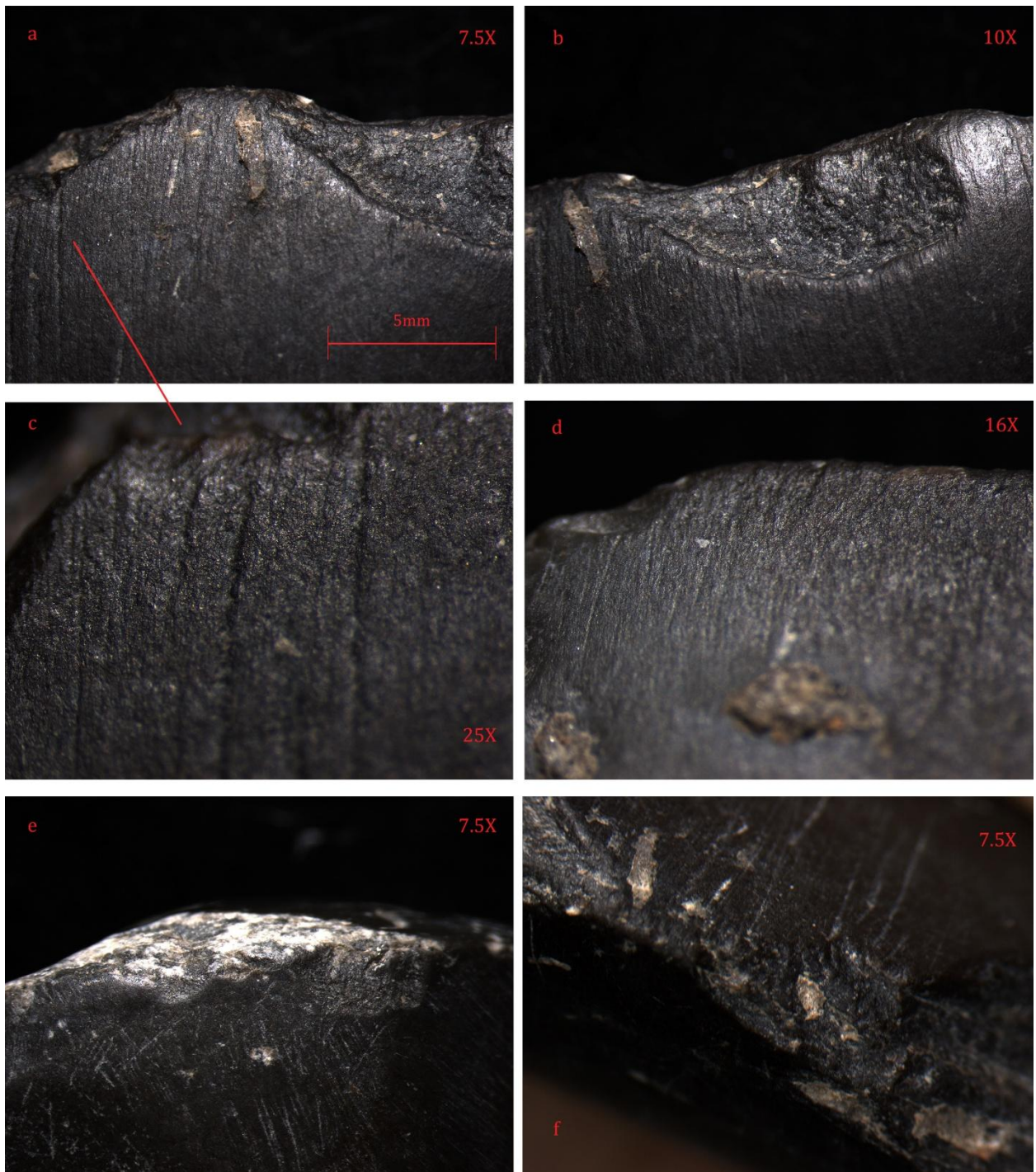
<b>ID alatke</b>	<b>KT 8</b>
Dužina	92 mm
Širina	49 mm
Debljina	18 mm
Indeks d/š	1,8
Širina sečice	/ mm
Vertikalni luk sečice	blag
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	III/1a
Težina alatke	162 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti/oštećenje na sečici
Sirovina	Alevrolit, možda kornitisan. Stena mrke (braonkaste) boje, silifikovana? Ne reaguje na HCL 3%, grebe staklo, tvrdoća oko 5,5, malo patine na površini.
Boja	Braonkasta
Lokalitet	Lokalitet: Paraćin "Motel Slatina" 1962; Sonda II, o.s.9. (Inv. Br. 4070). Narodni muzej Jagodina
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačana kamena tesla na kojoj je tokom upotrebe oštećena sečica. Izrađena je tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe su jasno uočljivi i na dorsalnoj strani i na ventralnoj strani. Na ventralnoj strani proksimalnog i medijalnog dela alatke vidljiv je veoma redak trag upotrebe, a to je udubljenje odnosno negativ držalje, koje je nastalo dugotrajnim trenjem i pritiskom lakta držalje na kamen. Teme je zaobljeno sa prigušenim sjajem.

**Tabela 175.** Komparativna tesla 8; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KT 8</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			X
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj	X	
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	X
	Zbijen		X	X
	Ukršten			
Paralelan	X		X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 176. KT 8; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 65. KT 8, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7,5×; b) 10× - (*a-b: negativni odbitaka i mikroodbitaka, linearni tragovi i prigušen sjaj*); c) 25× - (*linearni tragovi*); d) sečica ventralno 16× (*negativni odbitaka*); e) teme dorsalno 7,5× - (*zaobljene, ozrnjene površine ali i sjajni rubovi*); f) sečica anfas 7,5× - (*negativni odbitaka i mikroodbitaka, brazde, ograbi i prigušen sjaj*).



**Komparativna tesla 9;  
Osnovni podaci**

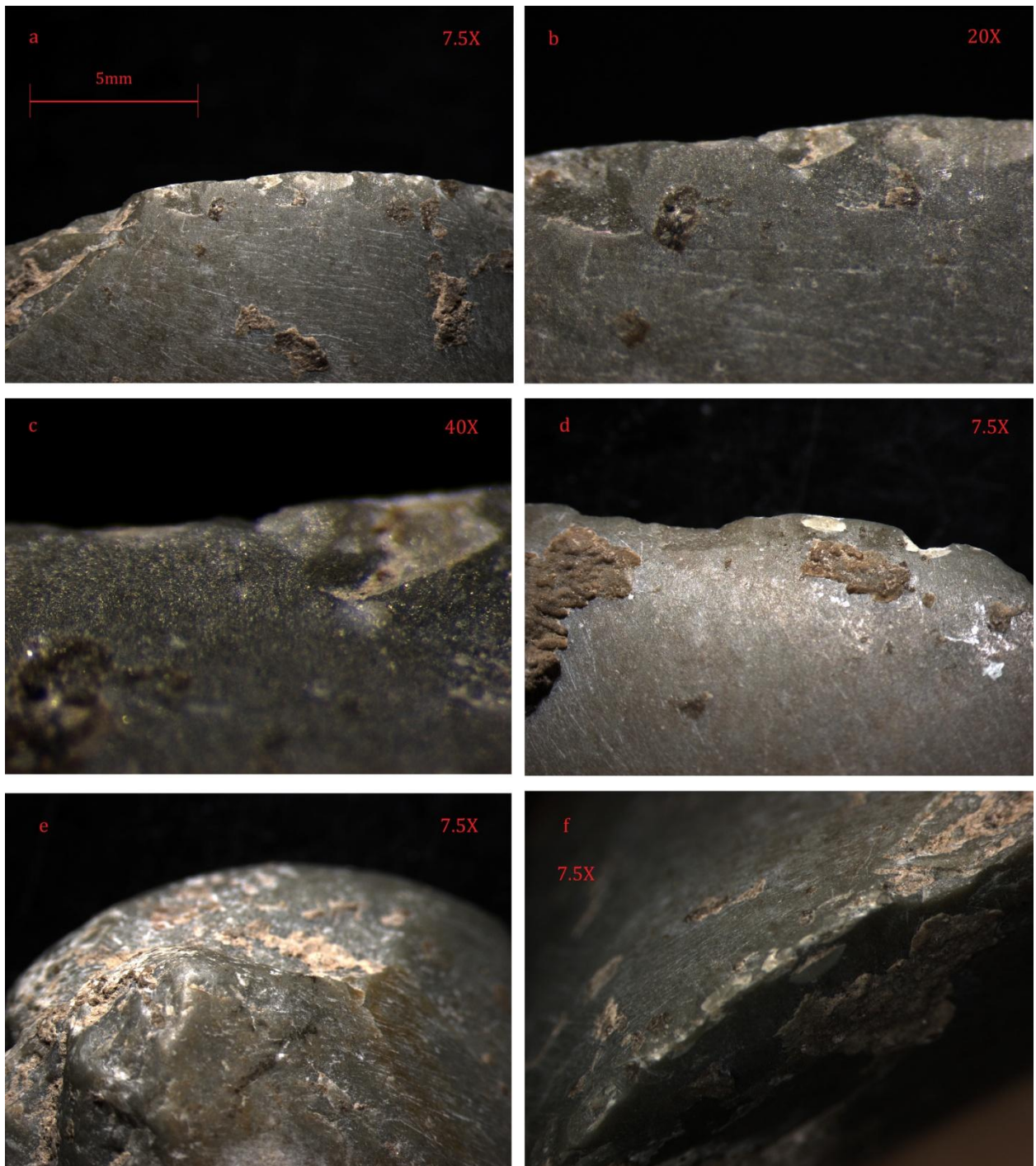


<b>ID alatke</b>	<b>KT 9</b>
Dužina	88 mm
Širina	34 mm
Debljina	18 mm
Indeks d/š	2,6
Širina sečice	34 mm
Vertikalni luk sečice	blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	III/1c
Težina alatke	86,8 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti/oštećenje na sečici
Sirovina	Sitnozrni kvarcit ili rožnac? Stena sivo-zelenkaste boje, silifikovana? Ne reaguje na HCL 3%, grebe staklo, tvrdoća oko 6, malo patine na površini.
Boja	Sivo zelenkasta
Lokalitet	Lokalitet: Drenovac 1969; Sonda 5, o.s.10 zapadna polovina. (Inv. Br. 7284). Narodni muzej Jagodina
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačana kamena tesla izrađena tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe su uočljivi i na ventralnoj i na dorsalnoj strani. Teme je zaobljeno sa prigušenim sjajem.

**Tabela 177.** Komparativna tesla 9; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KT 9</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke		
		Plitke	X	
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 178. KT 9;** Karakteristike tragova upotrebe.



**TABLA 66. KT 9, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7,5×; b) 20×; c) 40× (*a-c: negativi odbitaka i mikroodbitaka, linearni tragovi*) ; d) sečica ventralno 7,5× (*negativi odbitaka*); e) teme dorsalno 7,5× - (*ozrnjene ali i zaobljene i sjajne/ispolirane površine*); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativna tesla 10;  
Osnovni podaci**



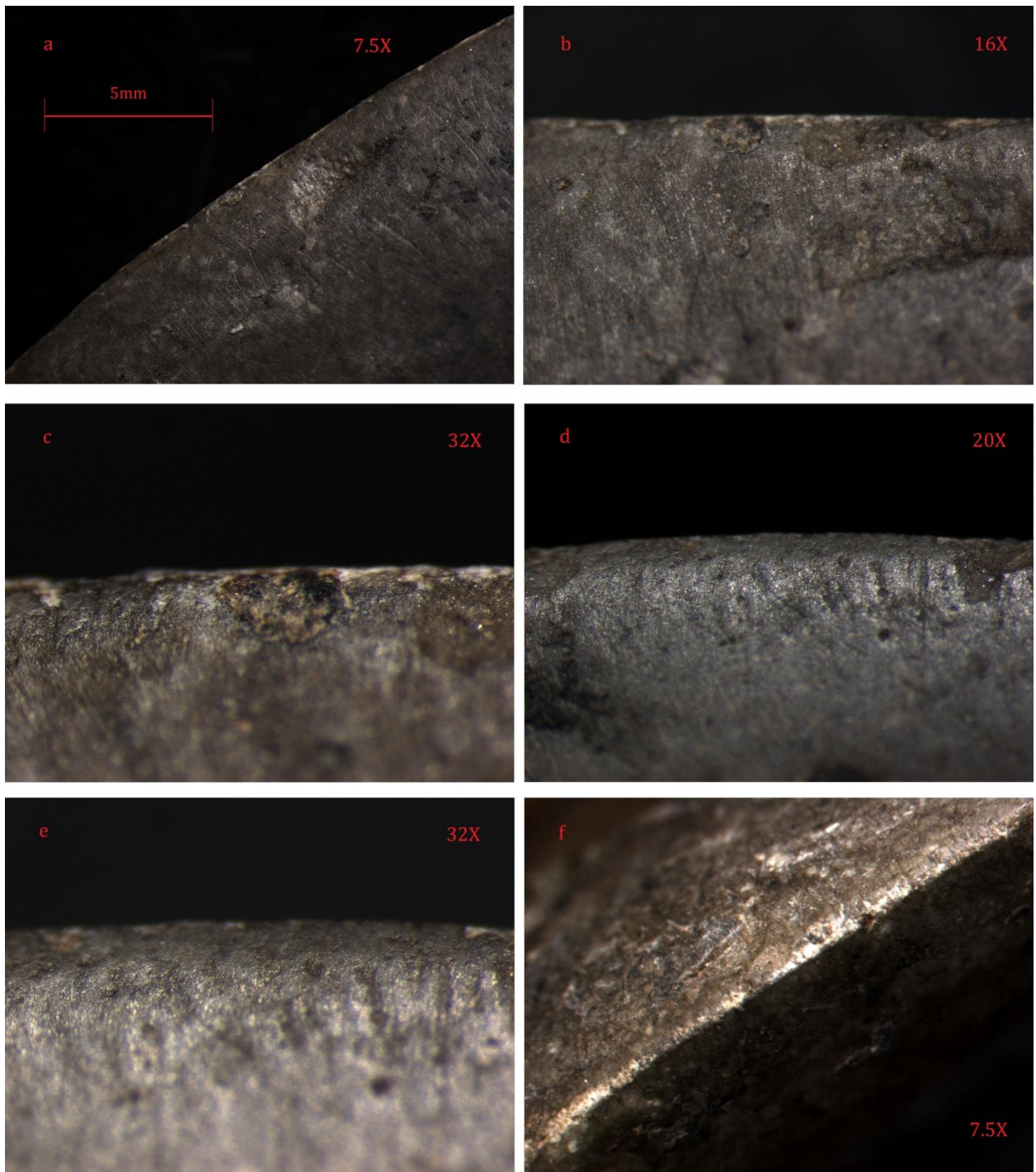
<b>ID alatke</b>	<b>KT 10</b>
Dužina	96 mm
Širina	44 mm
Debljina	20 mm
Indeks d/š	2,1
Širina sečice	/ mm
Vertikalni luk sečice	Veoma blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	III/1a
Težina alatke	136,5 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti/oštećenje na sečici
Sirovina	Sitnozrni kvarcit/rožnac? Stena sivo/braon boje. Ne reaguje na HCL 3%, grebe staklo, tvrdoća oko 6, sa malo patine.
Boja	Siva-braon
Lokalitet	Lokalitet: Drenovac 1962, Sonda 1, O.s.5. (Inv. Br. 3943). Narodni muzej Jagodina
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačana kamena tesla sa oštećenom sečicom. Izrađena je tehnikama okresivanja i glačanja. Alatka je nešto kraće korišćena sudeći po uglu sečice, ali se vidi da je oštrena nakon primarnih manjih oštećenja. Nakon toga je ponovo korišćena i oštećena na sečici. Teme je zaobljeno i na njemu je uočljiv prigušeni sjaj.

**Tabela 179.** Komparativna tesla 10; osnovni podaci.



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KT 10</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	X
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		X
	Intenzitet sjaja	Svetao		X
		Prigušen	X	
Sjajan				

**Tabela 180. KT 10;** Karakteristike tragova upotrebe.



**TABLA 67. KT 10, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7,5×; b) 16×; c) 32× - (*a-c: negativni mikroodbitaka, linearni tragovi, prigušeni sjaj*); d) sečica ventralno 20×; e) 32× - (*negativi mikroodbitaka, svetao sjaj*); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativna tesla  
magnezit 1;  
Osnovni podaci**



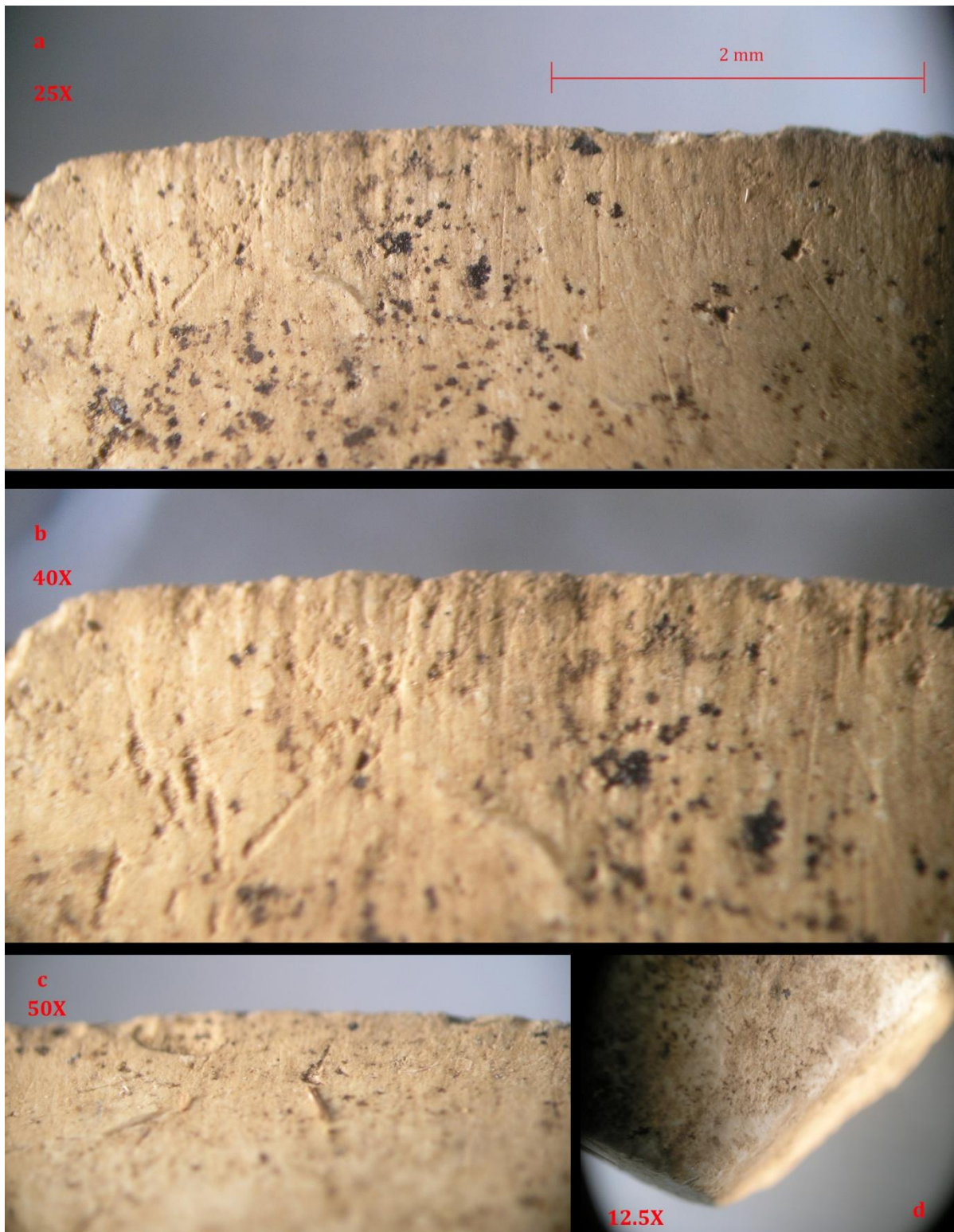
<b>ID alatke</b>	<b>KTM 1</b>
Dužina	127mm
Širina	50 mm
Debljina	35 mm
Indeks d/š	2,54
Širina sečice	48 mm
Vertikalni luk sečice	Blago izražen
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	Tip III/3a
Težina alatke	130 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Magnezit. Stena bež-žučkaste boje, Ne reaguje na 3% HCL, grebe staklo, tvrdoća oko 5,5.
Boja	Bež-žučkasta
Lokalitet	Lokalitet: Pločnik, 2013 godine, sonda?, os. 9, celina 9. Inv. Br. ? Narodni muzej Toplice u Prokuplju
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačana kamena tesla izrađena od magnezita, tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi na dorsalnoj strani sečice i njenom temenu.

**Tabela 181.** Komparativna tesla magnezit 1; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KTM 1</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	
	Zbijen		X	
	Ukršten		X	
Paralelan	X			
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
		Sjajan		

**Tabela 182. KTM 1; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 68. KTM 1 - tragovi upotrebe:** dorsalna strana sečice: a) 25× b) 40× (*linearni tragovi upotrebe*); ventralna strana sečice: c) 50×; ) teme pod uvećanjem 12,5×

**Komparativna tesla  
magnezit 2;  
Osnovni podaci**



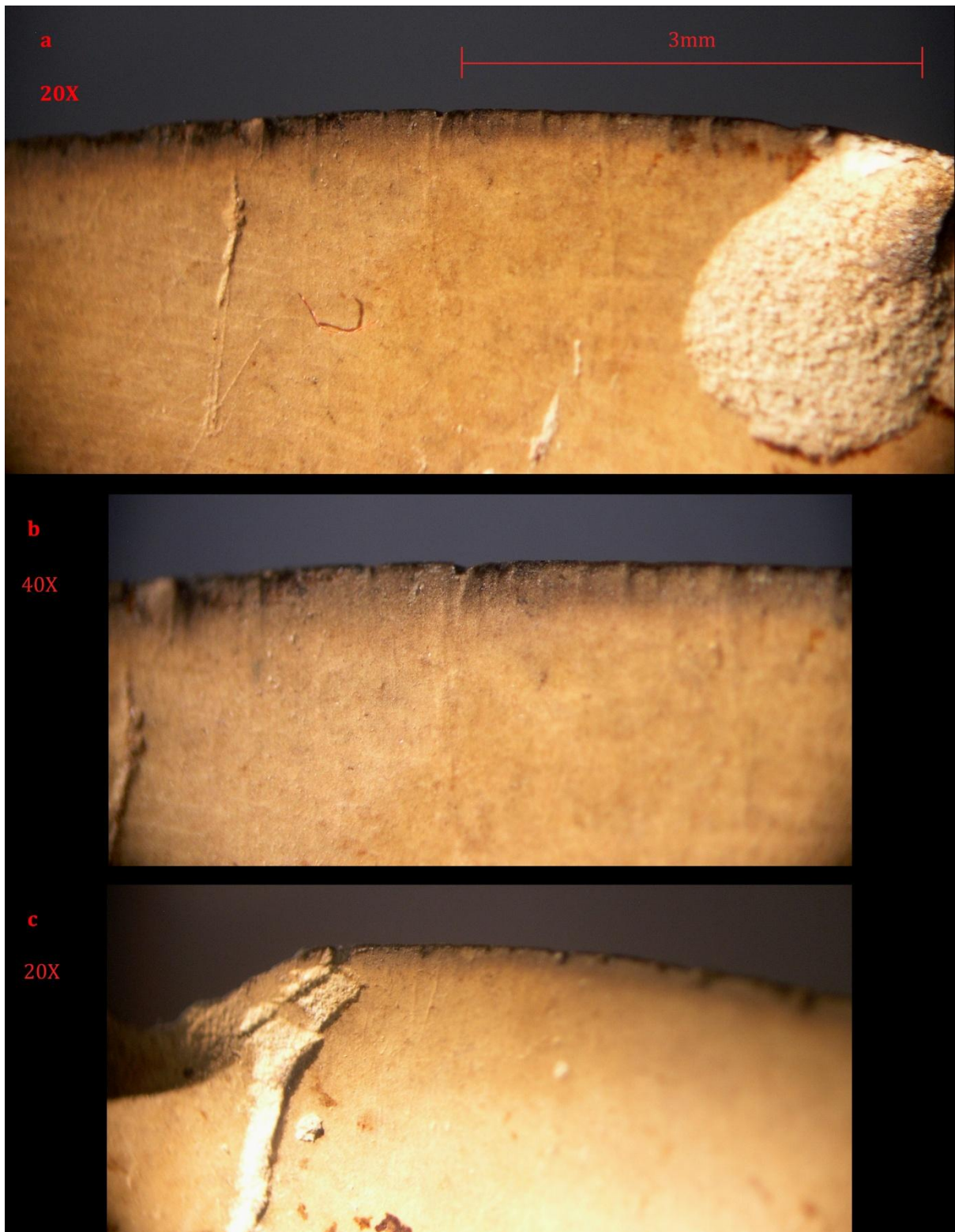
<b>ID alatke</b>	<b>KTM 2</b>
Dužina	93 mm
Širina	44 mm
Debljina	26 mm
Indeks d/š	2,1
Širina sečice	42 mm
Vertikalni luk sečice	Blago izražen
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	Tip III/1c
Težina alatke	?
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Stena bež-žućkaste boje, „laka bela stena“, magnezit. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe staklo, tvrdoća ispod 5,5.
Boja	Bež-žućkasta
Lokalitet	Lokalitet: Lađarište; površinski nalaz, Inv. Br: PN Lađ.10 Zavičajni muzej Zamak kulture, Vrnjačka Banja
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačana kamena tesla izrađena od magnezita, tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi na dorsalnoj strani sečice i temenu alatke.

**Tabela 183.** Komparativna tesla magnezit 2; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KTM 2</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		X
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
		Sjajan		

**Tabela 184. KTM 2;** Karakteristike tragova upotrebe.





**TABLA 69. KTM 2 – tragovi upotrebe:** dorsalna strana sečice: a) 20× b) 40× (*linearni tragovi upotrebe*); ventralna strana sečice: c) 20× (*linearni tragovi upotrebe*).



**Komparativna tesla  
magnezit 3;  
Osnovni podaci**

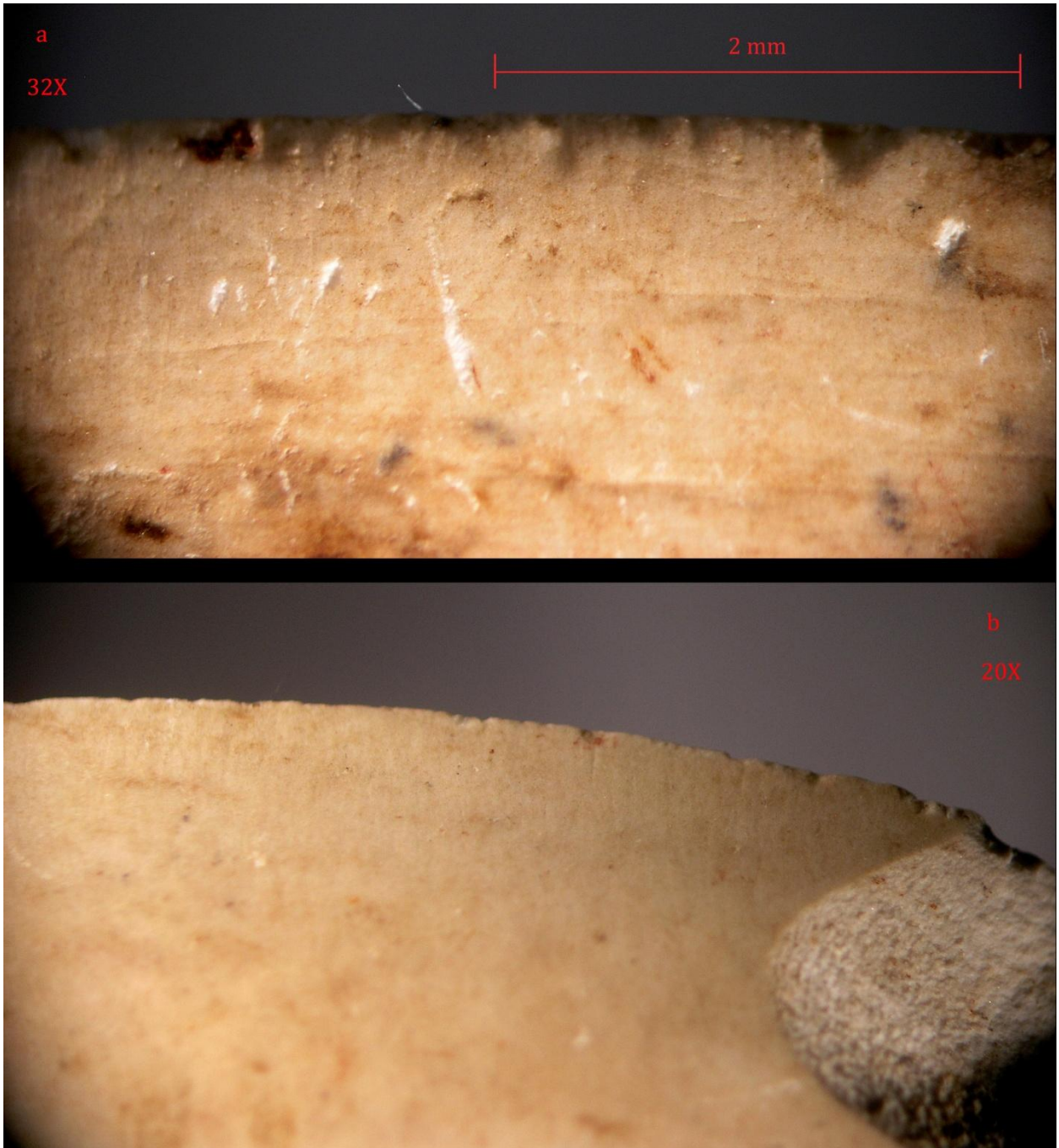


<b>ID alatke</b>	<b>KTM 3</b>
Dužina	71 mm
Širina	35 mm
Debljina	21 mm
Indeks d/š	2
Širina sečice	35 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	Tip III/2a
Težina alatke	?
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Stena bež-žučkaste boje, „laka bela stena“, magnezit. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe staklo, tvrdoća ispod 5,5.
Boja	Bež-žučkasta
Lokalitet	Lokalitet: Lađarište; Crnoglavčeva zbirka, Inv. Br: CZ 005 Zavičajni muzej Zamak kulture, Vrnjačka Banja
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačana kamena tesla izrađena od magnezita, tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi na dorsalnoj strani sečice.

**Tabela 185.** Komparativna tesla magnezit 3; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KTM 3</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			X
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm			X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
		Sjajan		

**Tabela 186. KTM 3; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 70. KTM 3 - tragovi upotrebe:** dorsalna strana sečice: a) 32× (*linearni tragovi upotrebe*); ventralna strana sečice: b) 20× (*linearni tragovi upotrebe i negativ odblitka*).

**Komparativna tesla  
magnezit 4;  
Osnovni podaci**



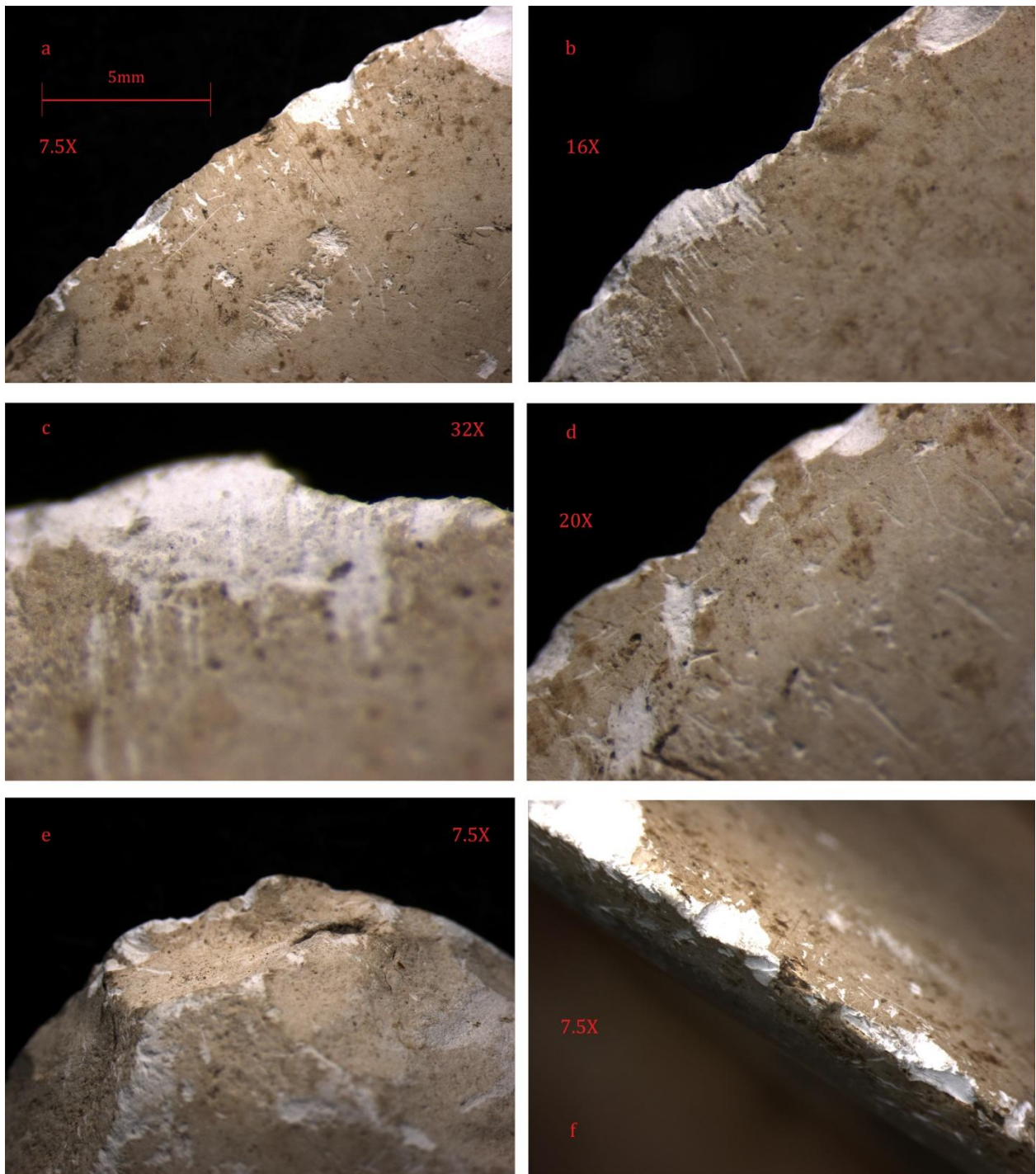
<b>ID alatke</b>	<b>KTM 4</b>
Dužina	95 mm
Širina	53 mm
Debljina	17 mm
Indeks d/š	1,8
Širina sečice	53 mm
Vertikalni luk sečice	Veoma blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	Tip III/1a
Težina alatke	41,5 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Stena bež-prljavo bele, „laka bela stena“, magnezit. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe staklo, tvrdoća ispod 5,5.
Boja	Bež-prljavo bela
Lokalitet	Lokalitet Loćika "Gradina" 1966; Sonda 2, O.s.12 sever. (Inv. Br. 2433) Narodni muzej Jagodina
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačana kamena tesla izrađena od magnezita tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi na dorsalnoj strani sečice. Alatka bi trebalo da je uglavljena u držalju, međutim sudeći po tragovima upotrebe na temenu to nije najsigurnije. Moguće da je alatka korišćena za neki drugi posao van drvodeljstva na šta nas upućuje i debljina alatke. Predmet nije dugo korišćen.

**Tabela 187.** Komparativna tesla magnezit 4; osnovni podaci.



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KTM 4</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	X
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica		
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm		
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Dijagonalno		
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten		X	X	
Paralelan		X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
		Sjajan		

**Tabela 188. KTM 4; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 71. KTM 4 - tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7,5×; b) 16×; c) 32×; d) sečica ventralno 20× (*linearni tragovi*); e) teme 7,5×; f) sečica anfas 7,5×. *Na sečici tesle su u najvećem procentu vidljivi tragovi nastali depozicionim procesima (sevtlo bela boja).*

## IX-4 Komparativna dleta

### Komparativno dleto 1; Osnovni podaci



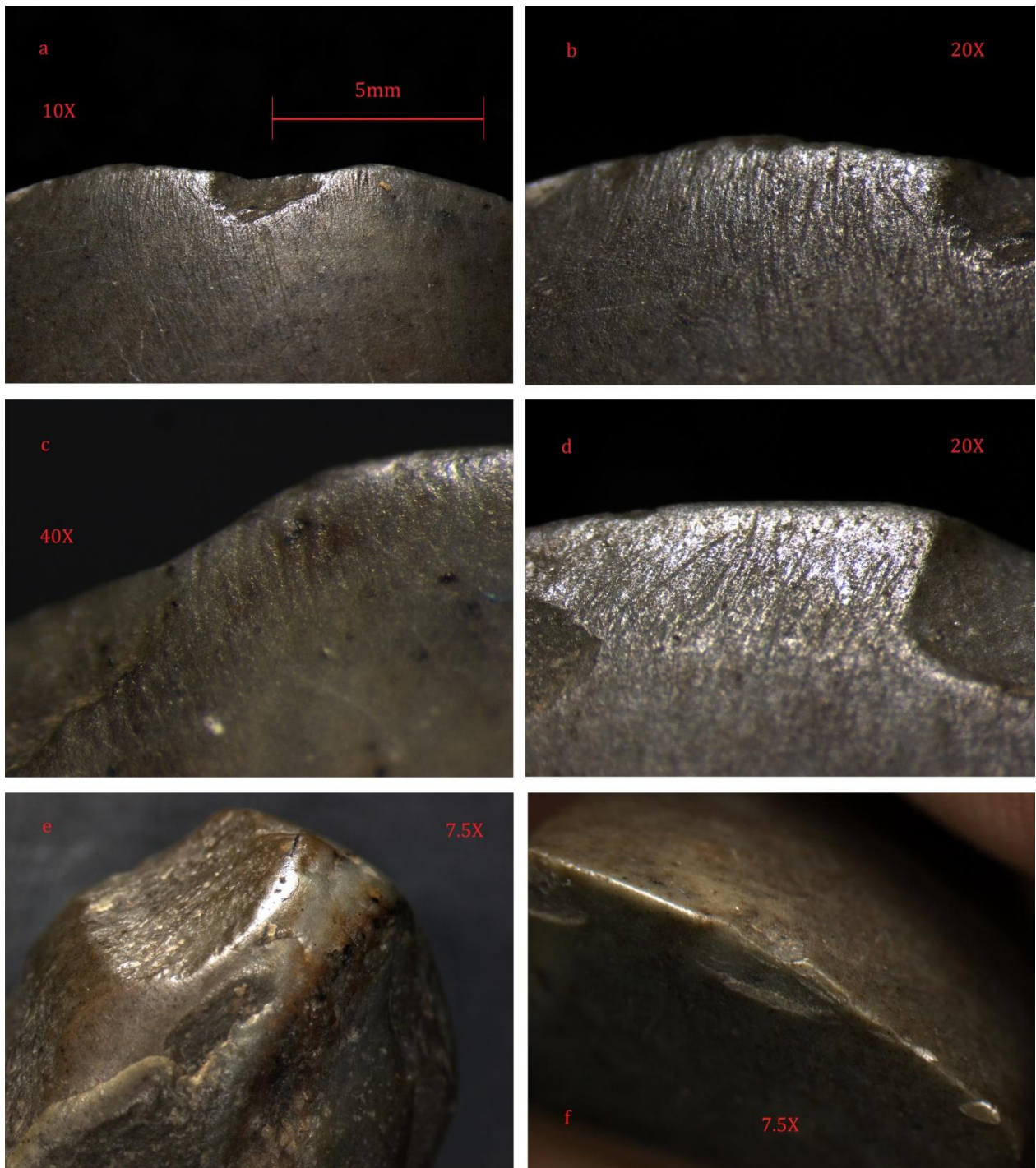
<b>ID alatke</b>	<b>KD 1</b>
Dužina	69 mm
Širina	20 mm
Debljina	18 mm
Indeks d/š	3.45
Širina sečice	20 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	Tip V/5b
Težina alatke	36 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Kvarcit; Stena zelene boje: ne reaguje na 3% HCl, grebe staklo, tvrdoća oko 6.
Boja	Zelenkasta
Lokalitet	Lokalitet Vinča – Belo Brdo, IB.69. Iskopavanja 1933-1934 god. (▼ 3,9 - 3,0).
Hronologija	Kasni neolit
Opis	U celosti očuvano glačano kameno dleto, izrađeno tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani kao i na temenu. Predmet je bio je umetnut u usadnik sudeći prema tragovima upotrebe na temenu.

**Tabela 189.** Komparativno dleto 1; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KD 1</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	X
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	X
	Zbijen		X	X
	Ukršten		X	X
Paralelan	X		X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 190. KD 1;** Karakteristike tragova upotrebe.





**TABLA 72. KD 1- tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10×; b) 20× - (a-b: negativ mikroodbitka, linearni tragovi, politura, sjaj); c) 40× - (linearni tragovi, politura, sjaj); d) sečica ventralno 20× - (negativ mikroodbitka, brazde, sjaj); e) teme dorsalno 7.5× - (zaobljena, sjajna, ispolirana površina, sjaj); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativno dleto 2;  
Osnovni podaci**



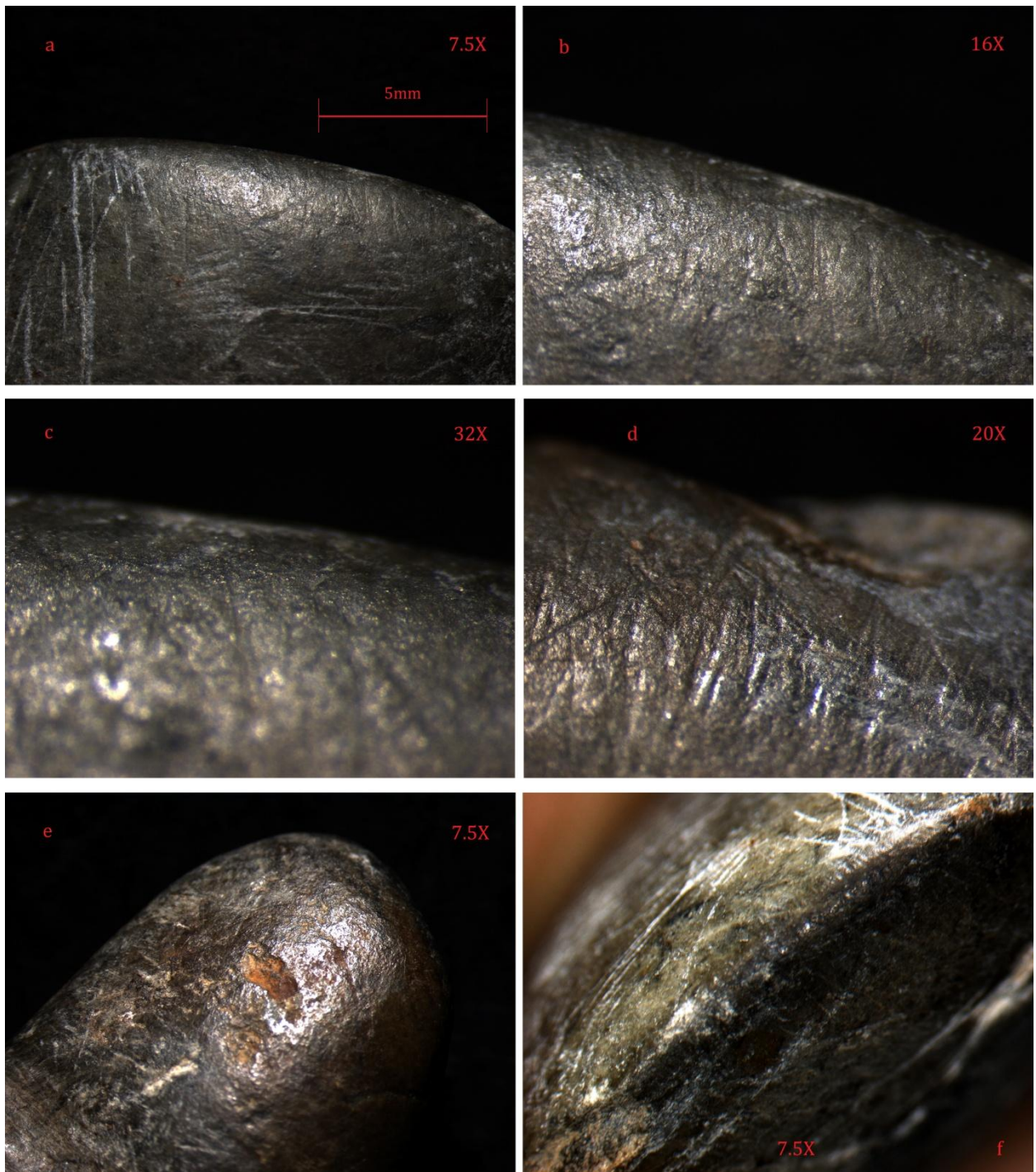
<b>ID alatke</b>	<b>KD 2</b>
Dužina	71 mm
Širina	25 mm
Debljina	16 mm
Indeks d/š	2,84
Širina sečice	25 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	Tip V/5b
Težina alatke	43,4 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Serpentinska breča, sitnozrna. Stena sivo zelenkaste boje. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe staklo, tvrdoća ispod 5,5.
Boja	Zelenkasta
Lokalitet	Lokalitet: Bunar „Stari bunar“ 1953, rekognosciranje. (Inv. Br. 249) Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit?
Opis	Izduženo, kompletno očuvano glačano kameno dleto koje se usađuje za usadnik ili držalju. Izrađeno je tehnikom glačanja. Tragovi upotrebe uočljivi su na obe strane sečice predmeta. Dleto je bilo dugo u upotrebi stoga je sečica jako otupljena.

**Tabela 191.** Komparativno dleto 2; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KD 2</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		
	Jako oštećena sečica		
	Otupljena sečica	X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X
		Distalni kraj	
		Proksimalni kraj	
	Učestalost	Izolovan	X
		Kontinuirani	
	Veličina	Ispod 5 mm	X
Iznad 5 mm		X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X
		Pod kosinom	
		U više pravaca	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X
		Uske	X
		Široke	X
		Plitke	X
		Duboke	X
		Aranžman/ raspored	Izolovan
	Rasprostranjen		X
	Zbijen		X
	Ukršten		X
Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X
		Invazivni (iznad 1 cm)	
	Distribucija	Izolovani delovi	
		Teme	X
		Sečica	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X
		I niži delovi reljefa	
	Intenzitet sjaja	Svetao	X
		Prigušen	
Sjajan			

**Tabela 192. KD 2;** Karakteristike tragova upotrebe.





**TABLA 73. KD 2- tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7,5×; b) 16×; c) 32× - (*a-c: otupljenje sečice, prigušeni sjaj, linearni tragovi*); d) sečica ventralno 20× (*otupljenje sečice, prigušeni sjaj, linearni tragovi*); e) teme 7,5× (*invazivna politura i sjaj*); f) sečica anfas 7,5×.



### Komparativno dleto 3;

#### Osnovni podaci

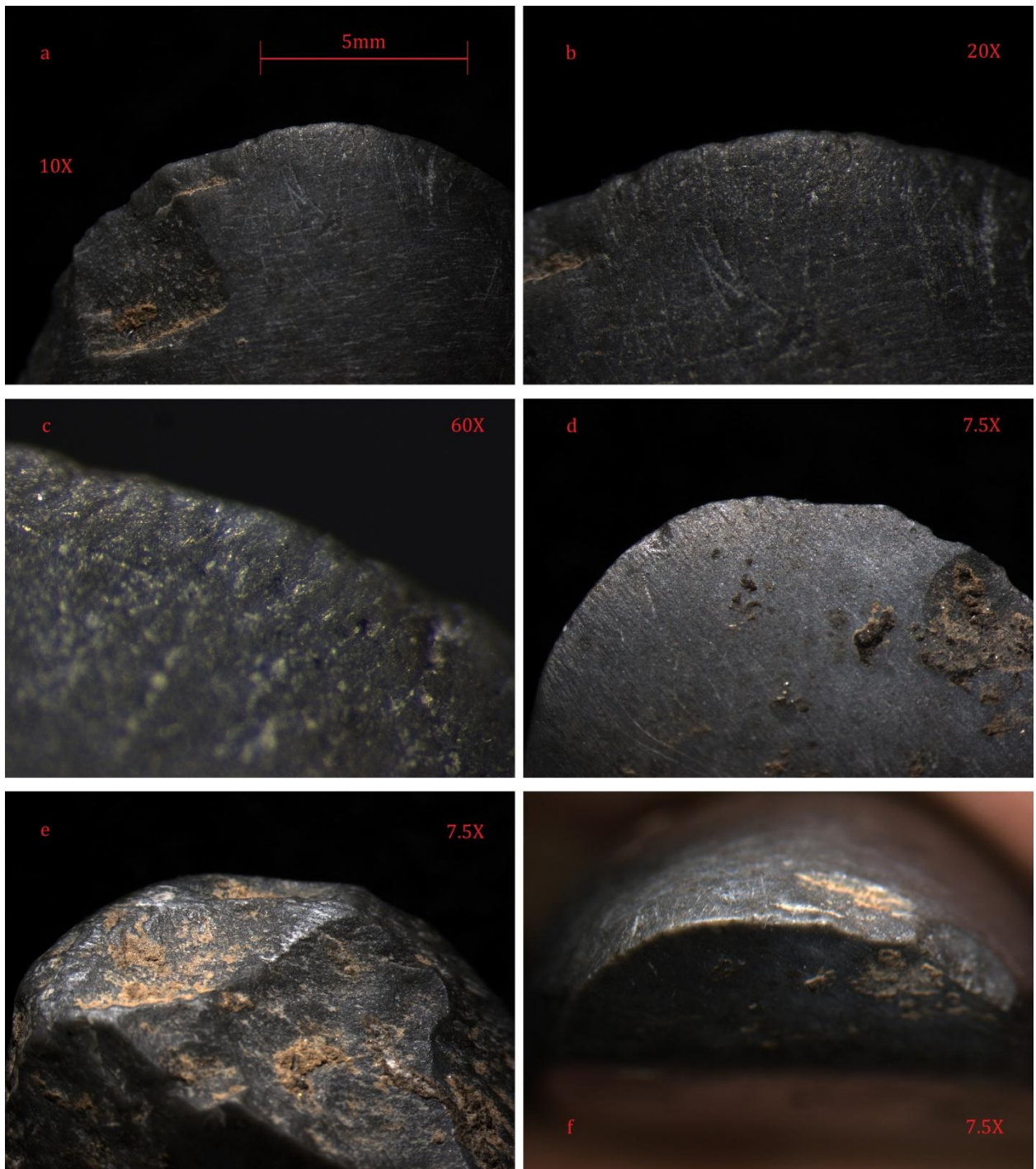


<b>ID alatke</b>	<b>KD 3</b>
Dužina	84 mm
Širina	20 mm
Debljina	12 mm
Indeks d/š	4,2
Širina sečice	18 mm
Vertikalni luk sečice	Izražen
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	Tip V/2a
Težina alatke	43,4 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Kvarcit; Stena sive boje sa uočljivim pegama. Ne reaguje na 3% HCL, grebe staklo, tvrdoća oko 6.
Boja	Siva
Lokalitet	Lokalitet: Svojnovo, "Sastavci", (1972) Paraćin. S 4, o. s. 5, materijal iz crne zemlje. (Inv. Br. 4831) Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Dugo glačano kameno dleto, izrađeno tehnikom okresivanja i glačanja. Glačanjem su skoro u potpunosti anulirani tragovi prethodne obrade sirovine. Tragovi upotrebe jasno su vidljivi na dorsalnoj strani predmeta i slabije na ventralnoj kao i na temenu.

**Tabela 193.** Komparativno dleto 3; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KD 3</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj	X	
		Proksimalni kraj	X	X
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm			X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	X
	Zbijen		X	X
	Ukršten		X	
Paralelan	X		X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 194. KD 3; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 74. KD 3 - tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10×; b) 20×; c) 60× - (*a-c: negativni mikroodbitaka, linearni tragovi*); d) sečica ventralno 7,5× (*linearni tragovi, negativ odbitka*); e) teme 7,5× (*prigušen i svetao sjaj, ispolirane ivice negativne odbitaka*); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativno dleto 4;  
Osnovni podaci**



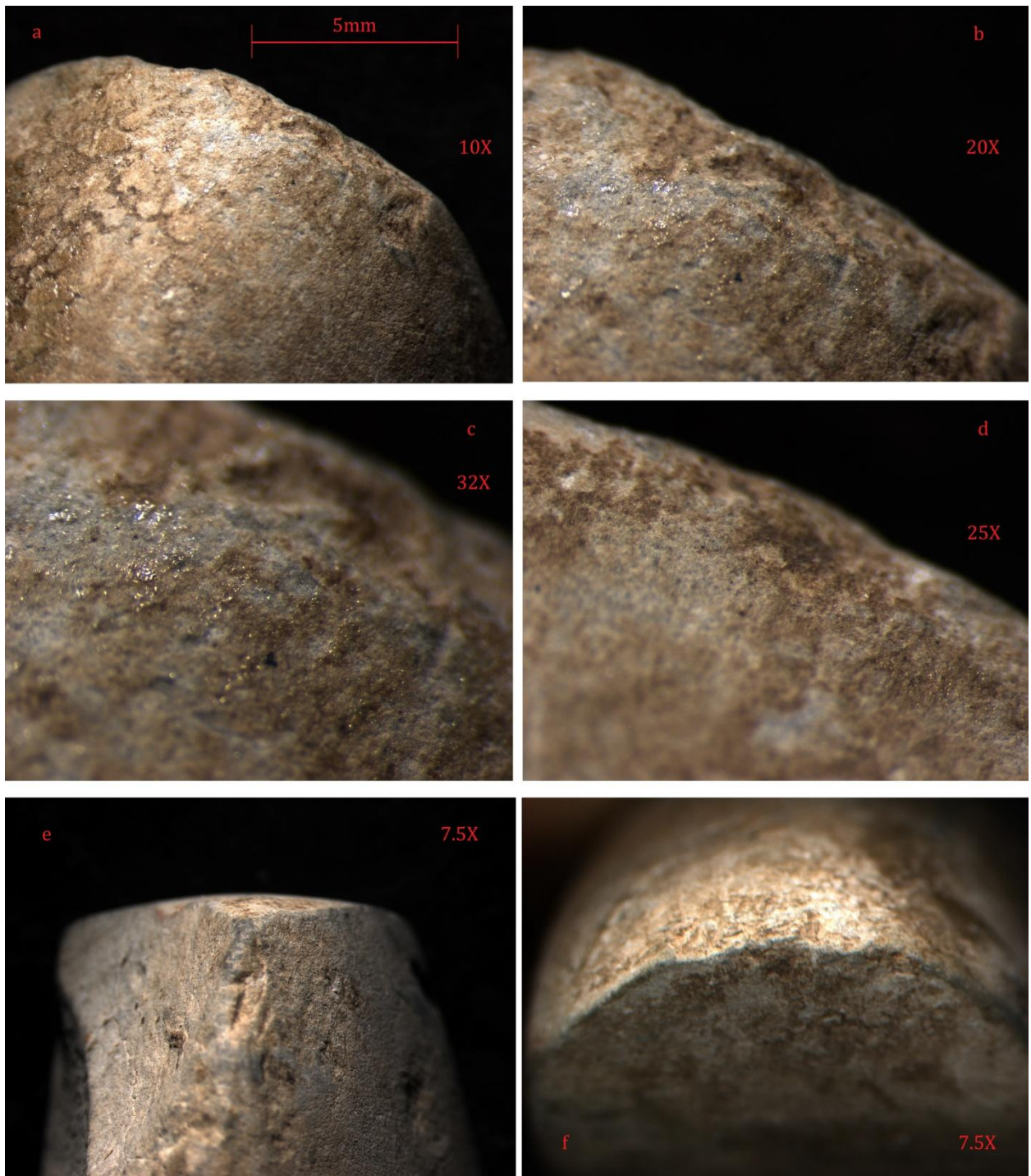
<b>ID alatke</b>	<b>KD 4</b>
Dužina	86 mm
Širina	20 mm
Debljina	18 mm
Indeks d/š	4,3
Širina sečice	19 mm
Vertikalni luk sečice	Izražen
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	Tip V/5b
Težina alatke	54,4 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Sedimentna stena, moguće fino-zrni klastit – alevrolit. Stena sive boje. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe staklo, tvrdoća ispod 5, 5.
Boja	Siva
Lokalitet	Lokalitet: „Buljićka Bara“ 1974; S 17, o.s. 5. (Inv. Br. 5735). Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Dugo glačano kameno dleo izrađeno tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe nisu sasvim jasno vidljivi ali se naziru na obe strane predmeta, kao i na temenu. Dleo najverovatnije nije usađivano u usadnik. Na velikom delu predmeta uočljiva je patina. Sudeći prema morfoloogiji dleata i vrlo slabim tragovima upotrebe na temenu, može se konstatovati da je dleo korišćeno kratko.

**Tabela 195.** Komparativno dleto 4; osnovni podaci.



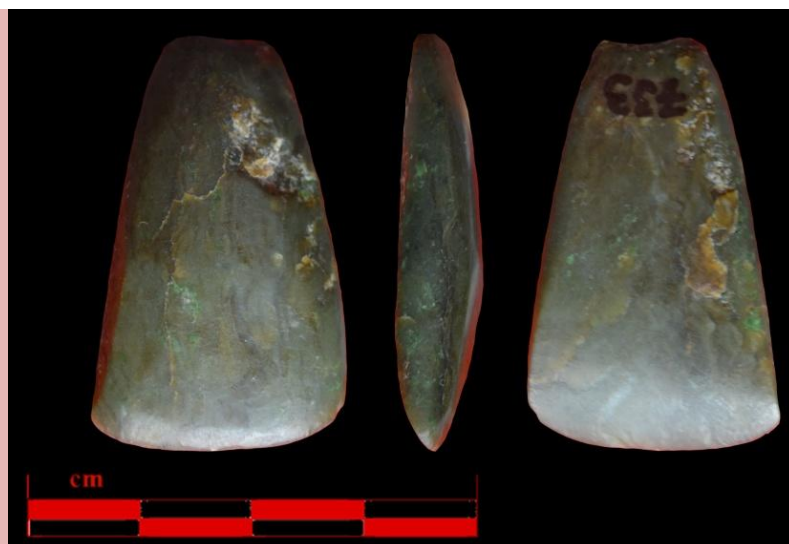
<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KD 4</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke		
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan	X	
		Rasprostranjen		X
		Zbijen	X	
Ukršten		X		
Paralelan		X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	
		Sjajan		

**Tabela 196. KD 4;** Karakteristike tragova upotrebe.



**TABLA 75. KD 4- tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10×; b) 20×; c) 32× - (otupela sečica, linearni tragovi, uglačanost gornjih delova reljefa); d) sečica ventralno 25× (linearni tragovi); e) teme 7,5× (slabo zaobljene površine, više ozrnjene i bez sjaja); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativno dleto 5;  
Osnovni podaci**



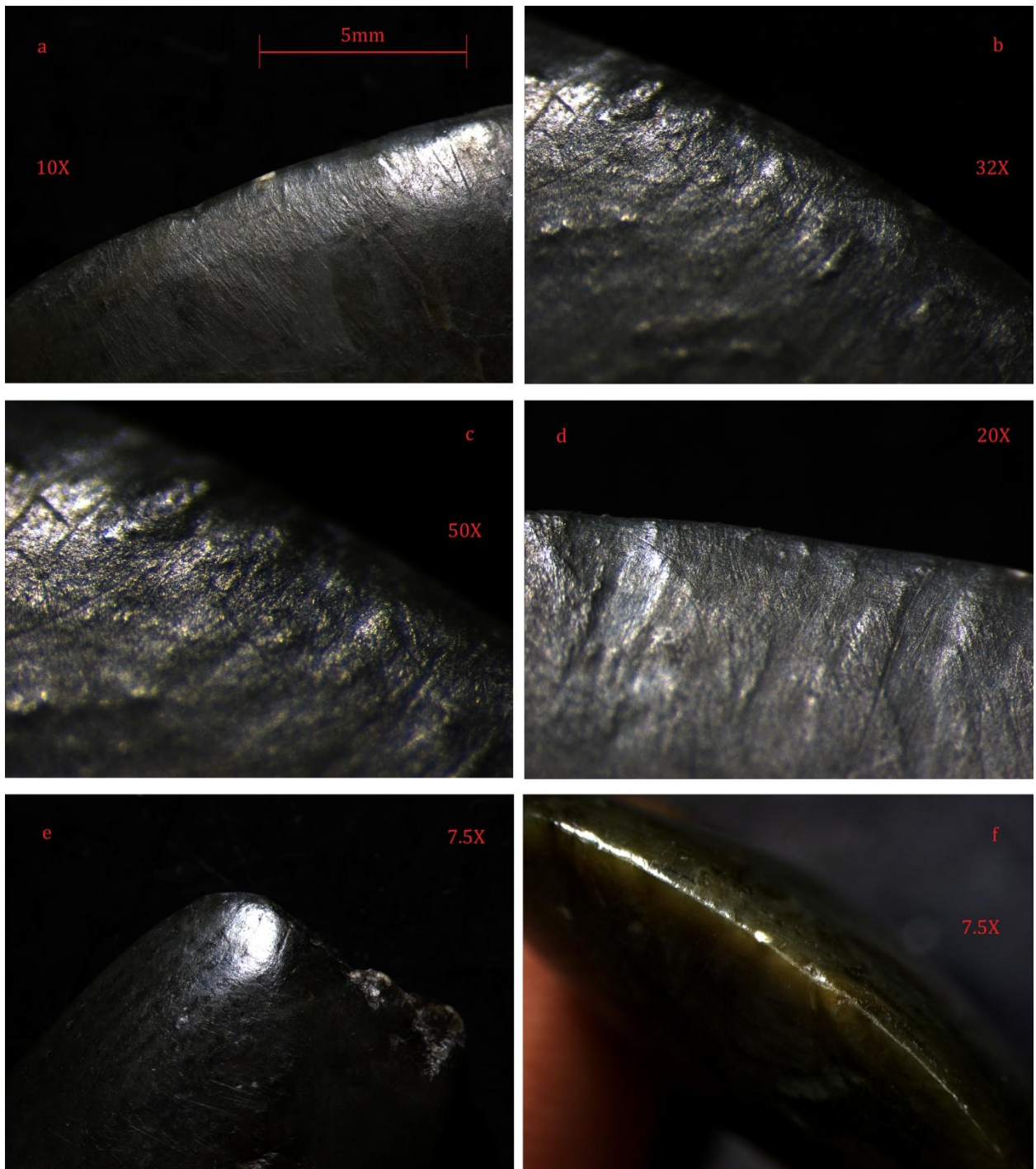
<b>ID alatke</b>	<b>KD 5</b>
Dužina	36 mm
Širina	22 mm
Debljina	19 mm
Indeks d/š	1,6
Širina sečice	22 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	Tip V/5a
Težina alatke	10 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Dunit, verovatno serpentinisani u izvesnoj meri. Stena zelene boje. Ne reaguje na 3% HCL, grebe staklo, tvrdoća oko 5,5.
Boja	Zelena
Lokalitet	Lokalitet: Drenovac, "Slatina". Rekognosciranje Savo Vetnić. (Inv. Br. 733). Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačano kameno dleto malih dimenzija izrađeno tehnikom glačanja manjeg komada sirovine ili odbitka. Druge tehnike obrade nisu uočljive. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani predmeta, kao i na temenu. Dleto je bilo uglavljeno u usadnik / držalju, a korišćeno je najverovatnije kao strugač.

**Tabela 197.** Komparativno dleto 5; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KD 5</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	X
	Zbijen		X	X
	Ukršten		X	X
Paralelan	X		X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa	X	X
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 198. KD 5; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 76. KD 5- tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10×; b) 32×; c) 50×; d) sečica ventralno 7,5× - (*a-d: jasno uočljivi linearni tragovi i ispolirane sjajne površine*); e) teme 7,5× - (*uglačane, sjajne površine*); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativno dleto 6;  
Osnovni podaci**



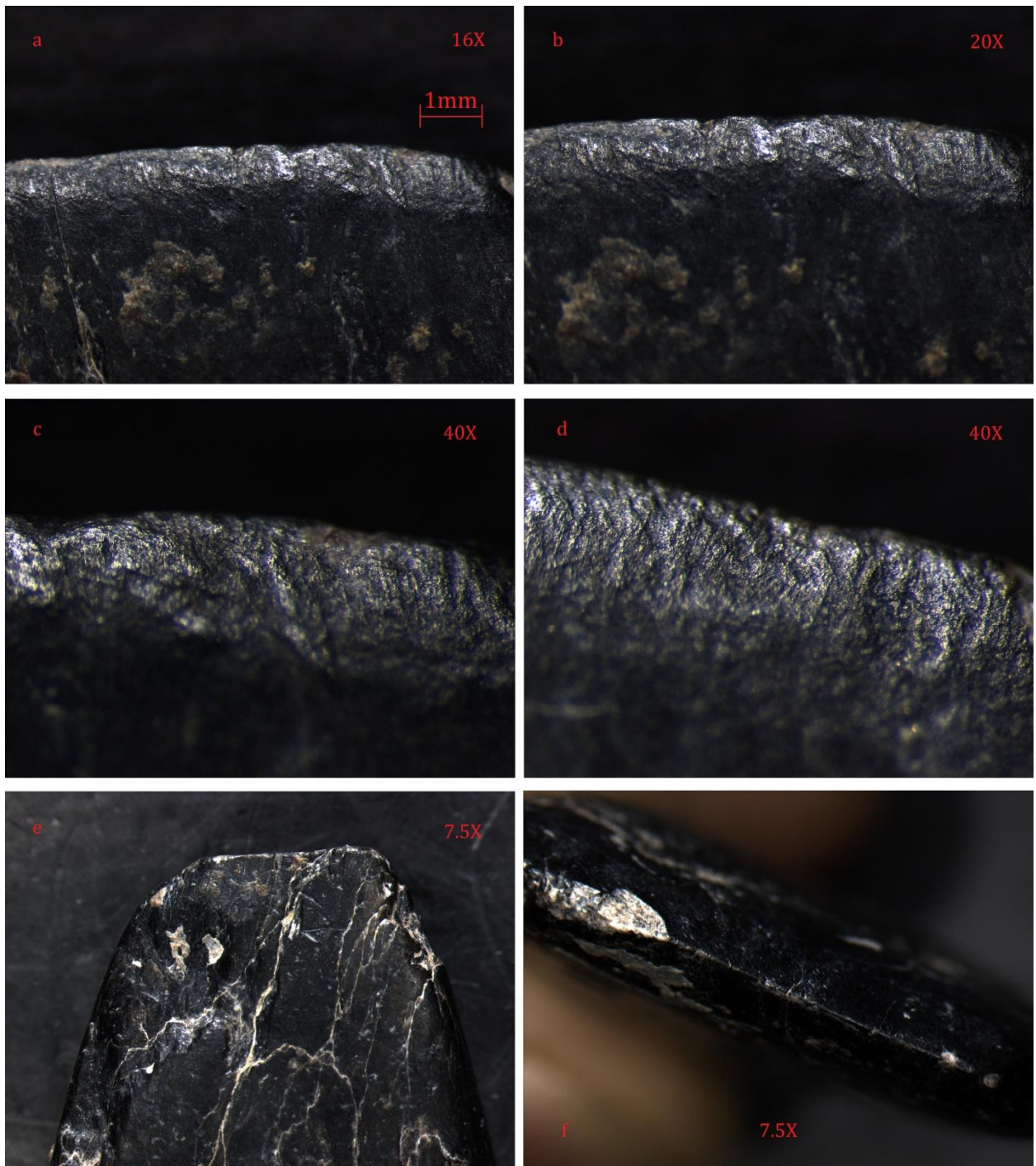
<b>ID alatke</b>	<b>KD 6</b>
Dužina	46 mm
Širina	21 mm
Debljina	7 mm
Indeks d/š	2,1
Širina sečice	21 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blag
Tip alatke	Tip V/4b
Težina alatke	10,6 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Serpentinit, trakasta teksura. Stena tamno zelenkaste – do crne boje, serpentinit. Ne reaguje na 3% HCL, grebe staklo, tvrdoća oko 5,5.
Boja	Tamnozeleno
Lokalitet	Lokalitet: Drenovac 1969; Sonda 5, o.s. 10. (Inv. Br. 20330). Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Omanje glačano kameno dleto, izrađeno samo tehnikom glačanja manjeg komada sirovine. Drugi tragovi obrade nisu uočljivi. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sečice, kao i na temenu. Dleto je bilo uglavljeno u usadnik.

**Tabela 199.** Komparativno dleto 6; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KD 6</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten		X		
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa	X	X
	Intenzitet sjaja	Svetao		X
		Prigušen	X	
Sjajan				

**Tabela 200. KD 6; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 77. KD 6- tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 16×; b) 20×; c) 40× - (*a-c: ugačane površine i sjaj, linearni tragovi*); d) sečica ventralno 40× *ugačane površine i sjaj, linearni tragovi*); e) teme 7,5×; f) sečica anfas 7,5×.



**Komparativno dleto 7;  
Osnovni podaci**

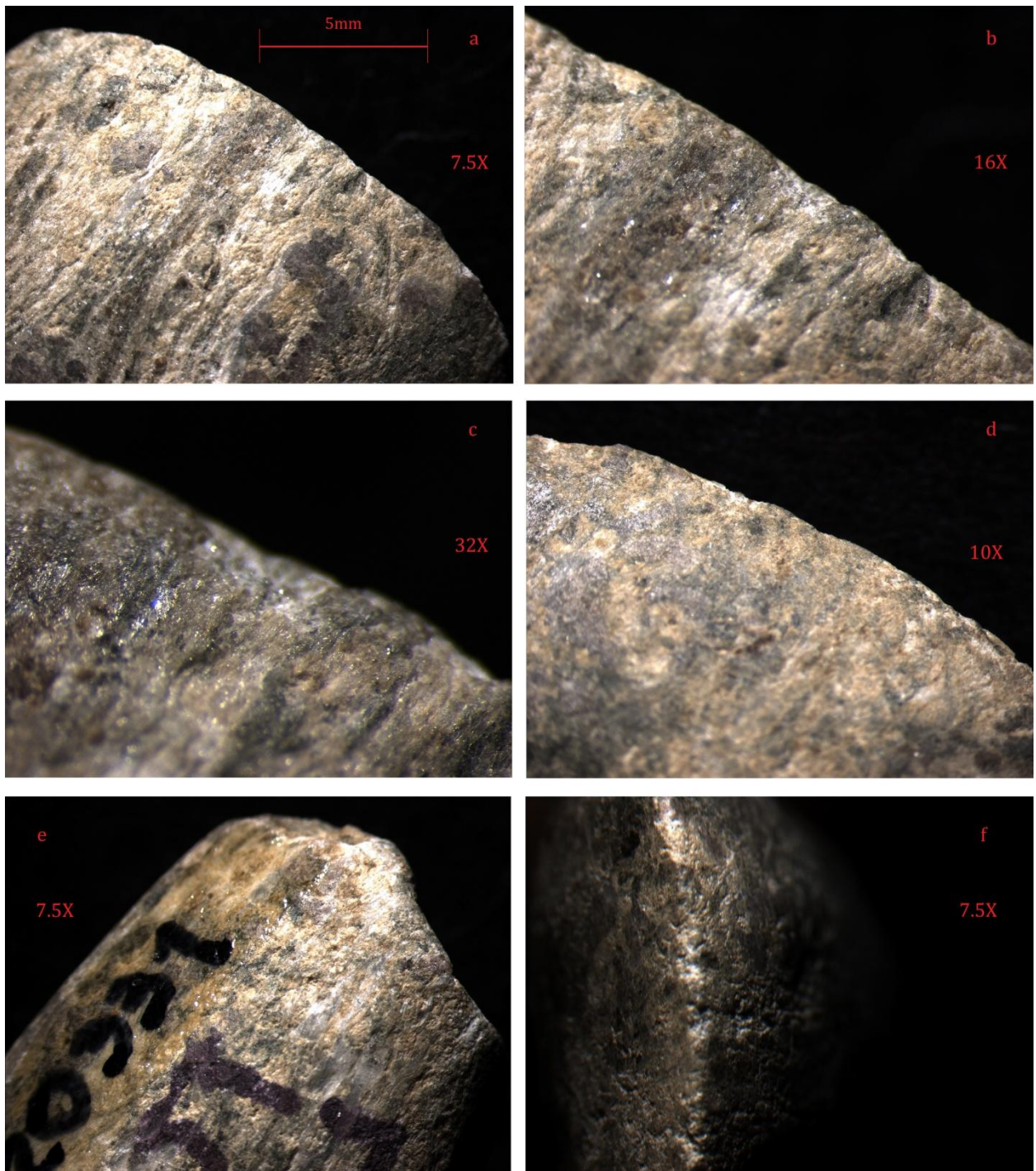


<b>ID alatke</b>	<b>KD 7</b>
Dužina	57 mm
Širina	21 mm
Debljina	13mm
Indeks d/š	2,7
Širina sečice	21 mm
Vertikalni luk sečice	Izražen
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	Tip V/4
Težina alatke	27,7 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Gnajsolika struktura/tekstura, ali nedostaju liskuni. Metariolit? Stena sive boje, sa belim prelivima. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe staklo, tvrdoća ispod 5, 5.
Boja	Siva
Lokalitet	Lokalitet: Velike livade, Jakovljević. Rekognosciranje 1991. godine. (Inv. Br. 20331). Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Omanje glačano kameno dleto koje se pripaja za usadnik. Izrađeno je tehnikom glačanja manjeg komada odgovarajuće sirovine. Tragovi upotrebe uočljivi su na dorsalnoj strani dleta.

**Tabela 201.** Komparativno dleto 7; osnovni podaci.

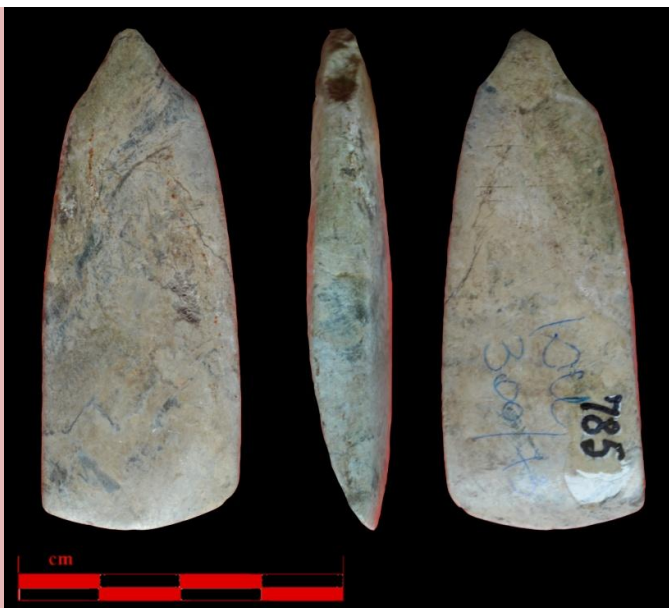
<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KD 7</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		
	Jako oštećena sečica		
	Otupljena sečica	X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X
		Distalni kraj	
		Proksimalni kraj	
	Učestalost	Izolovan	X
		Kontinuirani	
	Veličina	Ispod 5 mm	X
Iznad 5 mm			
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X
		Pod kosinom	
		U više pravaca	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X
		Uske	X
		Široke	X
		Plitke	X
		Duboke	X
	Aranžman/ raspored	Izolovan	
		Rasprostranjen	X
		Zbijen	X
Ukršten			
	Paralelan	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X
		Invazivni (iznad 1 cm)	
	Distribucija	Izolovani delovi	
		Teme	
		Sečica	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X
		I niži delovi reljefa	
	Intenzitet sjaja	Svetao	
		Prigušen	X
Sjajan			

**Tabela 202. KD 7; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 78. KD 7- tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7,5×; b) 16×; c) 32× - (*a-c: negativi mikroodbitaka, linearni tragovi i prigušen sjaj*); d) sečica ventralno 10× (*prigušen sjaj*); e) teme 7,5× (*relativno ugačane površine, bez sjaja*); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativno dleto 8;  
Osnovni podaci**



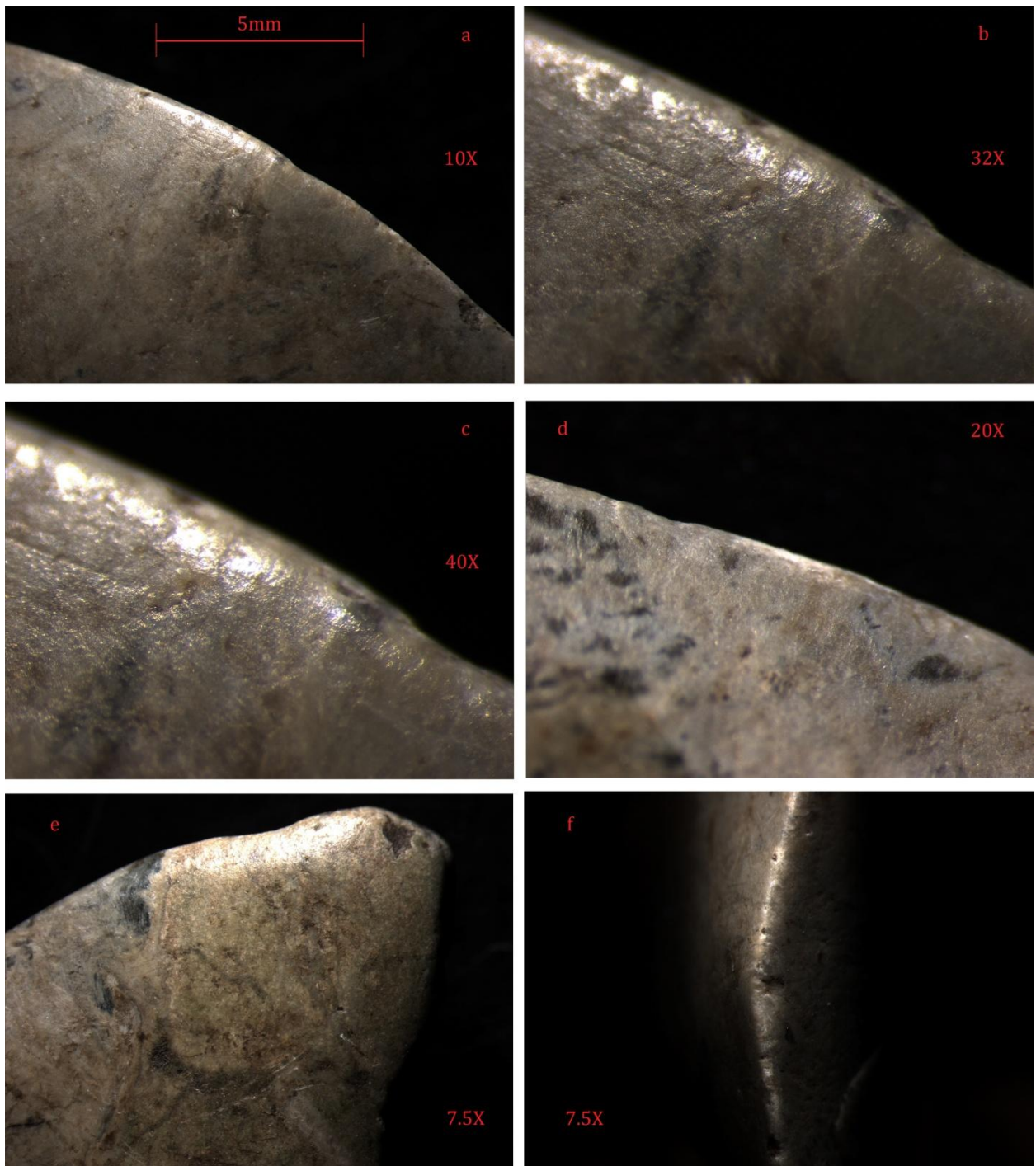
<b>ID alatke</b>	<b>KD 8</b>
Dužina	56 mm
Širina	24 mm
Debljina	11mm
Indeks d/š	2,3
Širina sečice	24 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blago izražen
Tip alatke	Tip V/5a
Težina alatke	25,1g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Serpentinit ('mrežasti'); Stena sivo-zelenkaste boje. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe staklo, tvrdoća ispod 5, 5.
Boja	Sivo-zelenkasta
Lokalitet	Lokalitet: Donje Štiplje, „Voljovče“. Poklon Ž. Vučković (Inv. Br. 785). Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Glačano kameno dleto izrađeno tehnikom glačanja manjeg komada sirovine. Veoma interesantan primerak koji na proksimalnom kraju umesto zatupastog temena ima trn za usadnik. Tragovi upotrebe su jasno uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani kao i na temenu.

**Tabela 203.** Komparativno dleto 8; osnovni podaci.



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KD 8</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	
		Plitke	X	X
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen		
Ukršten				
	Paralelan	X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa	X	
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	
		Prigušen		X
Sjajan				

**Tabela 204. KD 8; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 79. KD 8, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10×; b) 32×; c) 40× - (*a-c: linearni tragovi, svetao sjaj*) ; d) sečica ventralno 20× (*prigušen sjaj*); e) teme 7,5× (*prigušen sjaj*); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativno dleto 9;  
Osnovni podaci**



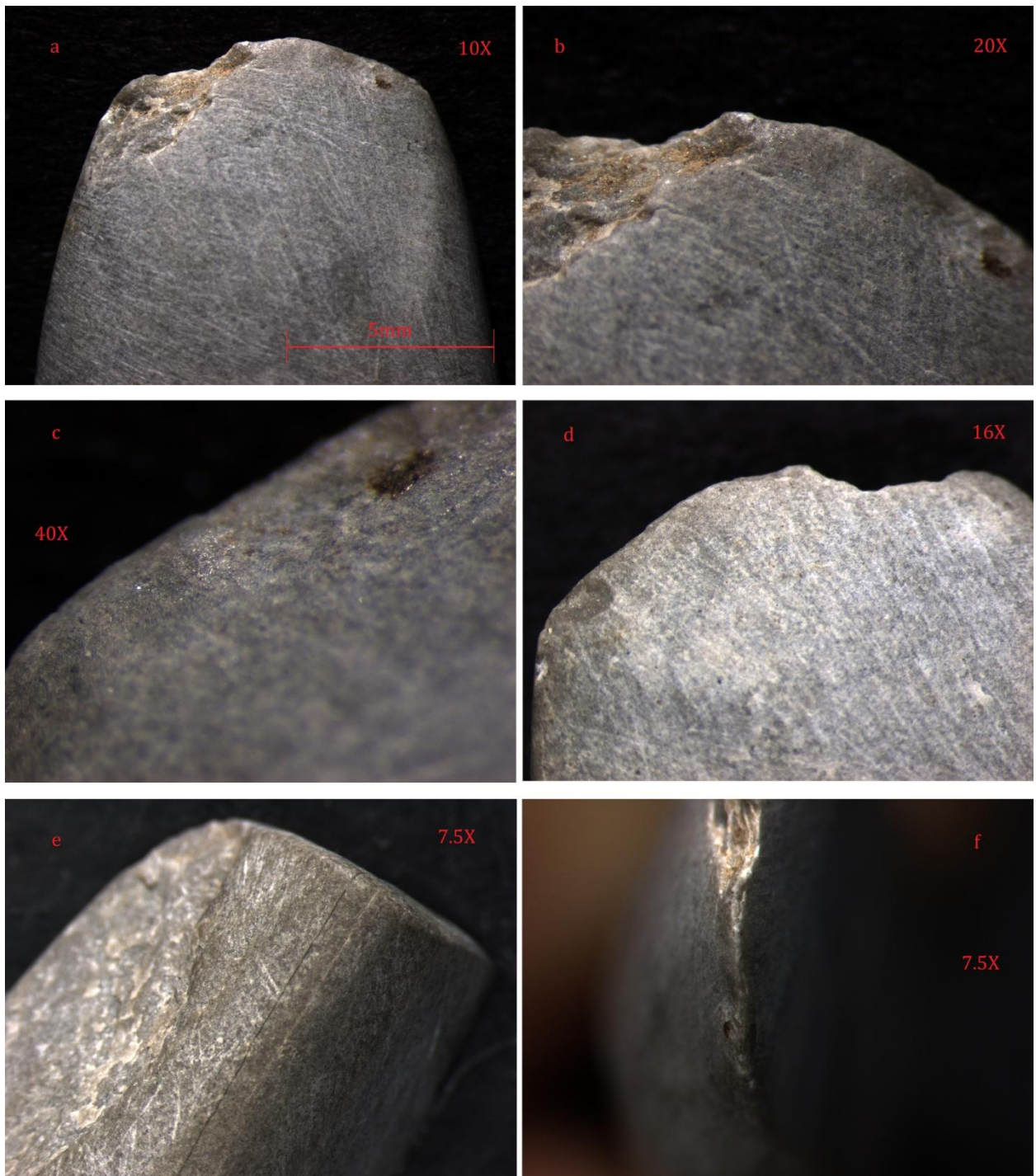
<b>ID alatke</b>	<b>KD 9</b>
Dužina	51 mm
Širina	12 mm
Debljina	6 mm
Indeks d/š	4,2
Širina sečice	11 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	Tip V/2a
Težina alatke	6,7 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Silifikovana karbonatna stena; stena sive boje. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe staklo, tvrdoća ispod 5, 5.
Boja	Siva
Lokalitet	Lokalitet: Svojnovo, „Sastavci“ 1979, S 4, o. s. 10. (Inv. Br. 4891). Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Vrlo malo duguljasto kameno dleto izrađeno tehnikom glačanja. Dleto je izrađeno na omanjem odbitku. Tragovi upotrebe su jasno uočljivi na dorsalnoj strani predmeta, dok su sa ventralne strane vidljivi tehnološki linearni tragovi. Alatka je bila usađena u usadnik.

**Tabela 205.** Komparativno dleto 9; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KD 9</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca	X	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke		
		Plitke	X	
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten		X		
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	
Sjajan				

**Tabela 206. KD 9; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 80. KD 9- tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10×; b) 20×; c) 40× - (*a-c: negativni mikroodbitaka, linearni tragovi, prigušeni sjaj*); d) sečica ventralno 16× (*tragovi oštrenja-tehnološki linearni tragovi*); e) teme 7,5× (*slabo zaobljene površine*); f) sečica anfas 7,5×

**Komparativno  
dleto 10;  
Osnovni podaci**



<b>ID alatke</b>	<b>KD 10</b>
Dužina	41 mm
Širina	22 mm
Debljina	18 mm
Indeks d/š	1,8
Širina sečice	18 mm
Vertikalni luk sečice	Blago izražen
Horizontalni luk sečice	Izražen
Tip alatke	Tip V/5b
Težina alatke	10,6 g
Očuvanost alatke	Očuvana u celosti
Sirovina	Sitnozrni kvarcit ili rožnac. Stena tamno-sive boje, Ne reaguje na 3% HCL, grebe staklo, tvrdoća oko 6.
Boja	Mrko-siva
Lokalitet	Lokalitet: Drenovac „Slatina“ 1970, Sonda 6, o. S. 11; (Inv. Br. 20334). Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Minijaturno glačano kameno dleto izrađeno najverovatnije na odbitku, tehnikom okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani alatke. Na jednoj bočnoj ivici okresivanjem je stvoreno udubljenje koje je najverovatnije služilo za uvezivanje alatke za usadnik.

**Tabela 207.** Komparativno dleto 10; osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KD 10</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke		
		Plitke	X	
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 208. KD 10; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 81. KD 10- tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10×; b) 20×; c) 40× - (*a-c: negativi mikroodbitaka, linearni tragovii prigušen sjaj na oštrici*); d) sečica ventralno 20× (*tehnološki tragovi oštrenja*); e) teme 7,5× (*zaobljene površine*); f) sečica anfas 7,5×.



## IX-5 Komparativne alatke malih dimenzija; sekirice i teslice

### Komparativna mala alatka 1 (teslica); Osnovni podaci

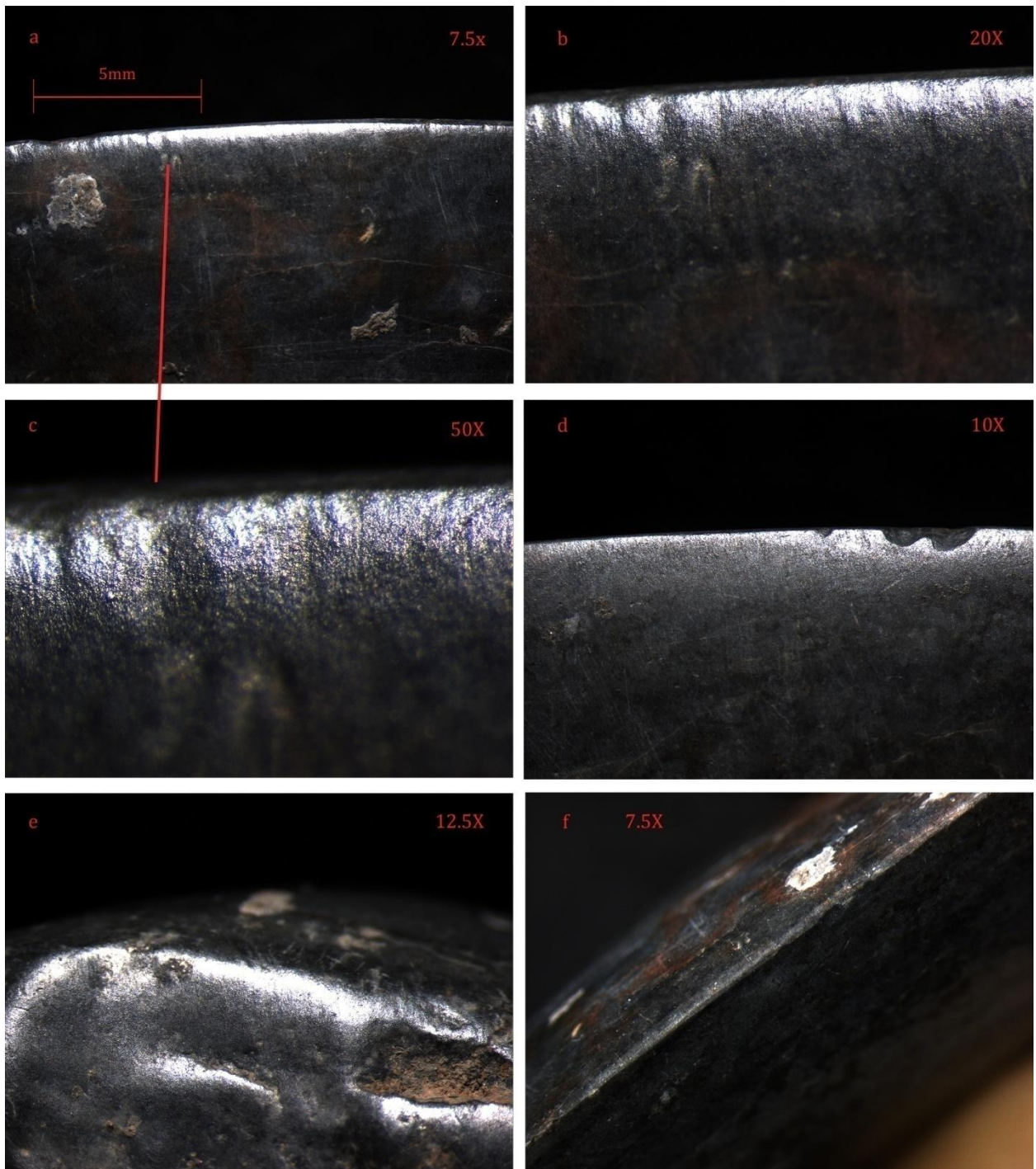


<b>ID alatke</b>	<b>KMA 1</b>
Dužina	54 mm
Širina	35 mm
Debljina	13 mm
Indeks d/š	1.5
Širina sečice	35 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blag
Tip alatke	III/1a
Težina alatke	42.5 g
Očuvanost alatke	Očuvano u celosti
Sirovina	Tamnosiva sa zelenom nijansom; balgo usmerena tekstura; kvarcno-epidotske škriljac (metasedimentna stena). Ne reaguje na HCL 3%, grebe staklo, tvrdoća oko 5,5-6, malo patine na površini.
Boja	Tamnosiva sa zelenom nijansom
Lokalitet	Lokalitet: Drenovac 1971, Sonda 5, o.s.7 zapadna polovina. (Inv. Br. 9449) Narodni muzej Jagodina
Hronologija	Kasni neolit
Opis	U celosti očuvana glačana kamena tesla malih dimenzija. Izrađena je tehnikom glačanja. Drugi tragovi obrade nisu uočljivi. Tragovi upotrebe jasno su vidljivi na dorsalnoj strani sečice dok su na ventralnoj vidljivi svetao sjaj, tehnološki linearni tragovi i negativni mikroodbitaka.

**Tabela 209.** Komparativna mala alatka 1- (teslica); osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KMA 1</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica		X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		X
		Kontinuirani		
	Veličina	Ispod 5 mm		X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom		
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke	X	
		Plitke	X	
		Duboke	X	
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	
	Zbijen		X	
	Ukršten			
Paralelan	X			
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa	X	
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen		
Sjajan				

**Tabela 210. KMA 1; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 82. KMA 1, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7,5×; b) 20×; c) 50× - (a-c; linearni tragovi i svetao sjaj) d) sečica ventralno 10× (negativi mikroodbitaka prekriveni tragovima oštrenja – tehnološki tragovi) g) e) teme dorsalno 12,5× - (zaobljena, ispolirana, veoma sjajna površina, glatka tekstura) f) sečica anfas 7,5.

**Komparativna  
mala alatka 2  
(sekirica);  
Osnovni podaci**



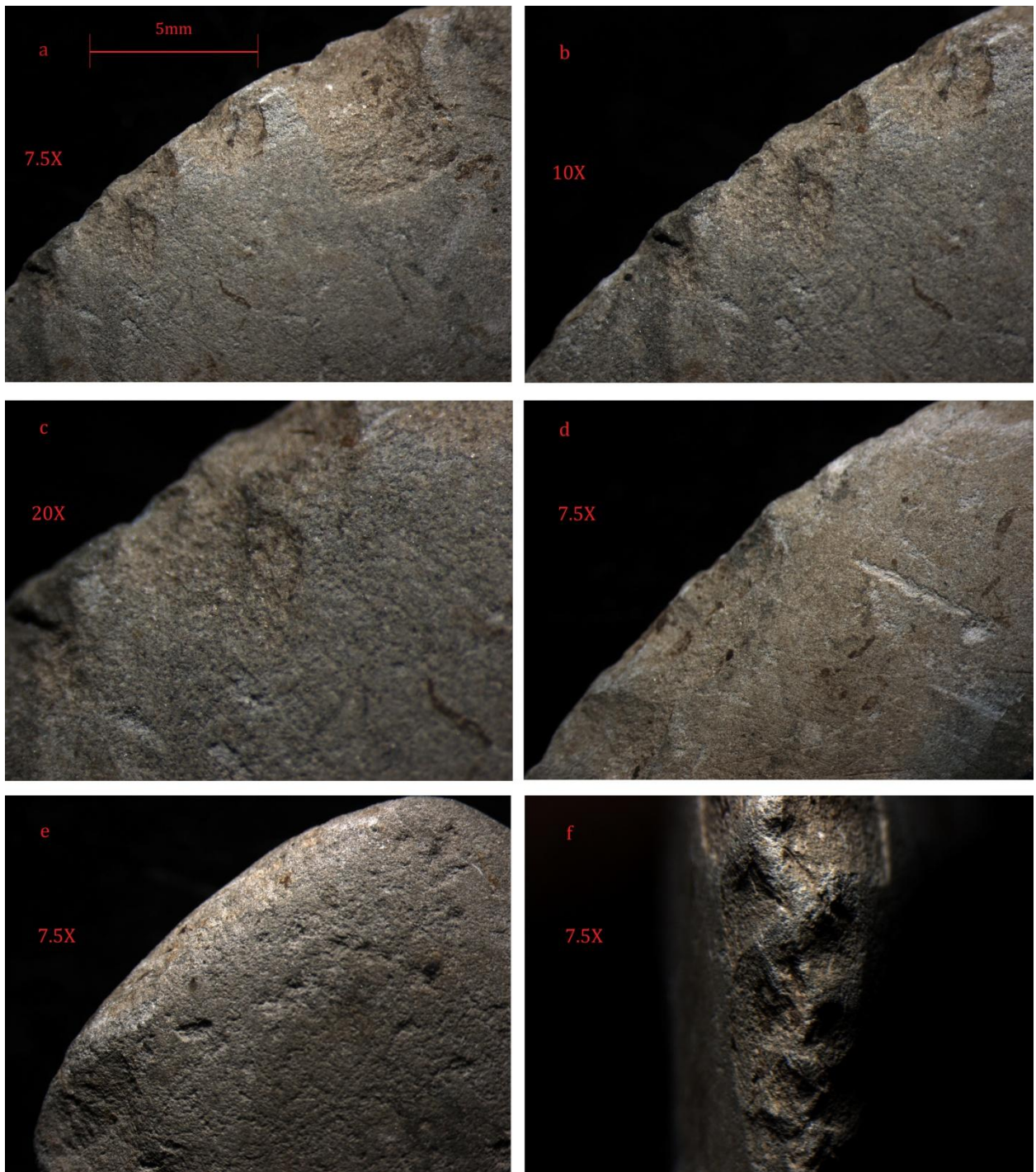
<b>ID alatke</b>	<b>KMA 2</b>
Dužina	52 mm
Širina	28 mm
Debljina	11 mm
Indeks d/š	1.8
Širina sečice	28 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Blag
Tip alatke	I/2c
Težina alatke	22.5 g
Očuvanost alatke	Očuvano u celosti
Sirovina	Alevrolitski pešćar; Stena sive boje. Ne reaguje na 3% HCL, ne grebe staklo, tvrdoća ispod 5.
Boja	Siva
Lokalitet	Lokalitet: Buljička Bara 1974; S 10; o.s. 4. (Inv. Br. 5279) Narodni muzej Jagodina
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Sekira malih dimenzija – sekirica, izrađena tehnikom glačanja. Druge tehnike obrade predmeta nisu uočene. Predmet je patinirao. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani. Teme relativno zaobljeno sa vidljivim tragovima upotrebe.

**Tabela 211.** Komparativna mala alatka 2 - (sekirica); osnovni podaci.



<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KMA 2</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica		X	X
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	X
	Zbijen		X	X
	Ukršten			
Paralelan				
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)		
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica		
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa		
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen		
		Sjajan		

**Tabela 212. KMA 2;** Karakteristike tragova upotrebe.



**TABLA 83. KMA 2, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7,5×; b) 10×; c) 20×; d) sečica ventralno 7,5× - (*a-d: kontinuirani negativni mikroodbitaka, linearni tragovi upotrebe*); e) teme 7,5× (*zaobljena glatka-relativno ozrnjena površina*); f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativna  
mala alatka 3  
(teslica);  
Osnovni podaci**



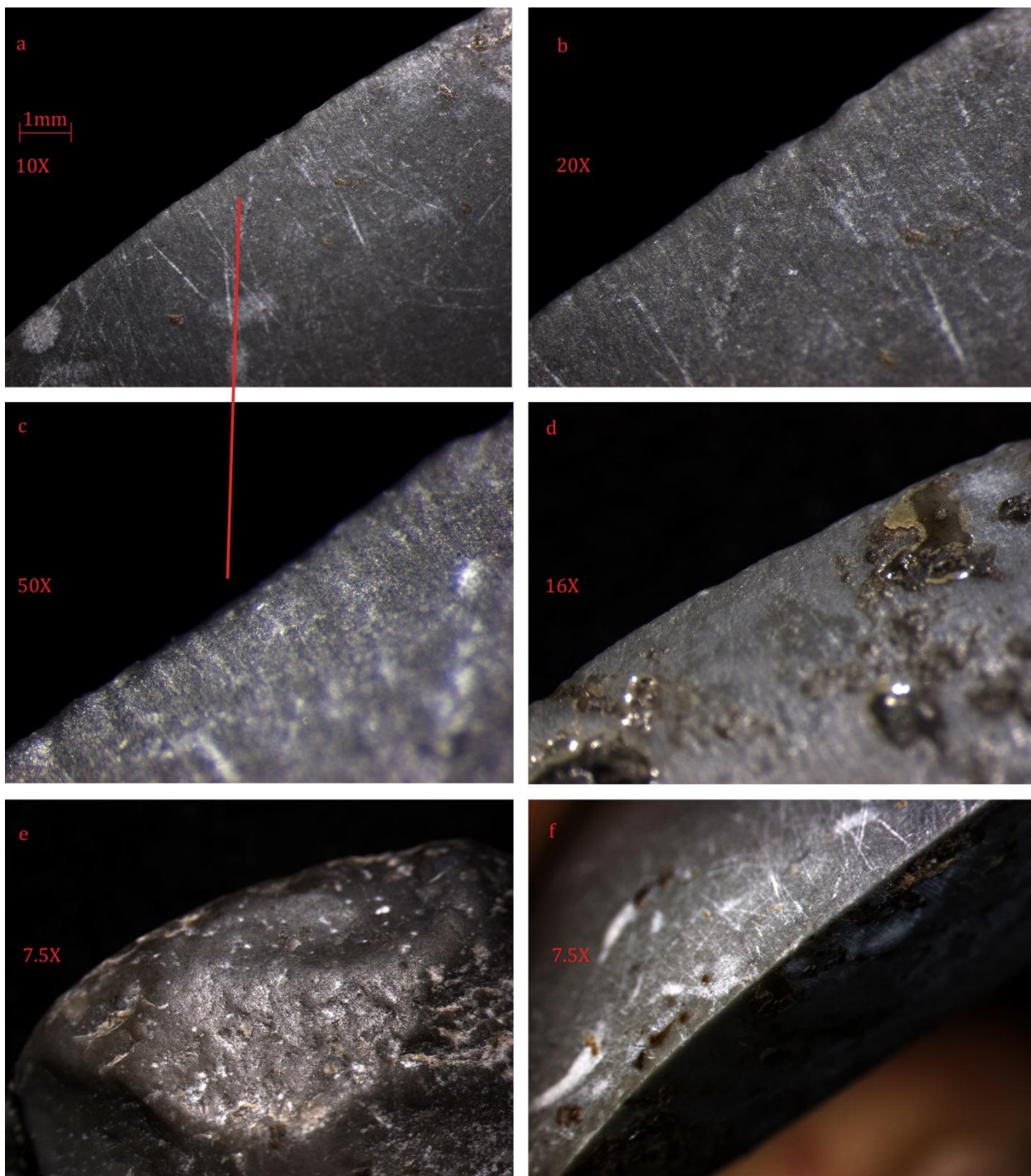
<b>ID alatke</b>	<b>KMA 3</b>
Dužina	53 mm
Širina	30 mm
Debljina	14 mm
Indeks d/š	1.76
Širina sečice	30 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Blag
Tip alatke	III/1a
Težina alatke	37,5 g
Očuvanost alatke	Očuvano u celosti
Sirovina	Veoma sitnozrni kvarcit ili rožnac; Stena sivo - braonkaste boje. Ne reaguje na 3% HCL, grebe staklo, tvrdoća više od 6, sa malo patine
Boja	Sivo braonkasta
Lokalitet	Lokalitet: Drenovac 1968. S 3, o.s. 9. (Inv. Br. 6397). Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Dobro uglučana kamena tesla malih dimenzija, izrađena tehnikama okresivanja i glačanja. Tragovi upotrebe su jasno vidljivi na dorsalnoj i nešto slabije na ventralnoj strani, kao i na temenu. Alataka je bila uglavljena u držalju, što se jasno vidi na osnovu tragova upotrebe na temenu.

**Tabela 213.** Komparativna mala alatka 3- (teslica); osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KMA 3</b>		<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		
	Jako oštećena sečica		
	Otupljena sečica	X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X
		Distalni kraj	
		Proksimalni kraj	
	Učestalost	Izolovan	
		Kontinuirani	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X
Iznad 5 mm			
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X
		Pod kosinom	
		U više pravaca	
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X
		Uske	X
		Široke	X
		Plitke	X
		Duboke	X
	Aranžman/ raspored	Izolovan	
		Rasprostranjen	X
		Zbijen	X
Ukršten			
	Paralelan	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X
		Invazivni (iznad 1 cm)	
	Distribucija	Izolovani delovi	
		Teme	X
		Sečica	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X
		I niži delovi reljefa	
	Intenzitet sjaja	Svetao	
		Prigušen	X
Sjajan			

**Tabela 214. KMA 3; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 84. KMA 3, tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 10×; b) 20×; c) 50× - (*a-c: jasno uočljive strije, ogrebi/brazde, marginalna politura*); d) sečica ventralno 16× (*marginalna politura, prigušen sjaj*); e) teme 7,5× ispolirano teme, sa intenzivnim sjajem; f) sečica anfas 7,5×.

**Komparativna  
mala alatka 4  
(sekirica);  
Osnovni podaci**



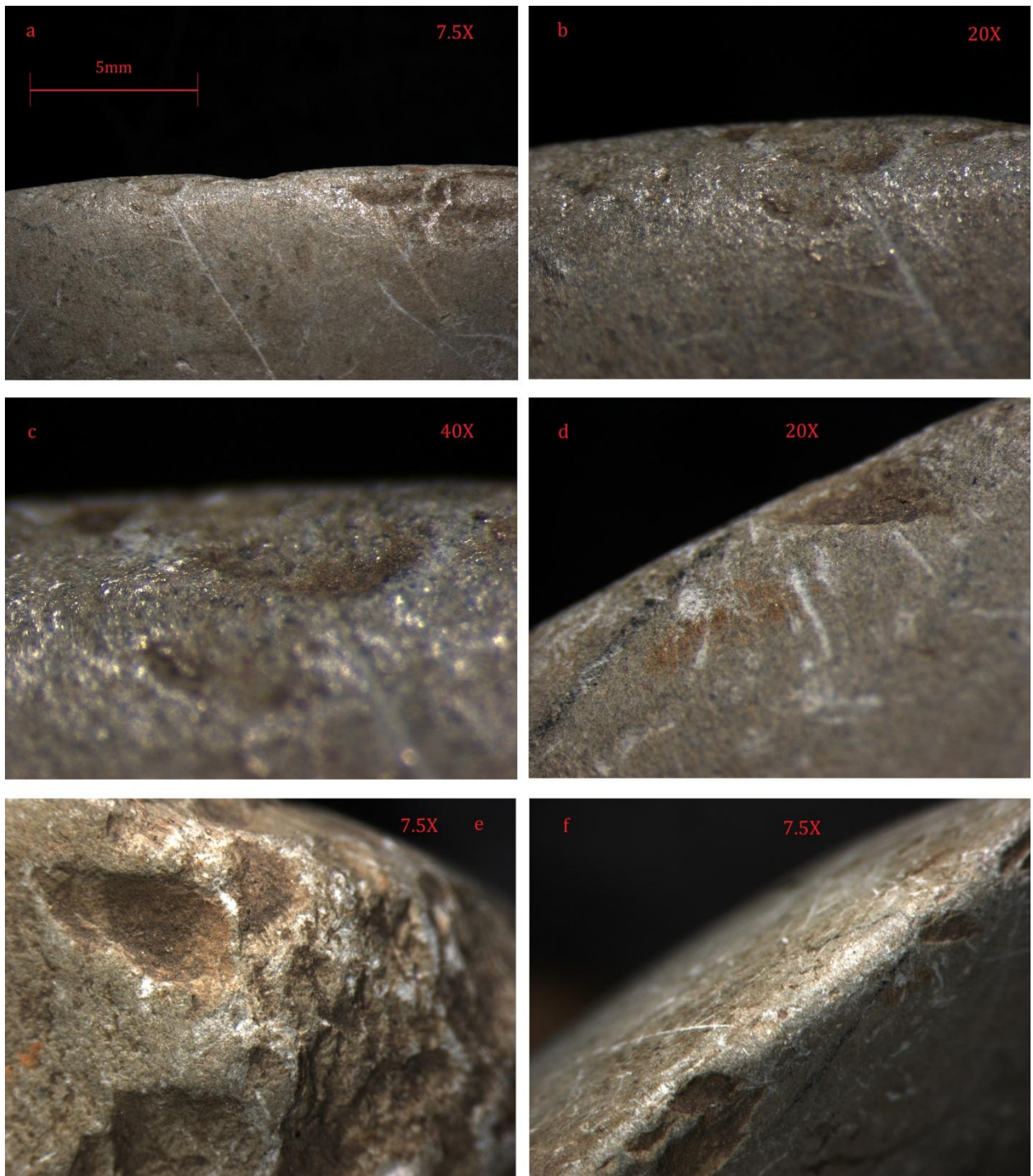
<b>ID alatke</b>	<b>KMA 4</b>
Dužina	64 mm
Širina	41 mm
Debljina	17 mm
Indeks d/š	1.56
Širina sečice	41 mm
Vertikalni luk sečice	/
Horizontalni luk sečice	Veoma blag
Tip alatke	I/3e
Težina alatke	71,4 g
Očuvanost alatke	Očuvano u celosti
Sirovina	Alevrolitski pešćar; Stena sive boje. Ne reaguje na HCL 3%, grebe staklo, tvrdoća oko 5.5.
Boja	Siva
Lokalitet	Lokalitet: Bukovče, „Bukovačka česma“ Jagodina; 1972; S 4, o.s. 4. (Inv. Br. 4144). Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Rani neolit
Opis	Reciklažno izrađena glačana kamena sekirica. Izrađena je na fragmentu medijalnog dela i distalnog kraja veće alatke, nakon njenog oštećenja u temenom delu. Alatka je izrađena tehnikom okresivanja i glačanja, a glačanjem su skoro u potpunosti anulirani tragovi okresivanja. Tragovi upotrebe jasno su uočljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani.

**Tabela 215.** Komparativna mala alatka 4 - (sekirica); osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KMA 4</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom		
		Pod kosinom	X	X
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
Ukršten				
Paralelan		X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme		
		Sečica	X	
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		
		Prigušen	X	
		Sjajan		

**Tabela 216. KMA 4; Karakteristike tragova upotrebe.**





**TABLA 85. KMA 4- tragovi upotrebe** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7,5×; b) 20×; c) 40× - (*a-c: negativi mikroodbitaka, linearni tragovi, prigušen sjaj*); d) sečica ventralno 20× (*negativi mikroodbitaka, ogrebi*); e) teme 7,5× (*zaobljene, ozrnjene površine i udubljenja*); f) sečica anfas 7,5×.



**Komparativna  
mala alatka 5  
(teslica);  
Osnovni podaci**

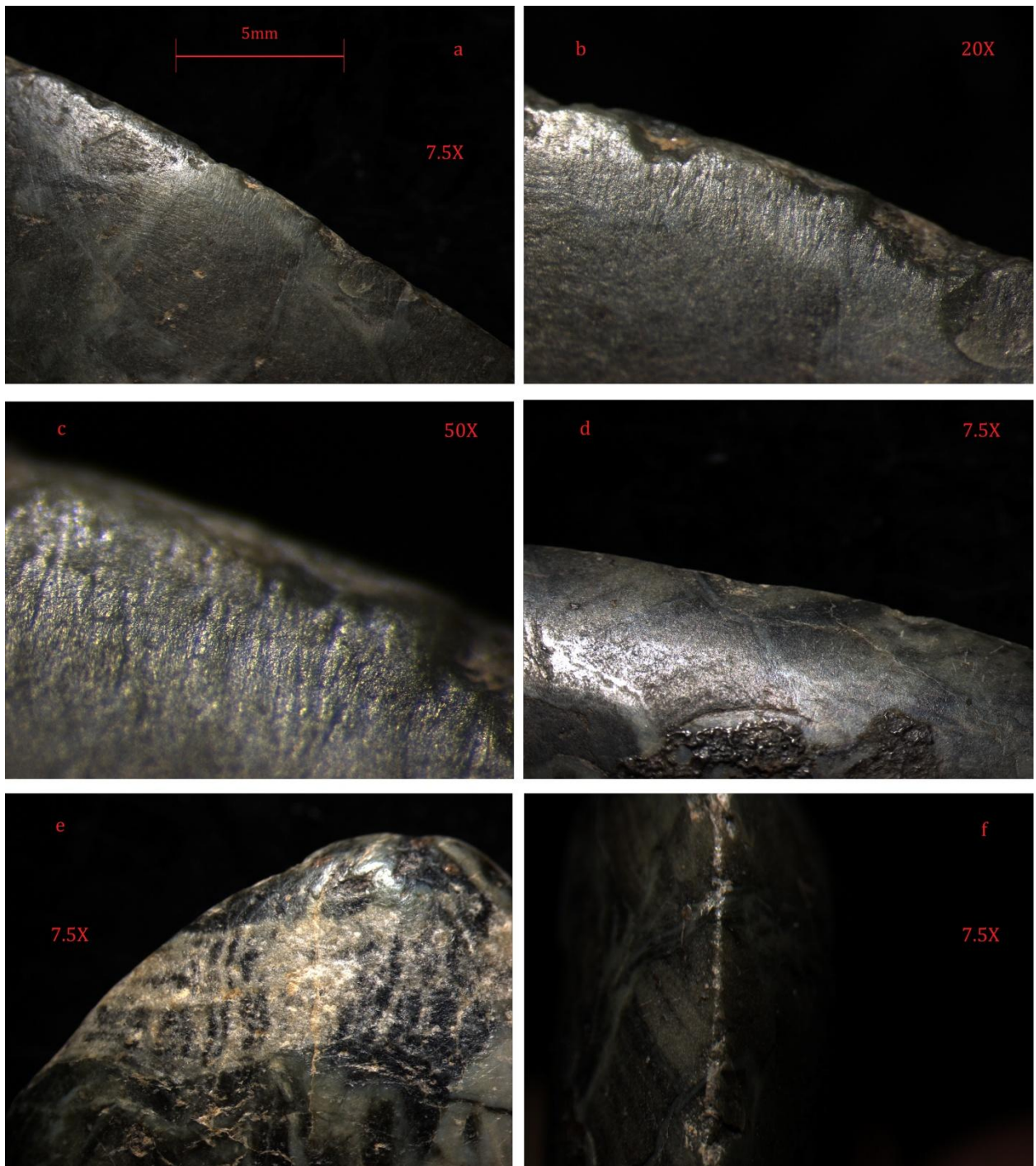


<b>ID alatke</b>	<b>KMA 5</b>
Dužina	51 mm
Širina	31 mm
Debljina	12 mm
Indeks d/š	1,7
Širina sečice	31 mm
Vertikalni luk sečice	Blag
Horizontalni luk sečice	Veoma blag
Tip alatke	III/1a
Težina alatke	29 g
Očuvanost alatke	Očuvano u celosti
Sirovina	Serpentinska breča; Stena zelenkaste boje, prošarana belim. Ne reaguje na 3% HCL, grebe staklo, tvrdoća oko 5,5
Boja	Zelenkasta sa svetlim mlazevima
Lokalitet	Lokalitet: Drenovac 1971; S 9, o.s. 8, istočna polovina. (Inv. Br. 9510). Narodni muzej Jagodina.
Hronologija	Kasni neolit
Opis	Tesla malih dimenzija – teslica, izrađena tehnikom glačanja. Tragovi korišćenja neke druge tehnike obrade nisu uočljivi. Alatka je veoma pedantno uglačana. Tragovi upotrebe su veoma uočljivi na dorsalnoj strani predmeta. Na ventralnoj strani ih osim sjajne površine nema u većem broju. Teme je uglačano, a alatka je bila umetnuta u usadnik ili držalju. Moguće je da je alatka korišćena kao dleto.

**Tabela 217.** Komparativna mala alatka 5 - (teslica); osnovni podaci.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KMA 5</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica			
	Jako oštećena sečica			
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan		
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	
Iznad 5 mm				
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	
		Pod kosinom	X	
		U više pravaca		
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)		
		Kratke (ispod 5 mm)	X	
		Uske	X	
		Široke		
		Plitke	X	
		Duboke		
	Aranžman/ raspored	Izolovan		
		Rasprostranjen	X	
		Zbijen	X	
Ukršten				
	Paralelan	X		
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	
		Invazivni (iznad 1 cm)		X
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao		X
		Prigušen	X	
Sjajan				

**Tabela 218. KMA 5; Karakteristike tragova upotrebe.**



**TABLA 86. KMA 5- tragovi upotrebe:** a) sečica dorsalno pod uvećanjem 7,5×; b) 20×; c) 50× - (*a-c: negativni mikroodbitaka, linearni tragovi, prigušeni sjaj*); d) sečica ventralno 7,5× (*veoma uglačana površina i svetao sjaj*); e) teme 7,5× (*zaobljena sjajna površina*); f) sečica anfas 7,5×.

## IX-6 Sažetak rezultata analize tragova upotrebe na alatkama iz komparativne kolekcije neolitskog glačanog kamenog oruđa sa sečicom

Sažetak rezultata analize tragova upotrebe na alatkama iz kolekcije neolitskog glačanog kamenog oruđa sa sečicom predstavljen je u tabelama koje slede (tabele 219-224). U tabelama 219, 221 i 223 dat je opis tragova po vrstama oruđa, dok su u tabelama 220, 222 i 224 ti tragovi šematski prikazani, pri čemu su u potmanjenim poljima naznačeni dominantni tragovi upotrebe.

SEKIRE	Opis i karakterizacija tragova upotrebe na komparativnoj kolekciji sekira
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Površinu sečice i pojasa oko sečice karakteriše ujednačena topografija u slučajevima kada nije narušena oštećenjima poput ekstenzivnih negativna odbitaka/mikroodbitaka. Čak i u tim slučajevima (primeri: KS 3 – T. 50; KS 8 – T. 55), u pojasu iza tih oštećenja, jasno se uočava ujednačavanje topografije koje, ukoliko predmeti nisu patinirali, rezultira prigušenim i češće svetlim sjajem. Zajedno ova oštećenja (ekstenzivni negativni odbitaka, linearni tragovi i svetao sjaj), direktno impliciraju dužu upotrebu bez sukcesivnog zaoštavanja sečice.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veća oštećenja sečice vidljiva su na sekirama: KS 2, KS 3, KS 10 (T. 49, 50, 57). U pitanju su negativni makroodbitaka, nakon kojih je sečicu sekire bilo neophodno opsežnije naoštiti, pa čak i modifikovati. Sekira KS 10 je upotrebom dobila izgled istrošenih sekira (tip I/2c), koja je nejednako oštrena, mahom sa ventralne strane, i više ka jednoj, nego ka drugoj bočnoj ivici, čime je sekira dobila karakterističan izražen ukošeni horizontalni luk.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja drugih delova alatke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veće oštećenje temena alatke, odnosno fragmentacija dela koji je bio usađen u držalju jasno se vidi na dve alatke KS 1 i KS 8 (T. 48 i 55).</li> <li>KS 3 je sudeći po ne sasvim simetričnoj morfologiji najverovatnije primarno bila tesla koja je fragmentovana/oštećena pri radu na</li> </ul>



	<p>medijalnom delu, a potom reciklažno obrađena i korišćena u funkciji sekire, čemu svedoče tragovi upotrebe karakteristični za sekire, kao i tragovi reciklažne izrade i upotrebe na temenu.</p>
<p><b>Negativi odbitaka/ mikroodbitaka</b></p>	<p>Oštećenja u formi negativa odbitaka/mikroodbitaka su na komparativnoj kolekciji sekira identifikovana na svim sečicama bez izuzetka.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Negativi odbitaka su najčešće polumesečaste forme veličine preko 5mm (do 20 mm) i javljaju se izolovani i kontinuirani, neretko i višestepeni (primeri KS 2, KS 8; T. 49 i 55).</li> <li>• Negativi mikroodbitaka su najčešće polumesečaste forme, s tim da ima i onih stepenaste/trougaone forme, dominantnih veličina od 0,2 mm do 2 mm.</li> <li>• Jednostepeni su i višestepeni.</li> <li>• Izolovani su pojedinačno ili u manjim grupama (zbijeni).</li> <li>• Rasprostranjeni su preko cele sečice, s tim da su brojniji u širem centralnom pojasu.</li> <li>• Gledajući kolekciju kao celinu, podjednako su zastupljeni (sa manjim varijacijama) i na ventralnoj i na dorsalnoj strani.</li> <li>• Gledajući pojedinačno, negativi odbitaka/mikroodbitaka su više zastupljeni na: dorsalnoj strani sečice 4 sekire: KS 4, KS 5, KS 6, KS 8 (T. 51, 52, 53, 55); na ventralnoj strani sečice kod 2 sekire: KS 2, KS 9 (T. 49, 56), a podjednako na 4 sekire: KS 1, KS 3, KS 7 i KS 10 (T. 48, 50, 54, 57).</li> <li>• Kontinuirana oštećenja ovog tipa i neoštrenje predmeta kada je to bilo potrebno (prolongirana upotreba), dovela su do većih oštećenja sečica ovih alatki.</li> </ul>
<p><b>Otupljenje/ zaobljenost sečice</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otupljenost (zaobljenost) sečice je čest trag kod sekira iz komparativne kolekcije, koji vrlo često koincidira sa negativima odbitaka/mikroodbitaka. Otupljenost sečice sekire je identifikovana na svih 10 komparativnih sekira, a sa akcentom na njih 4: KS 3; KS 8, KS 9 i KS 10 kod kojih je otupljenje sečice veoma izraženo (T. 50, 55-57).</li> </ul>

<p><b>Linearni tragovi: brazde i ogrebi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi su identifikovani na svim sečicama sekira iz komparativne kolekcije.</li> <li>• Dominantne su kratke strije i brazde (od 1 do 4 mm), a prate ih urezi/ogrebi koji se protežu (više od 5 mm) od sečice po distalnom kraju alatke.</li> <li>• Brazde su međusobno paralelne, manje ili više iskošene u odnosu na pravu sečice. Duži ogrebi i brazde ih seku tako da stvaraju ukršteni aranžman. Ovakavi duži ogrebi, koji seku paralelne brazde, često izolovani, ali se po pravilu vide na sečicama sekira kojima je rađeno duže vremena: KS 1, KS 3, KS 8 (T. 48, 50, 55). Dužina rada ovih sekira razmotrena je u sledećem poglavlju.</li> <li>• Jedini primerak sekire kod koje su na sečici dokumentovani paralelni linearni tragovi pod pravim uglom u odnosu na liniju sečice, jeste KS 4 (tabela 148/T. 51).</li> <li>• Linearni tragovi su rasporostranjeni po sečici (posebno po centralnom pojasu) i zbijeni (koncentrisani). Jedini slučaj izolovanih linearnih tragova jeste KS 6 (tabela 152/T. 53).</li> <li>• Gledajući kolekciju kao celinu, razlike između dorsalne i ventralne strane nisu značajnije istaknute. Tragovi su sa manjim odstupanjima podjednako vidljivi i na dorsalnoj i na ventralnoj strani.</li> <li>• Gledajući pojedinačno, linearni tragovi su vidljiviji/intenzivniji na dorsalnoj strani 7 sekira: KS 2; KS 4, KS 5, KS 6, KS 7, KS 8, KS 10 (T. 49, 51-55, 57), a podjednako na 3 sekire: KS 1, KS 3, KS 9 (T. 48, 50, 56).</li> </ul>
<p><b>Ispoliranost površine i sjaj</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kod sekira iz komparativne kolekcije, ispoliranost sečice i sjaj su identifikovani na 6 sekira: KS 3, KS 4; KS 5, KS 6, KS 8, KS 9 (T. 50-53, 55-56). Ovaj trag nije dokumentovan na 4 sekire: KS 1, KS 2, KS 7, KS 10 (T. 48-49, 54, 57).</li> <li>• Kod sekira na čijim je sečicama dokumentovana ispoliranost površine (ujednačenost topografije reljefa) i sjaj, on je najčešće prigušen do svetlo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentovan je samo na višim delovima reljefa.</li> <li>• Na alatkama koje su prekrivene patinom, sjaj nije moguće uočiti.</li> </ul>
<b>Vidljivost tragova</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenzitet/vidljivost tragova upotrebe, na komparativnoj kolekciji je mahom ujednačena, sa manjim odstupanjima. Gledjući skupa sve tragove upotrebe, može se reći da je njihova vidljivost za nijansu izraženija na dorslanoj strani, nego na ventralnoj.</li> </ul>
<b>Razlike u tragovima na dorsalnoj i ventralnoj strani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Značajnija razlika u vrsti tragova upotrebe, koji se kod sekira mogu videti na dorsalnoj i ventralnoj strani sečice nije utvrđena, s tim da je uočljiva razlika u intenzitetu/vidljivosti tragova sa jedne ili sa druge strane.</li> <li>• Negativi odbitaka/mikroodbitaka su dokumentovani na svim sečicama sekira. Na dorsalnoj strani sečice su transparentniji kod 4 sekire: KS 4, KS 5, KS 6, KS 8 (T. 51-53, 55); na ventralnoj strani kod 2: KS 2, KS 9 (T. 49, 56), a podjednako na 4 sekire: KS 1, KS 3, KS 7 i KS 10 (T. 48, 50, 54, 57).</li> <li>• Linearni tragovi su takođe dokumentovani na svim sečicama sekira; na dorsalnoj strani sečice su transparentniji na 7 sekira: KS 2, KS 4, KS 5, KS 6, KS 7, KS 8, KS 10 (T. 49, 52-55, 57), a podjednako na 3 sekire: KS 1, KS 3, KS 9 (T. 48, 50, 56).</li> <li>• Ispoliranost površine i sjaj su transparentniji na dorsalnoj strani 3 sekire: KS 4, KS 5, KS 8 (T. 51-52, 55), na ventralnoj strani kod jedne-KS 6 (T. 53), a podjednako na 2 sekire: KS 3, KS 9 (T. 50, 56).</li> </ul>
<b>Zaoštavanje ili opsežnije oštrenje sečice</b>	<p>Na svim komparativnim sekirama jasno su uočljivi tragovi upotrebe, stoga oštrenje predmeta nije vršeno nakon poslednjeg korišćenja alatke. Kod pojednih primeraka jasno je uočljivo da su sečica i distalni kraj više puta oštreni ili modifikovani do poslednje upotrebe. Ove 4 sekire su bile veoma dugo u upotrebi: KS 1 (T. 48), posebno KS 3, KS 8 i KS 10 (T. 50, 55, 57).</p>

**Tabela 219.** Opis i karakterizacija tragova upotrebe na komparativnoj kolekciji sekira.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KOMPARATIVNA KOLEKCIJA SEKIRA</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	X
	Jako oštećena sečica		X	X
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj	X	X
		Proksimalni kraj		
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Dijagonalno	X	X
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	X
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
	Aranžman/ raspored	Izolovan	X	X
		Rasprostranjen	X	X
		Zbijen	X	X
		Ukršten		
Paralelan		X	X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		X
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen	X	X
		Sjajan		

**Tabela 220.** Tabelarni prikaz tragova upotrebe dokumentovanih na komparativnoj kolekciji sekira. U potamnjenim poljima su naznačeni dominantni tragovi upotrebe.



<b>TESLE</b>	<b>Opis i karakterizacija tragova upotrebe na komparativnoj kolekciji tesli.</b>
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Površinu sečice i pojasa oko sečice karakteriše ujednačena topografija u slučajevima kada nije narušena oštećenjima, poput ekstenzivnih negativa odbitaka/mikroodbitaka. Čak i u tim slučajevima (primeri: KT 4, KT 5, KT 8; T. 61-62, 65), u pojasu iza tih oštećenja, jasno se uočava ujednačavanje topografije, koje, ukoliko predmeti nisu patinirali, rezultira prigušenim, i u pojedinim slučajevima (KT 5; T. 62) svetlim sjajem. Zajedno ova oštećenja (ekstenzivni negativni odbitaka, linearni tragovi i svetao sjaj), direktno impliciraju dužu upotrebu bez sukcesivnog zaoštavanja sečice.</li> <li>• Kod tesli od magnezita, sjaj nije moguće uočiti usled tankog sloja patine koji prekriva predmet (T. 68-71).</li> </ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veća oštećenja sečice vidljiva su na 6 tesli: KT 1, KT 4, KT 7, KT 8, KT 9 i KT 10 (T. 58, 61, 64-67). U pitanju se negativni odbitaka nakon kojih je sečicu tesle bilo neophodno opsežnije naoštriti, pa čak i modifikovati.</li> <li>• Kod komparativne kolekcije tesli ova oštećenja se najčešće nalaze, odnosno polaze od dorsalne strane sečice i šireći se zahvataju i ventralnu stranu alatke.</li> <li>• Kod tesli od magnezita nisu uočena ekstenzivna oštećenja sečice osim nekoliko negativa odbitaka (primer: KTM 3; T. 70). Na KTM 4 (T. 71) vidljiva su oštećenja, koja su se desila postepozicionim procesima i najverovatnije su recentna.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja drugih delova alatke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veća oštećenja na medijalnom delu i proksimalnom kraju, među komparativnom kolekcijom tesli nisu dokumentovana.</li> <li>• Dokumentovani su negativni odbitaka na proksimalnom kraju. Oni počinju od temena alatke i šire se ka njenom medijalnom delu (primeri: KT 3, KT 5, KT 6; T. 60, 62, 64).</li> <li>• Veća oštećenja drugih delova alatke nisu zabeležena na komparativnim teslama od magnezita.</li> </ul>

<p><b>Negativi odbitaka/ mikroodbitaka</b></p>	<p>Oštećenja u formi negativa odbitaka/mikroodbitaka su na komparativnoj kolekciji tesli identifikovane na svim sečicama bez izuzetka.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Negativi odbitaka su polumesečaste, školjkaste i ugaone forme veličine preko 5 mm (do 30 mm) i javljaju se izolovani i kontinuirani, često i višestepeni (primer KT 8 i KT 9; T. 65-66). Ova oštećenja ujedno predstavljaju i velika oštećenja sečice.</li> <li>• Na teslama od magnezita, ova oštećenja su jasno uočljiva na sve 4 alatke, i veličina su od 5 do 9 mm (T. 68-72).</li> <li>• Negativi mikroodbitaka su najčešće polumesečaste forme s tim da ima i onih stepenaste/trougaone forme, dominantnih veličina od 0,2 mm do 5 mm (primeri: KT 1, KT 4, KT 5, KT 7; T. 58, 61-62, 64). Na teslama od magnezita ova oštećenja su jasno uočljiva na svim alatkama (T. 68-72).</li> <li>• Jednostepeni su i višestepeni.</li> <li>• Izolovani su pojedinačno, ili u manjim grupama zbijeni (koncentrisani) i rasprostranjeni.</li> <li>• Rasprostranjeni su preko cele sečice, s tim da su brojniji u širem centralnom pojasu. Veća oštećenja mogu se videti i na ivicama sečice, pri jednoj ili drugoj bočnoj strani.</li> <li>• Gledajući kolekciju kao celinu, negativni odbitaka/mikroodbitaka su znatno učestaliji na dorsalnoj, nego na ventralnoj strani.</li> <li>• Gledajući pojedinačno, negativni odbitaka/mikroodbitaka su više zastupljeni na dorsalnoj strani sečice 9 tesli: KT 1, KT 2, (KT 3), KT 4, KT 5, (KT 6); KT 8, KT 9 i KT 10 (T. 58-63, 65-67), a podjednako i na dorsalnoj i na ventralnoj samo na sečici 1 tesle - KT 7 (T. 54).</li> <li>• Kod tesli od magnezita, oštećenja ovog tipa su takođe učestalija i veća na dorsalnoj, nego na ventralnoj strani, ali su identifikovana na obe. Na ventralnoj strani mogu se videti samo izolovani negativni veličina od 1 do 9 mm.</li> <li>• Kontinuirana oštećenja ovog tipa i neoštrenje predmeta, kada je to bilo potrebno, dovela su do većih oštećenja na sečicama (primer KT</li> </ul>
--	---

	<p>7 i KT 8; T. 64-65). Kod tesle KT 9 veća oštećenja su stvorena najverovatnije nakon kraće upotrebe (T. 66).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veće razlike između tesli izrađenih od magnezita i onih od drugih stena, nisu uočljive.</li> </ul>
<b>Otupljenje/ zaobljenost sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otupljenost (zaobljenost) sečice je čest trag kod tesli iz komparativne kolekcije, koji vrlo često koincidira sa negativima odbitaka/mikroodbitaka.</li> <li>• Otupljenost sečice je dokumentovana na 7 tesli, od kojih manja otupljenost sečice na 3: KT 1, KT 4, KT 5 (T. 58, 61-62); a izraženija na selčici 4 tesle: KT 7 i KT 8, KT 9 i KT 10 (T. 64-67). Kod tesli od magnezita otupljenost sečice je dokumentovana kod svih primeraka (T. 68-71).</li> <li>• Razlike u ovim tragovima između tesli izrađenih od magnezita i onih od drugih stena nisu uočljive.</li> </ul>
<b>Linearni tragovi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi su identifikovani na svim sečicama tesli iz komparativne kolekcije.</li> <li>• Dominantne su kratke strije i brazde (od 1 do 3 mm), koje su na većini primeraka praćene sa nekoliko dužih ureza/ogreba, koji se protežu (više od 5 mm) od sečice po distalnom kraju alatke (izuzev KT 7, KT 9, KTM 2 i KTM 3; T. 64, 66; 69-70).</li> <li>• Brazde su mahom međusobno paralelne i pod pravim uglom u odnosu na pravu sečice. Duži ogrebi i brazde, ukoliko postoje, najčešće ih seku, tako da stvaraju ukršteni aranžman. Ovakvi duži ogrebi, koji seku paralelne brazde, često su izolovani i nalaze se na rastojanju. Najčešće nisu pravilnog rasporeda. Nalaze se na sečicama tesli kojima se radilo duže vremena bez zaoštavanja (primer KT 5, KT 8,; T.62, 65). Na teslama od magnezita duži ogrebi/urezi dokumentovani su na KTM 1 i KTM 4 (T. 68 i 71).</li> <li>• Linearni tragovi su gotovo uvek rasporostranjeni po sečici i zbijeni (koncentrisani), sa akcentom na centralni pojas sečice. To je posebno uočljivo kod tipa sa izraženijim horizontalnim ili vertikalnim lukom (KTM 1-Tip III/3a; tabela 181-182; T. 68).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gledajući kolekciju kao celinu, razlike između ovih tragova na dorsalnoj i ventralnoj strani jesu uočljive. Linearni tragovi su znatno intenzivniji, duži i širi na dorsalnoj, nego na ventralnoj strani. Ukoliko ovi tragovi postoje na ventralnoj strani (a da nisu produkt glačanja/oštrenja – tehnološki tragovi), oni su najčešće vrlo uski i kratki (izuzev KT 8).</li> <li>• Nešto izraženije linearne tragove sa ventralne strane poseduje samo 1 tesla - KT 8 (T. 65).</li> <li>• Veće razlike u ovim tragovima, između tesli izrađenih od magnezita i onih izrađenih od drugih stena nisu uočljive.</li> </ul>
<p><b>Ispoliranost površine i sjaj</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kod tesli iz komparativne kolekcije ispoliranost sečice i sjaj je identifikovan na 9 tesli: KT 1, KT 2, KT 4, KT 5, KT 6, KT 7, KT 8, KT 9, KT 10 (T. 58-59; 61-67;) kao i na 2 alatke malih dimenzija- teslice, KMA 1, KMA 3 (T. 82, 84).</li> <li>• Sjaj je uvek marginalni i prekriva samo pojas sečice. Na temenima se javlja i invazivni (<math>\geq 10\text{mm}</math>), najčešće sa dorsalne strane i centralnog dela temena. Na tesli KT 8, uočljiva je uglačana i vrlo malo udubljena površina sa ventralne strane koja je posledica dužeg rada i pripojenosti za držalju, tj njihovog međusobnog trenja. Ova uglačana površina jasno je uočljiva i makroskopski.</li> <li>• Na sečici KT 5 (tabela 167; T. 62) i KMA 1 (tabela 207, T. 82), jasno je uočljiv svetao sjaj i sa dorsalne i sa ventralne strane.</li> <li>• Na sečici KT 10 ispoliranost površine i sjaj se nalaze i na višim i na nižim delovima reljefa ventralne strane sečice (tabela 177, T. 67).</li> <li>• Na teslama od magnezita iz komparativne kolekcije, ispoliranost površine i sjaj nije moguće definisati, usled izuzetno tankog sloja patine koji prekriva predmet.</li> <li>• Kod tesli na čijim je sečicama dokumentovana ispoliranost površine (ujednačenost topografije reljefa) i sjaj, on je najčešće prigušen i marginalan, vrlo retko svetao kao na primeru KT 5 (tabela 167, T. 62).</li> <li>• Sjaj je dokumentovan mahom na višim delovima reljefa, izuzev tesle</li> </ul>



	<p>KT 10, na čijoj je sečici uočljiv i na višim i na nižim delovima reljefa ventralne strane.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenzitet sjaja je nešto veći na dorsalnoj strani sečica tesli, nego na ventralnoj.</li> <li>• Zaobljene, ispolirane površine i sjaj su podjednako uočljivi i na temenima ovih alatki, najčešće na središnjem delu i dorsalnoj strani.</li> </ul>
<p><b>Vidljivost tragova</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenzitet/vidljivost tragova upotrebe na komparativnoj kolekciji tesli je značajno izraženija na dorsalnoj nego na ventralnoj strani sečice. Jedini primer kod koga je ta razlika u intenzitetu slabije izražena jeste KT 8.</li> </ul>
<p><b>Razlike u tragovima na dorsalnoj i ventralnoj strani</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na sečicama tesli iz komparativne kolekcije jasno je uočljiva razlika u vidljivosti/intenzitetu tragova upotrebe između dorsalne i ventralne strane.</li> <li>• Sve vrste tragova upotrebe (veća i manja oštećenja, negativni odbitaka/mikroodbitaka, linearni tragovi, ispoliranost površine i sjaj) izraženiji su na dorsalnoj nego na ventralnoj strani.</li> <li>• Negativni odbitaka/mikroodbitaka su kod svih tesli izraženiji na dorsalnoj nego na ventralnoj strani, iako su uočljivi na obe.</li> <li>• Linearni tragovi su kod svih tesli izraženiji na dorsalnoj strani nego na ventralnoj. Na ventralnoj strani 7 tesli, ovi tragovi u izostaju, tj. vidljivi su samo tehnološki linearni tragovi (primeri: KT 3, KT 4, KT 5, KT 6, KT 9, KT 10, KTM 1). Na sečicama tesli kod kojih su ovi tragovi i vidljivi na ventralnoj strani, oni su kratki i najčešće uski.</li> <li>• Na ventralnoj strani najujednačeniji intenzitet od svih ostalih tragova imaju ujednačenost topografije reljefa, ispoliranost površine i sjaj. To posebno dolazi do izražaja kod KT 5. Ovaj trag nije bilo moguće dokumentovati na teslama od magnezita, jer su prekrivene tankim slojem patine (KTM1-KTM4).</li> </ul>

<p><b>Zaoštavanje ili opsežnije oštrenje sečice</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na svim komparativnim teslama vidljivi su manje ili više izraženi tragovi upotrebe. Oni su posebno uočljivi sa dorsalne strane sečice, dok su sa ventralne skoro kod svih primeraka vidljivi i tehnološki tragovi. Oštrenje sečice kod svih komparativnih primeraka nije vršeno nakon poslednje upotrebe.</li> <li>• Vidljivo je ekstenzivno korišćenje alatki (primerci KT 5 i KT 8), Gledajući morfologiju alatke, KT 5 je primarno mogla biti korišćena kao sekira, a nakon oštećenja, a zatim i opsežnijeg oštrenja i modifikacije sečice korišćena je u funkciji tesle. KT 8 je nakon formiranja većih oštećenja sasvim izvesno korišćena u nekoj drugoj funkciji, koja je prouzrokovala preklapanje tragova upotrebe, odnosno linearnih tragova koji „gaze“ preko negativa odbitaka.</li> </ul>
---	--

**Tabela 221.** Opis i karakterizacija tragova upotrebe na komparativnoj kolekciji tesli.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KOMPARATIVNA KOLEKCIJA TESLI</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	X
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj	X	
		Proksimalni kraj	X	X
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	X
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X	X	
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Dijagonalno		
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	X
	Zbijen		X	X
	Ukršten		X	
Paralelan	X		X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		X
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 222.** Tabelarni prikaz tragova upotrebe dokumentovanih na komparativnoj kolekciji tesli. U potamnjениm poljima su naznačeni dominantni tragovi upotrebe.

<b>DLETA</b>	<b>Opis i karakterizacija tragova upotrebe na komparativnoj kolekciji dleta.</b>
<b>Površina sečice i pojasa oko sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Površinu sečice i pojasa oko sečice karakteriše ujednačena topografija reljefa, iako je najčešće prekinuta negativima odbitaka ili linearnim tragovima. Ovako ujednačena topografija rezultira većim intenzitetom sjaja.</li> <li>• Kod svih primeraka sečica je manje ili više otupljena.</li> <li>• Na sečici su jasno uočljivi negativni odbitaka/mikroodbitaka.</li> <li>• Na sečici su jasno uočljivi linearni tragovi.</li> <li>• Zajedno ova oštećenja (ekstenzivni negativni odbitaka, intenzivni linearni tragovi i svetao sjaj), direktno impliciraju dužu upotrebu, bez sukcesivnog zaoštavanja sečice.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja sečice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veća oštećenja sečice vidljiva su na 3 dleta: KD 3, KD 6, KD 9 (T. 74, 77, 80). U pitanju se negativni makroodbitaka, nakon kojih je sečicu dleta bilo neophodno opsežnije naoštiti pa čak i modifikovati. Kod komparativne kolekcije dleta ova oštećenja su u najvećem slučaju nalaze, odnosno polaze od dorsalne strane sečice i šireći se zahvataju i ventralnu stranu alatke.</li> </ul>
<b>Veća oštećenja drugih delova alatke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veća oštećenja na medijalnom i proksimalnom kraju među komparativnom kolekcijom dleta nisu identifikovana.</li> </ul>
<b>Negativni odbitaka/mikroodbitaka</b>	<p>Oštećenja u formi negativa odbitaka/mikroodbitaka su na komparativnoj kolekciji dleta identifikovana na svim sečicama bez izuzetka.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Negativni mikroodbitaka su najčešće polumesečaste forme, s tim da ima i onih uglaste forme (primer KD 3; T. 74), dominantnih veličina od 0,2 mm do 3 mm.</li> <li>• Veći negativni odbitaka su najčešće veličine od 3-5 mm. Na sečicama 4 dleta: KD 2, KD 3, KD 6 i KD 9 zabeleženi su negativni odbitaka veličine i do 5 mm (T. 73-74, 77, 80). Oštećenja ove veličine su izolovana, ovalne do polumesečaste forme i nalaze</li> </ul>



	<p>se sa dorsalne ali i sa ventralne strane.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Negativi mikroodbitaka su jednostepeni i najčešće kontinuirani, dok se nešto veći negativni (veličina od 2-5 mm) javljaju izolovano.</li> <li>• Rasprostranjeni su preko cele sečice, stim da su brojniji u širem centralnom pojasu. Veća oštećenja mogu se videti i na ivicama sečice, pri jednoj ili drugoj bočnoj strani.</li> <li>• Gledajući kolekciju kao celinu, negativni odbitaka/mikroodbitaka su dominantni na dorsalnoj strani sečice i mogu se videti na svakom dletu.</li> <li>• Na ventralnoj strani sečice, ova oštećenja su zabeležena kod 4 dleta: KD 1, KD 3, KD 8 i KD 9 (T. 72, 74, 79-80).</li> <li>• Duža upotreba dleta bez oštrenja sečice kada je to potrebno (prolongirana upotreba), dovela je do stvaranja kontinuiranih negativa odbitaka i na ventralnoj i na dorsalnoj strani sečice (primeri KD 1 i KD 3)</li> </ul>
<p><b>Otupljenje/ zaobljenost sečice</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otupljenost (zaobljenost) sečice je trag upotrebe koji je zabeležen kod svih dleta iz komparativne kolekcije. On po pravilu koincidira sa negativima odbitraka/mikroodbitaka i linearnim tragovima (izuzetak KD 8; tabela 203, T.79).</li> <li>• Otupljenost sečice vema je izražena/intenzivna kod 5 dleta: KD 1, KD 2, KD 4, KD 7 i KD 8 (T. 71, 72, 75, 78-79).</li> </ul>
<p><b>Linearni tragovi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni tragovi su identifikovani su na svim sečicama dleta iz komparativne kolekcije.</li> <li>• Dominantne su kratke, uske i široke, plitke i duboke strije i brazde (od 1 do 4 mm).</li> <li>• Mahom su zbijene, paralelne i pod pravim uglom u odnosu na liniju sečice. Skoro u podjednako meri uočljivi su i linearni tragovi koji se pružaju delimično iskošeno i na taj način formiraju ukršten aranžman (posebno kod dleta sa nešto izraženijim horizontalnim ili vertikalnim lukom sečice; primeri: KD 1-KD 4; T.72-75).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mogu se videti preko cele sečice, s tim da je njihova koncentracija dominantna na njenom centralnom pojasu.</li> <li>• Gledajući kolekciju kao celinu, razlike između ovih tragova na dorsalnoj i ventralnoj strani jesu uočljive. Linearni tragovi su intenzivniji, duži i širi na dorsalnoj nego na ventralnoj strani. Na dorsalnoj strani sečice oni su uočljivi kod svih dleta, dok su na ventralnoj strani dokumentovani kod 5 primeraka (KD 1, KD 2, KD 5, KD 6). Kod ovih primera, linearni tragovi su gotovo ujednačeni i sa dorsalne i sa ventralne strane. Na sečici KD 8, linerani tragovi su sa obe strane jedva uočljivi, odnosno vrlo su slabog intenziteta.</li> </ul>
<p><b>Ispoliranost površine i sjaj</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ujednačenost topografije reljefa pojasa sečice, ispoliranost sečice i sjaj, dokumentovan je kod svih dleta iz komparativne kolekcije.</li> <li>• Ispoliranost/uglaćanost površine zahvata uzak pojas sečice rezultirajući prigušenim sjajem kod 5 dleta (KD 3, KD 4, KD 7, KD 9, KD 10; TABLE 74-75, 78, 80-81) i svetlim sjajem kod 5 dleta (KD 1, KD 2, KD 5, KD 6, KD 8; TABLE 72-73, 76-77, 79).</li> <li>• Sjaj je mahom ujednačenog intenziteta i sa dorsalne i sa ventralne strane, s tim što ima i izuzetaka: (KD 6 ima svetliji sjaj sa ventralne, a prigušen sa dorsalne, KD 8 ima svetao sjaj sa dorsalne, a prigušen sa ventralne, KD 9 je bez sjaja na ventralnoj strani).</li> <li>• Ispoliranost površine i sjaj se nalaze dominantno na višim delovima reljefa. I na višim i na nižim delovima reljefa ovi tragovi su jasno vidljivi na sečicama 3 dleta: KD 5, KD 6, KD 8 (T. 76, 77, 79).</li> <li>• Zaobljene, ispolirane površine i često invazivni sjaj uočljivi su i na temenima ovih alatki.</li> </ul>
<p><b>Vidljivost tragova</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gledajući komparativnu kolekciju dleta u celini, intenzitet/vidljivost tragova upotrebe je izraženija na dorsalnoj, nego na ventralnoj strani. Izuzetke predstavljaju 4 dleta: KD 1, KD 2 i</li> </ul>

	<p>posebno KD 5 i KD 6 (T. 72-73; 76-77).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postojanje patine na predmetima onemogućava celovito sagledavanje tragova upotrebe (KD 4; T. 75).</li> </ul>
<p><b>Razlike u tragovima na dorsalnoj i ventralnoj strani</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kod 5 komparativnih delta: KD 3, KD 4, KD 8, KD 9 i KD 10, svi prethodno navedeni tragovi upotrebe su vidljiviji/intenzivniji na dorsalnoj nego na ventralnoj strani sečice.</li> <li>• Kod 4 komparativna dleta KD 1, KD 2 i posebno KD 5 i KD 6, tragovi upotrebe su sa manjim odstupanjima podjednako uočljivi i sa dorsalne i sa ventralne strane.</li> <li>• Negativi odbitaka/mikroodbitaka su kod svih dleta izraženiji na dorsalnoj strani sečice, s tim da su identifikovana i na ventralnoj strani sečice na 4 dleta: KD 1, KD 3, KD 8 i KD 9 (T. 72, 74, 79-80).</li> <li>• Linearni tragovi su na dorsalnoj strani sečice uočljivi kod svih dleta, dok su na ventralnoj strani zabeleženi na 6 primeraka: KD 1, KD 2, KD 3, KD 5, KD 6 i (KD 8). Kod ovih primera, linearni tragovi su gotovo ujednačeni i sa dorsalne i sa ventralne strane.</li> <li>• Na ventralnoj strani sečice dleta najujednačeniji intenzitet od svih ostalih tragova ima ujednačenost topografije reljefa, ispoliranost površine i sjaj.</li> </ul>
<p><b>Zaoštavanje ili opsežnije oštrenje sečice</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na svim komparativnim dletima uočljivi su manje ili više izraženi tragovi upotrebe. Oštrenje sečice kod svih komparativnih primeraka nije vršeno nakon poslednje upotrebe.</li> <li>• Vidljivo je ekstenzivno korišćenje alatki (primeri KD 1, KD 2; T. 72-73). Oštrenje ovih dleta nije vršeno kada je to bilo potrebno, stoga je jasno uočljiv veći stepen otupljenosti sečice, koji je doveo i do formiranja negativa odbitaka/mikroodbitaka i sa njene ventralne i sa dorsalne strane.</li> </ul>

**Tabela 223.** Opis i karakterizacija tragova upotrebe na komparativnoj kolekciji dleta.

<b>KARAKTERISTIKE TRAGOVA UPOTREBE / KOMPARATIVNA KOLEKCIJA DLETA</b>			<b>Dorsalna strana</b>	<b>Ventralna strana</b>
<b>Oštećenost ili otupljenost sečice</b>	Blago oštećena sečica		X	X
	Jako oštećena sečica		X	
	Otupljena sečica		X	X
<b>Negativi odbitaka / mikroodbitaka</b>	Lokacija/ položaj	Radna sečica	X	X
		Distalni kraj		
		Proksimalni kraj	X	X
	Učestalost	Izolovan	X	X
		Kontinuirani	X	
	Veličina	Ispod 5 mm	X	X
Iznad 5 mm		X		
<b>Linearni tragovi: brazde / urezi</b>	Orijentacija u odnosu na pravu sečice	Pod pravim uglom	X	X
		Dijagonalno		
		U više pravaca	X	X
	Morfologija	Duge (iznad 5 mm)	X	
		Kratke (ispod 5 mm)	X	X
		Uske	X	X
		Široke	X	X
		Plitke	X	X
		Duboke	X	X
		Aranžman/ raspored	Izolovan	
	Rasprostranjen		X	X
	Zbijen		X	X
	Ukršten		X	X
Paralelan	X		X	
<b>Politura i sjaj</b>	Stepen zahvaćenosti sečice	Marginalni (ispod 1 cm)	X	X
		Invazivni (iznad 1 cm)		
	Distribucija	Izolovani delovi		
		Teme	X	X
		Sečica	X	X
	Stepen zahvaćenosti reljefa	Viši delovi reljefa	X	X
		I niži delovi reljefa		
	Intenzitet sjaja	Svetao	X	X
		Prigušen	X	X
Sjajan				

**Tabela 224.** Tabelarni prikaz tragova upotrebe dokumentovanih na komparativnoj kolekciji tesli. U potamnjениm poljima su naznačeni dominantni tragovi upotrebe.



\*\*\*

Koristeći se mikroskopom sa manjim uvećanjima (10-60×; *low power approach*) identifikovani su i snimljeni tragovi upotrebe na kolekciji neolitskog glačanog kamenog oruđa sa sečicom. Na sečicama oruđa iz ove kolekcije identifikovani su negativni odbitaka/mikroodbitaka, linearni tragovi, oštećenost i otupljenost sečice, politura i sjaj. Na temenima su takođe identifikovani tragovi poput negativa odbitaka/mirkoodbitaka odnosno ozrnjenih površina, a posebno politure i sjaja. Tragovi upotrebe na originalnim alatima su različitog intenziteta. Na većini alatki uočljiva je kombinacija svih ovih tragova, dok na pojedinim primercima neki od tragova izostaju. U ovom poglavlju prezentovani su svi tragovi upotrebe koji su identifikovani na originalnom oruđu, dok će u narednom poglavlju oni biti komparirani sa tragovima upotrebe zabeleženim na eksperimentalno izrađenom, odnosno korišćenom oruđu. Komparacija tragova upotrebe između dve kolekcije artefakata omogućiće interpretaciju funkcije alatki, dužinu njihove upotrebe, načina upotrebe i tako dalje.

**POGLAVLJE X**  
**KOMPARATIVNE TRASEOLOŠKE**  
**ANALIZE EKSPERIMENTALNO**  
**IZRAĐENIH ALATKI I ORIGINALNIH**  
**ARTEFAKATA**

---

## X-1 Uvod

---

U ovom poglavlju predstavljeni su rezultati komparativnih traseoloških analiza sprovedenih na dve kolekcije artefakata: eksperimentalnim alatkama i originalnom neolitskom glačanom kamenom oruđu sa sečicom. Komparativna analiza zasniva se na poređenju sličnosti i razlika u tragovima upotrebe između ove dve kolekcije predmeta, omogućavajući pritom, u određenoj meri, interpretaciju njihove funkcije ili preciznije, upotrebe u određenoj aktivnosti i obradi određenog materijala, gde god su postojali uslovi za takvu determinaciju. Takođe, prema tragovima upotrebe na sečicama i temenu, opštoj morfologiji oruđa i distalnog kraja alatke, iznete su i interpretacije vremenskog trajanja poslednje upotrebe, a konstatovano je i da li je alatka generalno dugo korišćena tokom svog životnog ciklusa ili ne. Kao što je više puta istaknuto tokom rada, ovim eksperimentom su bile obuhvaćene isključivo drvodeljske aktivnosti i obrada drveta različitog stanja i tvrdoće, stoga nije moguće uočene razlike konkretno vezati za upotrebu na nekom drugom materijalu.

Poglavlje je koncipirano kao i do sada razmatrajući vrste oruđa, pečevši od sekira, preko tesli zaključno sa dletima. Prema tragovima upotrebe biće razmotreno da li su originalne alatke korišćene shodno njihovoj tipologiji u funkciji sekira, tesli ili dleta, tj. da li postojeća arheološka tipologija korespondira sa funkcijom alatki. Zatim će biti razmotrene sve sličnosti i razlike između tragova upotrebe, a interpretacija funkcije oruđa biće izneta u tabelama (tabele 225, 226, 227).

## X-2 Komparativne traseološke analize sekira

---

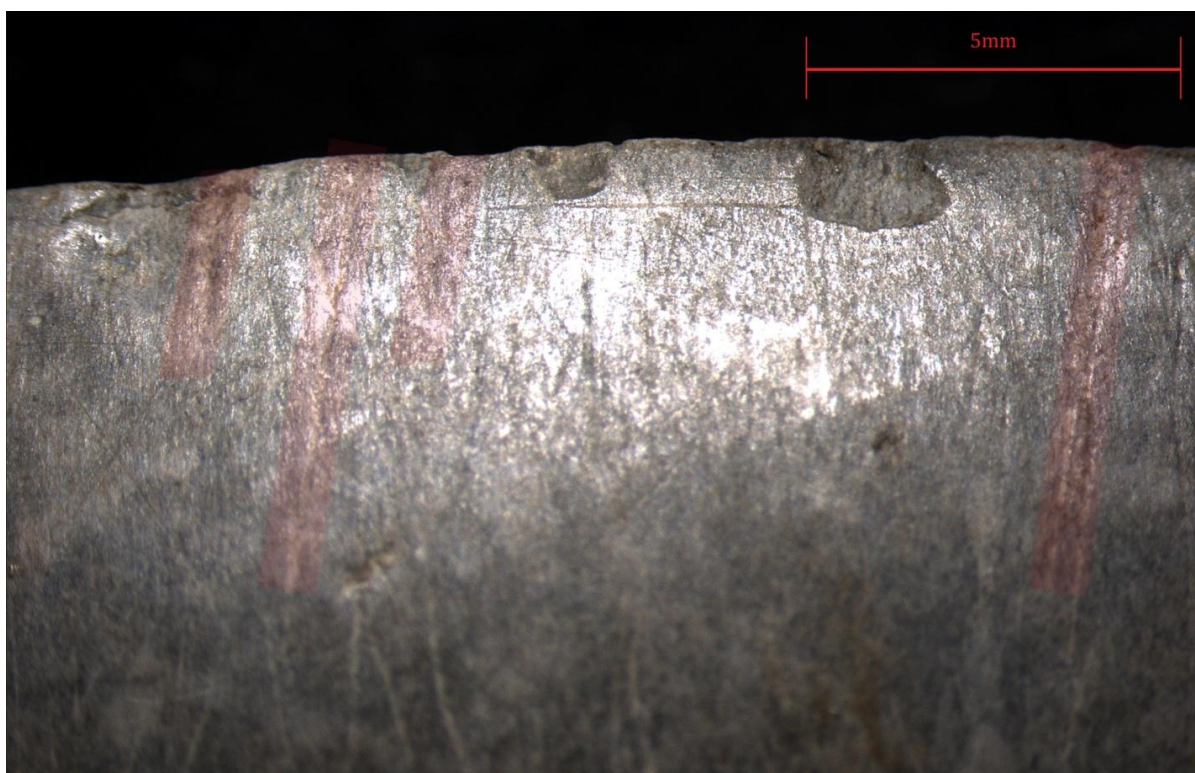
Komparativnom analizom tragova upotrebe na ove dve kolekcije sekira, definisane su sličnosti, ali su utvrđene i pojedine razlike.

Poređenjem tragova upotrebe iz dve kolekcije sekira utvrđeno je da su gotovo sve alatke iz komparativne kolekcije determinisane prema morfologiji kao sekire korišćene upravo u toj funkciji. To znači da su bile pripojene za držalju na tako da im se prava sečice poklapala sa podužnom osom držalje i da im je radna kinematika (način rada – direktno udaranje, zamahivanje, trajektorija kretanja i prodiranja u materijal), bila karakteristična za rad sekirama, što direktno dokazuje kosa orijentacija linearnih i distribucija drugih tragova. Jedini izuzetak predstavlja komparativna sekira 4 (T. 51, tabele 147-148; Poglavlje IX), na čijoj su sečici linearni tragovi upotrebe karakteristični

za tesle (pod pravim uglom u odnosu na liniju sečice), preciznije rečeno, za rad teslama na nagorelom drvetu (uporedi: skidanje gorelog sloja dveta; slika 131, T. 30 i 37; Poglavlje VIII).

#### LINEARNI TRAGOVI - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI - Kao i kod eksperimentalne kolekcije, i kod komparativnih sekira linearni tragovi pored manje ili više iskošene orijentacije u odnosu na pravu sečice, imaju najčešće paralelan, ali i ukršten aranžman (izuzev KS 4). Najčešće su pozicionairani u centralnom pojasu sečice, a vide se i izolovani i koncentrisani na drugim delovima sečice, u zavisnosti od izraženosti njenog horizontalnog luka. Po morfologiji su linearni tragovi takođe vrlo slični. Javljaju se duge i kratke, plitke i duboke brazde i ogrebi. Iskošena orijentacija lineranih tragova direktno upućuje na trajektoriju sečice pri udaru u materijal, karakterističnu za rad sekirama (slika 130).

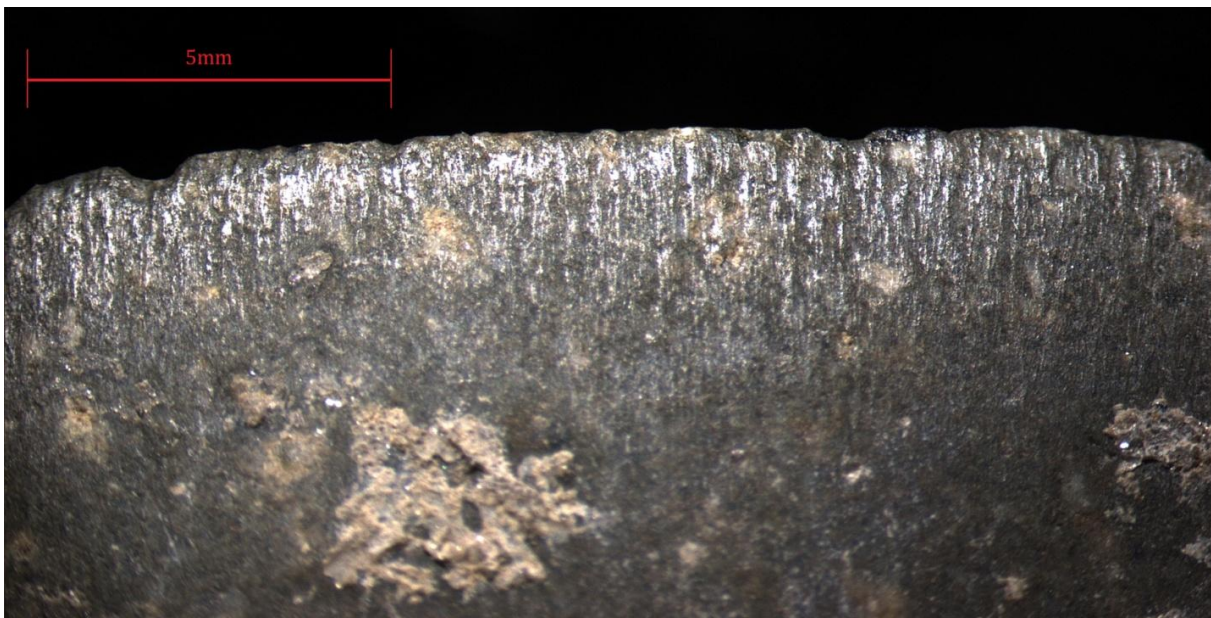


**Slika 130.** Neuobičajeno široki ogrebi na dorsalnoj strani komparativne sekire 8 (KS 8).

RAZLIKE - Razlike su uočljive u intenzitetu/vidljivosti ovih tragova kod sekira koje su duže vremena korišćene bez oštrenja. To najbolje oslikava primer sekire KS 8 iz komparativne kolekcije (slika 130). Na njoj je vidljiva velika količina ovih tragova, različitih dužina, širina i dubina, dakle, nešto izraženije heterogenosti, koja nije uočena



kod eksperimentalnih sekira. Druga razlika je vidljiva kod sekira KS 8 i KMA 2, a bazira se na neuobičajeno širokim ogrebima (0,2-0,3 mm), koji nisu, ni na koji način, dobijeni eksperimentalim putem u drvodeljskim aktivnostima (upoređi sa T. 13-20; Poglavlje VIII). Oni su nastali frikcijom i abrazivnim dejstvima materijala, tvrđeg nego što je drvo. Stoga je pretpostavka da su ovi ogrebi nastali: 1) ili proklizavanjem sekire pri drvodeljskim aktivnostima i udarcem u peskovito tlo; 2) ili pri upotrebi u kasapljenju i sečenju (lomljenju) kostiju. Treća razlika, dokumentovana je na sečici KS 4, kod koje je najveći procenat linearnih tragova orijentisan pod pravim uglom u odnosu na sečicu, što predstavlja jasnu karakteristiku tesli, tj. oruđa koje je na drugačiji način pripojeno za držalju i kojima se na drugačiji način vrši udaranje po objektu (slika 131).

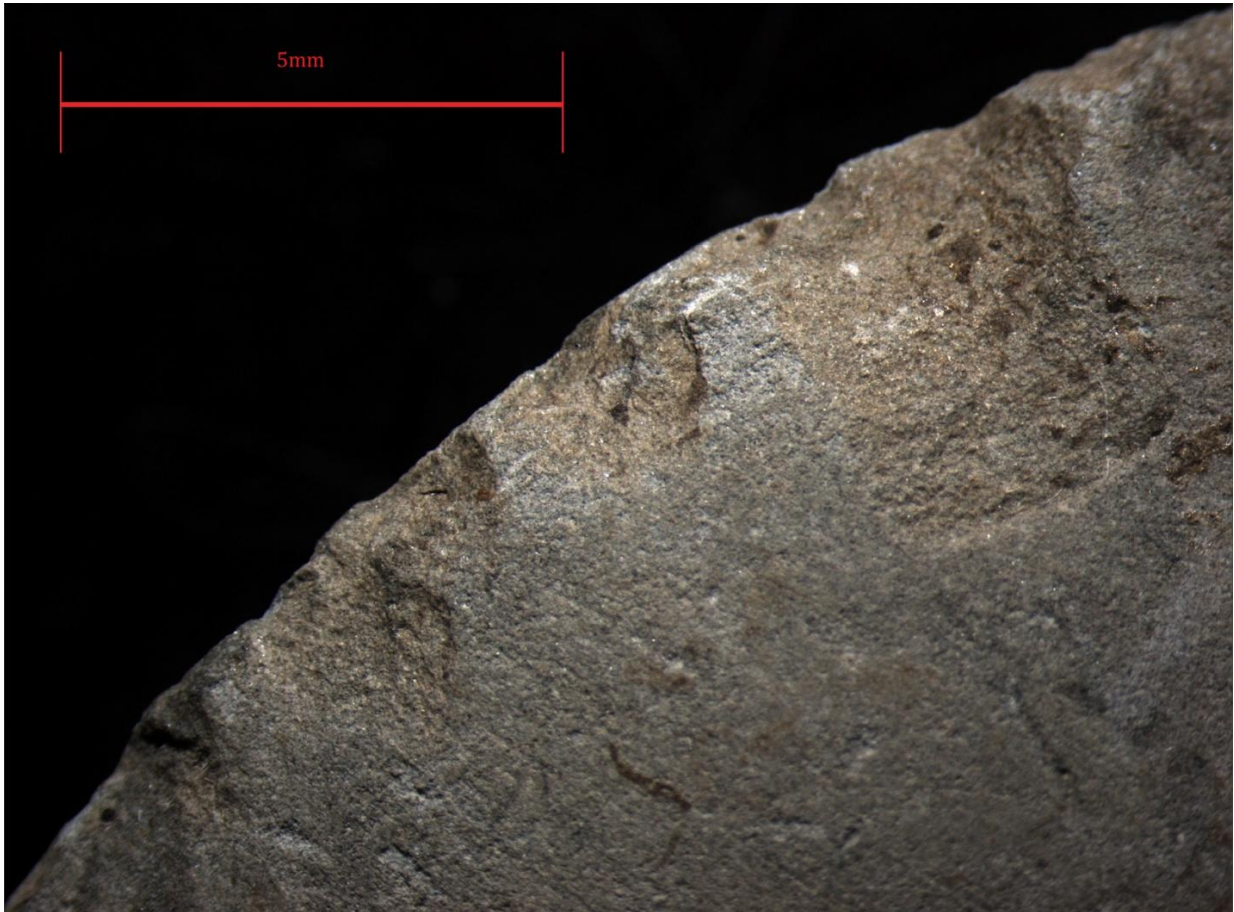


**Slika 131.** Neuobičajeno orijentisani linearni tragovi (pod pravim uglom u odnosu na liniju selčice) na dorsalnoj strani komparativne sekire 4 (KS 4). Tipična orijentacija za tesle.

#### NEGATIVI ODBITAKA/MIKROODBITAKA - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – Na obe kolekcije su definisani tragovi upotrebe u vidu negativa mikroodbitaka/odbitaka. Negativi mikroodbitaka su definisani kod svih sekira u eksperimentalnoj kolekciji, nakon svake aktivnosti. Oni su polumesečastog oblika, veličina do 0.5 mm, izolovani, do rasprostranjeni nakon obrade tvrdih vrsta drveta. Ista oštećenja vidimo i na komparativnoj kolekciji, s tim da su ova oštećenja u više slučajeva relativno uglačana i preko njih prelaze („gaze“) i drugi tragovi, poput linearnih tragova

ili uglačanih površina, što govori da su sekire iz komparativne kolekcije bile u upotrebi i nakon formiranja manjih oštećenja - negativa mikroodbitaka (primer KS 8, slika 130; T. 65; Poglavlje IX).<sup>79</sup>



**Slika 132.** Kontinuirani negativni odbitaka na sečici sekirice – sekire manjih dimenzija (KMA 2).

RAZLIKE –Upravo prethodna rečenica je ujedno i uvertira u razlike između ovih tragova između dve kolekcije. Kod eksperimentalne kolekcije sekira negativni odbitaka (iznad 1mm) nisu dokumentovani nijednom (osim većeg oštećenja ES 1 u AKTU 1), dok su na sekirama iz komparativne kolekcije oni vrlo čest trag. Glavni uzrok tome je upravo neoštrenje sečice sekira nakon pojave prvih manjih oštećenja (negativa mikroodbitaka), koji daljim radom imaju tendenciju da se šire i time formiraju ova oštećenja, veća od jednog, pa i pet milimetara. Primer za to je sekira manjih dimenzija - sekirica KMA 2 (slika 132). Što je upotreba sekira nakon formiranja oštećenja na sečicama duža, to je

---

<sup>79</sup>Takva upotreba oruđa koja je nastavljena i nakon pojave oštećenja, u daljem tekstu je okarakterisana kao prolongirana upotreba alatki.

veličina i količina negativa odbitaka veća. Ukoliko se iz određenih razloga i ova oštećenja zanemare i rad bude nastavljen, dolazi do još većih oštećenja sečice koja mogu u potpunosti ugroziti alatku. Još jedan pokazatelj ovakve prakse je već pomenuta uglačanost negativa odbitaka/mikroodbitaka, preko kojih „gaze“ linearni tragovi.

#### VEĆA OŠTEĆENJA SEČICE - SLIČNOSTI I RAZLIKE

Veća oštećenja sečice su kod eksperimentalnih sekira zabeležena samo u jednom slučaju (ES 1 u AKT-u 1; slika 80/9; Poglavlje V), pri prekomernoj primeni sile udarca. Ista oštećenja u komparativnoj kolekciji, nakon kojih je rad morao biti prekinut (ili onemogućen), nisu nastala kao posledica prekomerne upotrebe sile, već kao posledica prolongiranog rada i nezaoštavanja sečice, kada je to bilo potrebno. Veća oštećenja sečice poseduju 3 komparativne sekire: KS 2, KS 3 i KS 10 (T. 49-50, 57; Poglavlje IX) i uz ostale tragove upotrebe postaje jasno, da su ove alatke iz određenog razloga dugo korišćene, ali bez oštrenja sečice.

#### OTUPLJENJE/ ZAOBLJENOST SEČICE - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – Otupljenost sečice kod eksperimentalnih sekira je trag upotrebe koji se tokom ovog eksperimenta pokazao kao redak. Otupljenje sečice zabeleženo je isključivo nakon AKT-a 3 sa ES 1 i AKT-a 2 i 3 sa ES 2 dakle pojavio se nakon 60 minuta obrade veoma tvrdog drveta (T 15; 18 i 19; Poglavlje VIII). Takvo međutim otupljenje sečice u za nijansu izraženijem obliku javlja se kod 6 komparativnih sekira (KS 1, KS 2, KS 4, KS 5, KS 6, KS 7; T. 48-49, 51-54; Poglavlje IX). Sve ove alatke bile su minimalno 60 minuta u upotrebi (najverovatnije na tvrdom drvetu) nakon poslednjeg oštrenja. Otupljenje sečice je kod obe kolekcije sekira praćeno i drugim tragovima upotrebe, poput linearnih tragova i negativa mikroodbitaka.

RAZLIKE – Razlike u ovim tragovima uočljive su na 4 komparativne sekire (KS 3; KS 8, KS 9 i KS 10) kod kojih je otupljenje sečice veoma izraženo (T. 50, 55-57; Poglavlje IX). Poseban akcenat stavljamo na KS 3 (slika 133), kod koje je sečica toliko otupljena da je nemoguće zamisliti da je njome u poslednjoj upotrebi uopšte rađeno u drvodeljstvu. Sasvim je moguće da je ova sekira nakon dužeg rada u obradi drveta i stvaranja oštećenja i otupljenosti sečice, korišćena u poslednjoj upotrebi ili za skidanje ugljenisanog sloja drveta ili u kasapljenju (lomljenju kostiju). Ovu pretpostavku je potrebno proveriti nekim budućim eksperimentima.



**Slika 133.** Ekstenzivna otupljenost sečice na komparativnoj sekiri 3 (KS 3).

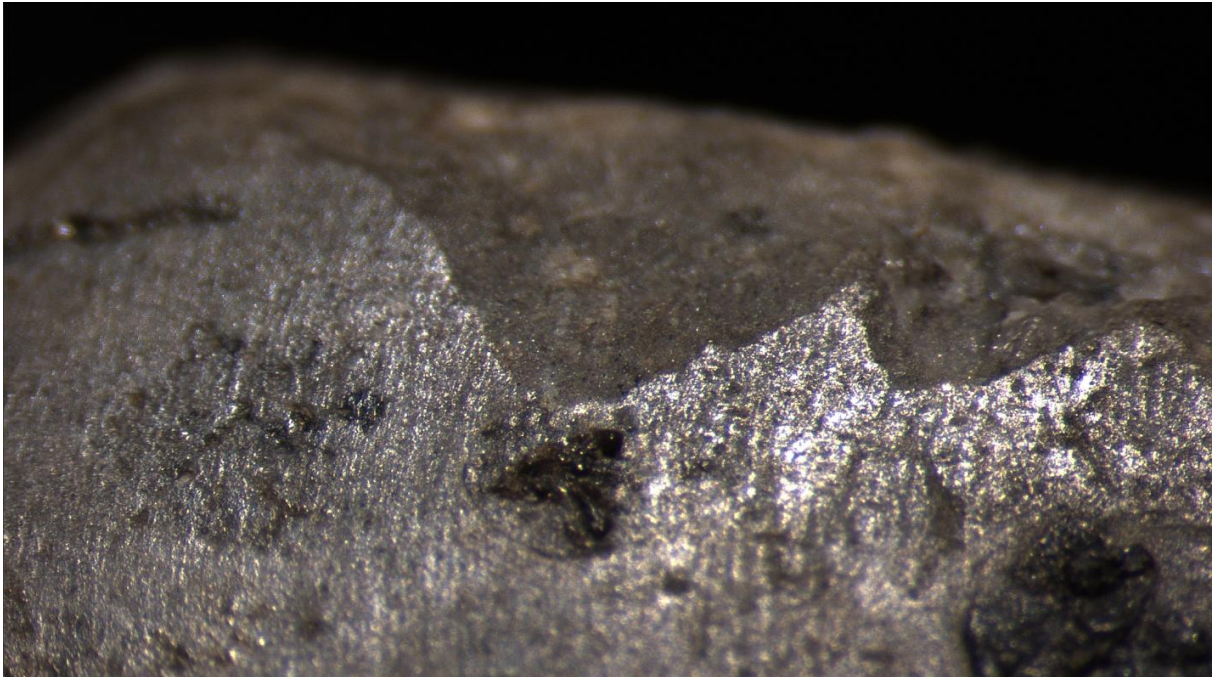
#### ISPOLIRANOST POVRŠINE I SJAJ - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – I kod eksperimentalnih i kod komparativnih sekira dokumentovana je ispoliranost sečica i prisustvo sjaja na njima. Sjaj je u većini slučajeva, kod sekira iz obe kolekcije, marginalan i prigušen, a nalazi se na višim delovima reljefa, u uskom pojasu sečice/oštrice.

RAZLIKE – Kod komparativne kolekcije sjaj nije bilo moguće uočiti kod onih sekira čija je površina prekrivena patinom. Patina je posledica postepozicionih faktora i u mnogome onemogućava identifikaciju ovog traga, stoga pitanje prisustva sjaja na ovim alatkama ostaje otvoreno. S druge strane, kod 3 sekire iz komparativne kolekcije (KS 3, KS 4 i KS 8) uočljiv je svetao sjaj, dok je kod ostalih primeraka prigušen. Svetao sjaj se nalazi na višim delovima reljefa i sudeći prema svim drugim parametrima, može se pretpostaviti da je više posledica prolongiranog rada (produžen rad bez zaoštavanja sečice uprkos postojanju oštećenja), nego drugih faktora (slika 134). Takođe, na proksimalnom kraju, odnosno temenu sekira iz komparativne kolekcije uočen je marginalni prigušen sjaj, koji nije zabeležen na eksperimentalnim sekirama (T. 53/e-f; 56/e; Poglavlje IX). On je takođe pokazatelj duže upotrebe ovih alatki, ali moguće i drugačijeg načina pripajanja za držalju, tj. bez upotrebe kože za oblaganje temena, čime



držalja i teme alatke vrše međusobno trenje koje potencijalno može dovesti do stvaranja sjaja i uglačanosti na temenu.



**Slika 134.** Svetao sjaj na dorsalnoj strani sečice komparativne sekire 3 (KS 3).

#### RAZLIKE U TRAGOVIMA NA DORSALNOJ I VENTRALNOJ STRANI IZMEĐU DVE KOLEKCIJE

SLIČNOSTI – I kod eksperimentalne i kod komparativne zbirke sekira uočljive su minimalne razlike u tragovima upotrebe i na dorsalnoj i ventralnoj strani. One se prevashodno odnose na intenzitet tragova, odnosno njihovu veću ili manju vidljivost i vrlo retko, na nedostatak pojedinih tragova. To svakako upućuje na to da li je češća kontaktna površina bila dorsalna ili ventralna strana, što dalje može biti indikator da li je neolitski drvodelja bio desnoruk ili levoruk. Kod sekira malih dimenzija – sekirica (KMA 2 i KMA 4), ovo direktno potvrđuje da su korišćene za tesanje, kada je drvodeljstvo u pitanju ili u drugim poslovima poput kasapljenja (dakle u ne toliko grubim poslovima, koji nisu zahtevali masivnost, odnosno težinu oruđa, koja je, primera radi, potrebna za obaranje stabala itd.).

RAZLIKE - Jedini izuzetak od drugih komparativnih sekira predstavlja KS 4, čiji tragovi imaju drugačiju orijentaciju i koja sigurno nije korišćena na način na koji se koriste sekire. Ova alatka je najverovatnije bila pripojena na neki drugi način (ili kao tesla ili je umetnuta u usadnik), pa je korišćena za druge aktivnosti poput struganja

kože, što je potrebno proveriti budućim eksperimentom. I linearni tragovi i negativni odbitaka kod ove sekire su transparentniji sa dorsalne strane (osim jednog većeg negativna odbitka sa ventralne). Takođe, sa ventralne strane su uočljivi samo tehnološki linearni tragovi i vrlo kratke brazde uz samu sečicu nastale upotrebom, što upućuje na to da je ova alatka bila pripojena za držalju na način svojstven teslama, što dalje implicira i radnu kinematiku svojstvenu upravo ovom oruđu.

#### ZAOŠTRAVANJE ILI OPSEŽNIJE OŠTRENJE SEČICE

Na svim komparativnim sekirama uočljivi su tragovi upotrebe, stoga oštrenje predmeta nije vršeno nakon poslednjeg korišćenja alatke. Kod pojedinih primeraka je, međutim, uočljivo da su sečica i distalni kraj više puta oštreni ili pak modifikovani do poslednje upotrebe, čemu svedoče nešto tuplji ugao sečice i opšti zdepastiji izgled cele glave kamene alatke, uključujući i distalni kraj oruđa. Takve sekire - 4 primerka, bile su veoma dugo u upotrebi (KS 1, posebno KS 3, KS 8 i KS 10; slike u tabelama 141, 145, 155, 159; Poglavlje IX). Prolongiranu upotrebu, odnosno dužu upotrebu bez oštrenja uprkos manjim/većim oštećenjima na sečici pokazuju skoro sve sekire iz komparativne kolekcije (izuzev KS 1, KS 6 i KS 7). Takođe, 2 sekire su reciklažno izrađene na ostacima većih alatki (KS 3 i KMA 4; slike u tabelama 145 i 215; Poglavlje IX).

#### TRAGOVI UPOTREBE KOJI NISU UOČENI KOD EKSPERIMENTALNIH SEKIRA

Trag upotrebe koji nije dokumentovan kod eksperimentalno izrađenih i upotrebljenih sekira, jeste oštećenje temenog dela, odnosno proksimalnog kraja alatki kao što je to zabeleženo kod 4 originalne sekire (KS 1, KS 3, KS 8 i KS 10). Ovo oštećenje je očigledno posledica duge upotrebe oruđa, koja nije postignuta eksperimentalnim sekirama (značajno duže od 210 min). Oštećenja i uglačanost površine na temenom delu ovih sekira, kao pokazatelji njihove duge upotrebe, u potpunosti korespondiraju sa tragovima upotrebe na njihovim sečicama. Takođe, na temenom delu eksperimentalnih sekira nije dokumentovano stvaranje uglačanih površina i sjaja.

#### SEKIRE – DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Komparacijom tragova upotrebe zabeleženih na eksperimentalnim sekirama i kolekciji originalnih neolitskih artefakata, jasno su uočene sličnosti, ali i pojedine razlike. Sve zabeležene sličnosti odnose se na obrasce vidljivih tragova upotrebe na

sečicama ovog oruđa, njihovu kombinaciju, orijentaciju i učestalost, dok su razlike uočljive u intenzitetu ovih tragova, ali i pojedinim tragovima upotrebe koji nisu zabeleženi na eksperimentalnom oruđu.

Prva takva razlika vezuje se za linearne tragove i vrlo široke ogrebe na sečici sekire KS 8 i KMA 2 (primer slika 130; T. 55 i 83, Poglavlje IX). Ovako široki ogrebi, širine (0,2-0,3 mm) nisu dobijeni eksperimentalim putem u drvodeljskim aktivnostima, stoga je vrlo verovatna pretpostavka da su posledica proklizavanja alatke i udaranja u peskovito tlo ili pak rada na drugom materijalu poput kasapljenja i lomljenja kostiju, pri čemu bi kost kao tvrdi materijal od drveta, frikcijom mogla da naruši i zagrebe površinu alatke. Ova pretpostavka bi svakako trebalo da bude predmet istraživanja nekog budućeg eksperimenta. Svi ostali linearni tragovi, u manjoj ili većoj meri, odgovaraju onima koji su dobijeni eksperimentalnim putem nakon drvodeljskih aktivnosti. Razlike u njima se mahom zasnivaju na većem ili manjem intenzitetu koji je posledica prolongirane upotrebe oruđa bez oštrenja. S druge strane, linearni tragovi na KS 4 pokazuju drugačiju – netipičnu orijentaciju na dorsalnoj strani sečice ove sekire. Orijehtacija linearnih tragova identifikovana na njoj tipična je za tesle, dok je predmet morfološki opredeljen u sekire. To nam ukazuje dakle na metodološki problem pri klasifikaciji ovakvog oruđa, odnosno da li bi klasifikacija trebala da se vrši prema morfologiji ili prema funkciji alatke..

Postojanje negativa mikroodbitaka je podjednako zabeleženo na obe kolekcije, sa napomenom, da na kolekciji originalnih artefakata dominiraju negativni većih odbitaka. Količina negativa odbitaka na komparativnoj kolekciji originalnih artefakata takođe je veća. Kao i kod većeg intenziteta linearnih tragova i veća količina ovih oštećenja, posebno onih većih (od 1 - 2 mm i većih), upućuje na prolongiran rad bez oštrenja sečice kada je to bilo potrebno.

Poput prethodnih tragova, i uglačanost površine i sjaj su jače izraženi na kolekciji originalnih sekira, implicirajući time dužu upotrebu.

Važna razlika između ove dve kolekcije, odnosi se na tragove upotrebe dokumentovane na temenom delu sekira iz komparativne kolekcije. To su veća oštećenja, pa i fragmentacija temenog dela, koji je bio uglavljen u drvenu držalju, kao i postojanje sjaja i zaobljenih i relativno uglačanih površina na temenima kompletno očuvanih sekira. Oba ova oštećenja, nastala su kao posledica duže upotrebe oruđa i iz tog razloga nisu dokumentovana na eksperimentalnim sekirama. Prisustvo sjaja i

zaobljenih površina, između ostalog, govori i o tome, da pri pripajanju glave kamene sekire za držalju verovatno nije korišćen komad kože, koji bi vršio stabilizaciju ova dva elementa i apsorpciju sila prilikom udarca. Na taj način su teme sekire i drvena držalja prilikom svakog udarca vršile međusobno trenje, koje je rezultiralo uglašavanjem i stvaranjem sjaja na temenom delu kamenih sekira. Ovu pretpostavku, videćemo kasnije, osnažuju tragovi upotrebe (prisustvo sjaja, uglašanih i ozrnjenih površina) na temenom delu eksperimentalno korišćenih tesli i dleta. Međutim ovakvu pretpostavku treba posmatrati samo kao jednu od interpretacija, imajući u vidu da je u eksperimentu korišćena industrijski obrađena koža. Takva koža u sebi ne sadrži bilo kakve ostatake, poput masti itd. koji bi hipotetički, takođe mogli prouzrokovati stvaranje sjaja.

Skoro sve razlike u tragovima upotrebe (izuzev vrlo širokih ogreba) između ove dve kolekcije, vrlo verovatno predstavljaju rezultat prolongirane upotrebe (duže od 60, 120 pa i 240 minuta ili više), bez bilo kakvog pokušaja oštrenja sečice. Iz kog razloga sečice nisu oštrene, kada je to bilo neophodno kako bi se očuvala sečica, ostaje otvoreno pitanje o kome se može diskutovati. Pojedina oštećenja poput vrlo širokih ogreba na sečicama sekira impliciraju moguću upotrebu u obradi drugih materijala osim drveta, poput kasapljenja, odnosno lomljenja kostiju. Ovome u prilog možemo dodati i vrlo ekstenzivno otupljenje sečice kod KS 3, koje čini prosto nemoguću zamisao da je ova sekira u poslednjoj upotrebi bila korišćena u drvodeljstvu.

Pored generalno intenzivnijih tragova na sečicama originalnih sekira, pojedine razlike uočljive su i pri posmatranju dorsalne i ventralne strane. Ista situacija dokumentovana je i na eksperimentalnim sekirama i ona je interpretirana kroz činjenicu da je eksperimentator desnoruk, stoga je nesvesno, veći broj (nešto intenzivnijih) udaraca, upućivan sa desna na levo, pri čemu je dorsalna strana sečice bila kontaktna površina. Ovo posebno dolazi do izražaja kada je u pitanju tesanje drveta (držanjem sekire u jednoj ruci). Ukoliko ovo zapažanje prenesemo na komparativnu zbirku sekira, mogu biti iznete pretpostavke o tome koja je strana sečice sekire bila češća kontaktna površina, a samim tim, i sa koje strane je češće bio upućivan udarac. Tako je dorsalna strana sečice bila češća kontaktna površina kod 6 sekira (KS 4, KS 5, KS 6, KS 7, KS 8 i KMA 4), ventralna strana sečice je bila češća kontaktna površina kod jedne (KS 2), dok je podjednaka distribucija tragova na obe strane uočena na 5 sekira (KS 1, KS 3, KS 9, KS 10 i KMA 2).



Alatka	Interpretacija funkcije na osnovu tragova upotrebe	Sličnost sa tragovima upotrebe na ES:	Stepen verovatnoće:
Komparativna sekira 1 (KS 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Obaranje, tesanje (dvoručno) ili sečenje veoma tvrdog drveta na segmente.</li> <li>- Podjednako udarano sa obe strane sečice.</li> <li>- Alatka je duže bila u upotrebi (više puta oštrena) što se vidi po izgledu-uglu distalnog kraja/sečice, sa napomenom da je nakon poslednjeg oštrenja najverovatnije korišćena samo jednom (<math>\leq 120</math> min).</li> <li>- Alatka je fragmentovana na temenom delu, odnosno na delu koji je bio unutar drvene držalje.</li> </ul>	<p>ES 1 – AKT 3 (svež hrast)  ES 1 – AKT 4 (suv hrast)  ES 2 – AKT 3 (svež hrast)</p>	Vrlo verovatno
Komparativna sekira 2 (KS 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Obaranje drveta.</li> <li>- Češće udarano s leva nadesno? Ventralna strana sečice češća kontaktna površina.</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja.</li> <li>- Preterana upotreba sile pri udarcu s obzirom na vrstu sirovine (laminirani alevrolit) koja je prouzrokovala veća oštećenja sečice.</li> </ul>	<p>ES 1 – AKT 1 Ekstenzivno oštećenje pri preteranoj upotrebi sile pri obaranju topole.</p>	Vrlo verovatno
Komparativna sekira 3 (KS 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo?</li> <li>- Obrazac linearnih tragova, negativna odbitaka i formacija sjaja je karakteristična za rad sekirama u drvodeljstvu. Međutim, otupljenje sečice je toliko izraženo da je malo verovatno da je ova alatka pre odbacivanja, korišćena pri obradi drveta, osim na skidanju nagorelog – ugljenisanog sloja .</li> <li>- Interpretacija: reciklirana alatka je primarno korišćena u drvodeljstvu, a u poslednjoj upotrebi moguće i u kasapljenju, odnosno lomljenju kostiju (što treba proveriti budućim</li> </ul>	<p>Linearni tragovi i ispoliranost površine imaju analogije sa ES 2 u AKTU 4 (rad na nagorelom drvetu). Otupljenost sečice nema analogija u eksperi-</p>	Verovatno, ali je potrebno proveriti daljim eksperimentima

	<p>eksperimentima).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Podjednako udarano sa obe strane sečice.</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja.</li> <li>- Alatka je dugo korišćena i više puta oštrena.</li> </ul>	<p>mentalnoj kolekciji.</p>	
<p>Komparativna sekira 4 <b>(KS 4)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prema tragovima upotrebe ova sekira nije bila pripojena za držalju na način svojstven sekirama, niti je sa njima delila isti način rada (kinematiku i trajektoriju).</li> <li>- Linearni tragovi upućuju na upotrebu ove alatke u <b>funkciji tesle</b>.</li> <li>- Udarano je pravo ispred sebe.</li> <li>- Linearni tragovi i negativni odbitaka ogovaraju dužem radu - tesanju nagorelog drveta.</li> <li>- Intenzitet sjaja na sečici ne odgovara ni jednoj eksperimentalnoj tesli, s tim da je tome vrlo mogući razlog, upravo duže vreme upotrebe nakon poslednjeg oštrenja.</li> </ul>	<p>ET 5 – AKT 3 ET 7 – AKT 5 (tesanje gorelog drveta)</p>	<p>Vrlo verovatno</p>
<p>Komparativna sekira 5 <b>(KS 5)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Obaranje, tesanje (dvoručno) ili sečenje mekog i tvrdog drveta na segmente.</li> <li>- Češće udarano s desna nalevo? Dorsalna strana sečice je češća kontaktna površina.</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja.</li> <li>- Sudeći prema morfologiji distalnog kraja, alatka nije više puta oštrena, stoga ni dugo korišćena.</li> <li>- Stena je relativno meka, stoga su i tragovi vidljiviji.</li> </ul>	<p>ES 1 – AKT 3 ES 1 – AKT 4 ES 2 – AKT 1 ES 2 – AKT 2 ES 2 – AKT 3</p>	<p>Vrlo verovatno</p>
<p>Komparativna sekira 6 <b>(KS 6)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Obaranje ili (dvoručno) tesanje tvrdog drveta. Moguće i rad na nagorelom drvetu.</li> <li>- Češće udarano sa desna nalevo? Dorsalna strana sečice je češća kontaktna površina.</li> <li>- Jači udarci upućivani sa desna nalevo.</li> </ul>	<p>ES 1 –AKT 3 (svež hrast) ES 1 – AKT 4 (suv hrast)</p>	<p>Vrlo verovatno</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alatka je duže bila u upotrebi što se vidi po tragovima na temenu, sa napomenom da je nakon poslednjeg oštrenja najverovatnije korišćena samo jednom (<math>\leq 60</math> min).</li> </ul>		
Komparativna sekira 7 (KS 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Obaranje ili (dvoručno) tesanje mekog ili tvrdog svežeg drveta.</li> <li>- Češće udarano sa desna nalevo? Dorsalna strana sečice je češća kontaktna površina.</li> <li>- Jači udarci upućivani sa desna nalevo.</li> <li>- Relativno kratka upotreba alatke nakon poslednjeg oštrenja (<math>\geq 60</math> minuta).</li> <li>- Generalno kratka upotreba alatke sudeći prema morfologiji distalnog kraja i tragovima upotrebe.</li> </ul>	<p>ES 1 – AKT 1  ES 1 – AKT 2  ES 2 – AKT 1  ES 2 – AKT 2  ES 2 – AKT 3</p>	Verovatno
Komparativna sekira 8 (KS 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo (primarno)!</li> <li>- Postoji mogućnost da je alatka korišćena i pri drugim poslovima (kasapljenje, odnosno lomljenje kostiju).</li> <li>- Više vrsta aktivnosti, sa dominantnim radom na tvrdom i veoma tvrdom drvetu.</li> <li>- Nekoliko širokih ogreba 0,2-0,5mm ukazuju na kontakt sa još tvrđim materijalom, bilo da je to proklizavanje sekire pri tesanju i udarac u peskovitu zemlju ili kamenčić ili sečenje kostiju pri kasapljenju.</li> <li>- Jasno uočljiva prolongirana upotreba bez oštrenja sečice koja je rezultirala velikom akumulacijom tragova upotrebe na obe strane sečice.</li> <li>- Sudeći prema morfologiji (uglu) distalnog kraja odnosno sečice, alatka nije duže u upotrebi (verovatno nekoliko ciklusa oštrenja i upotrebe)</li> <li>- Češće udarano sa desna nalevo? Dorsalna strana sečice je češća kontaktna površina.</li> </ul>	<p>Nema direktnih pojedinačnih analogija sa eksperimentalnim sekirama. <b>Tragovi na sečici ove sekire su mešavina svih tragova dobijenih eksperimentom.</b></p>	Verovatno, ali je potrebno proveriti daljim eksperimentima

<p>Komparativna sekira 9 <b>(KS 9)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Obaranje i sečenje na segmente mekog drveta (duže od 60 min).</li> <li>- Podjednaka transparentnost tragova upotrebe sa obe strane.</li> <li>- Tragovi upotrebe imaju dosta sličnosti sa eksperimentalnim sekirama nakon rada na mekom drvetu.</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja.</li> <li>- Sudeći prema morfologiji (uglu) distalnog kraja odnosno sečice i tragovima upotrebe na temenu, alatka nije bila duže u upotrebi (verovatno nekoliko ciklusa oštrenja i upotrebe).</li> <li>- Znatno otupljena sečica sa linearnim tragovima i negativima mikroodbitaka/odbitaka.</li> </ul>	<p>ES 1 – AKT 1 ES 1 – AKT 2 ES 2 – AKT 1 (sveža i suva topola)</p>	<p>Vrlo verovatno</p>
<p>Komparativna sekira 10 <b>(KS 10)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Jači intenzitet rada (intenzivniji/grublji poslovi)</li> <li>- Obaranje i sečenje na segmente mekog i tvrdog drveta.</li> <li>- Podjednaka transparentnost tragova upotrebe sa obe strane sečice.</li> <li>- Rad sekirom i nakon pojave negativa odbitaka <math>\geq 5</math> mm, što je uslovalo nastanak većih oštećenja.</li> <li>- Linearni tragovi „gaze“ preko negativa odbitaka.</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja.</li> <li>- Sudeći prema morfologiji (uglu) distalnog kraja/sečice koji je dosta puta bila oštrena, kao i tragovima upotrebe na temenu, alatka je bila dugo vremena u upotrebi.</li> </ul>	<p>Nema direktnih pojedinačnih analogija sa eksperimentalnim sekirama. <b>Tragovi na sečici ove sekire su mešavina svih tragova dobijenih eksperimentom.</b></p>	<p>Verovatno/ Potrebno proveriti daljim eksperimentima</p>
<p>Komparativna minijaturna alatka 2 <b>(KMA 2 - sekira)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo (<i>ili kasapljenje?</i>).</li> <li>- Sečenje tvrdog materijala (drveta ili <i>kosti</i> držeći sekiricu u jednoj ruci).</li> <li>- Moguće i tesanje veoma tvrdog drveta.</li> <li>- Podjednaka transparentnost tragova upotrebe sa obe strane sečice.</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja koja je uslovala veća kontinuirana oštećenja</li> </ul>	<p>Nema direktnih pojedinačnih analogija sa eksperimentalnim sekirama jer je njihova</p>	<p>Verovatno/ Potrebno proveriti daljim eksperimentima</p>



	<p>sečice.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veoma široki ogrebi na dorsalnoj strani najverovatnije nisu posledica rada na drvetu, već se radi o jednoj od sledećih mogućnosti: a) ili je u radu na drvetu sekirica proklizala i udarila u peskovito tlo; ili je b) ove ogrebe proizveo neki tvrdi materijal od drveta - kost.</li> </ul>	<p>upotreba prestajala nakon pojave prvih oštećenja.</p>	
<p>Komparativna minijaturna alatka 4 <b>(KMA 4 sekira)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Tesanje veoma tvrdog drveta (držanjem sekirice u jednoj ruci).</li> <li>- Rad na suvom, moguće i na nagorelom drvetu (sigurno duže od 30, a vrlo moguće i od 60 min).</li> <li>- Češće udarano sa desna nalevo? Dorsalna strana sečice je češća kontaktna površina.</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja koja je dovela do stvaranja sjaja i otupljenosti/zaobljenosti sečice.</li> <li>- Reciklirana, dugo korišćena alatka.</li> </ul>	<p>ES 1 – AKT 4 ES 2 – AKT 4 Rad na veoma tvrdom drvetu (suv i nagoreli hrast)</p>	<p>Vrlo verovatno</p>

**Tabela 225.** Interpretacija funkcije originalnih sekira na osnovu analize tragova upotrebe.

### X-3 Komparativne traseološke analize tesli

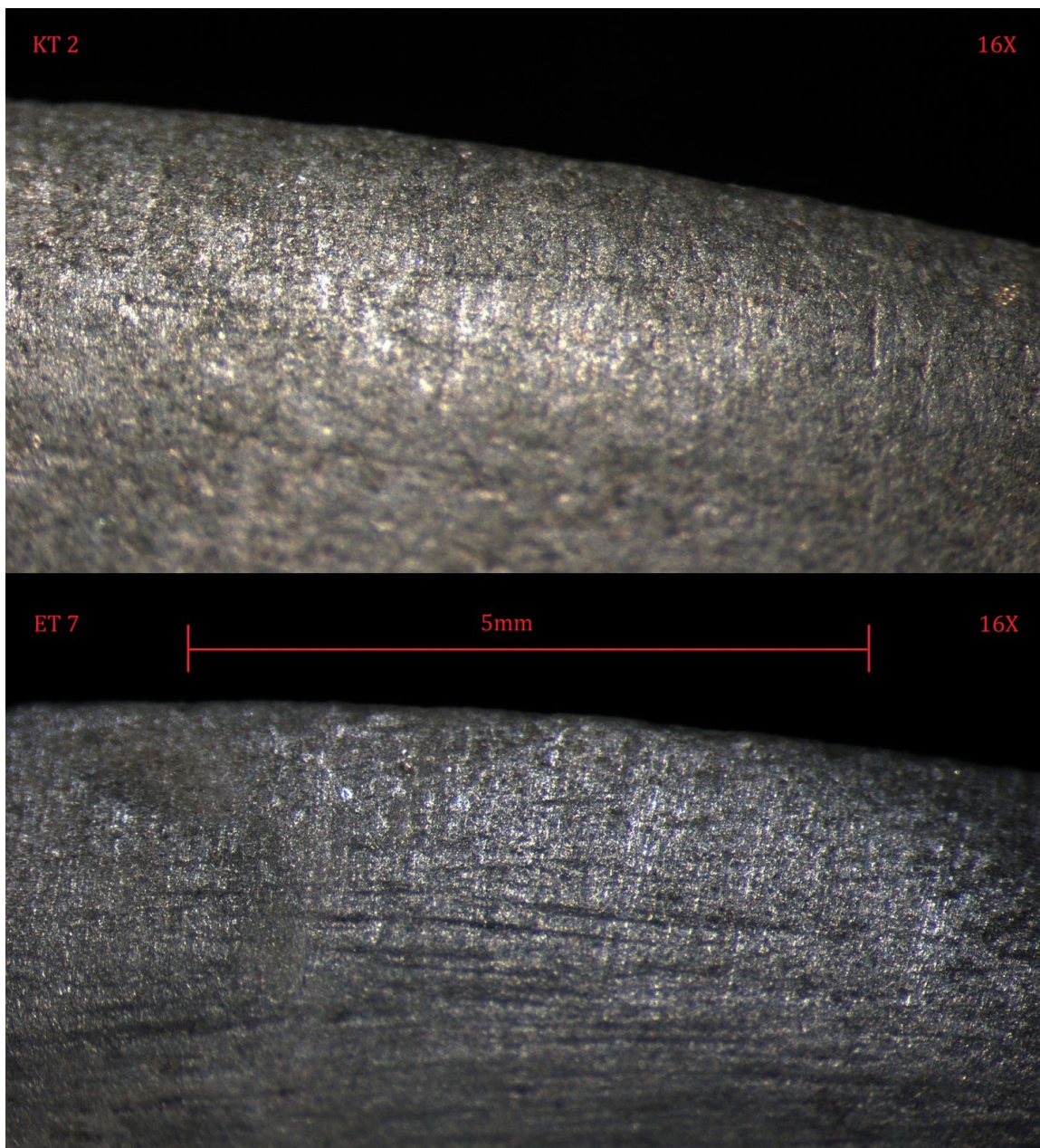
Komparacijom tragova upotrebe na kolekciji eksperimentalnih i originalnih tesli definisane su sličnosti, ali i razlike.

Možemo reći da je većina tesli iz komparativne kolekcije korišćena upravo u toj funkciji. Ove alatke imaju sličnu - nesimetričnu morfologiju, gledajući kako po dužem, tako i po kraćem poprečnom preseku, izvesno je da su bile su pripojene za držalju tako da im je prava sečice u normalnom odnosu sa podužnom osom držalje i da im je radna kinematika (način rada – direktno udaranje, zamahivanje, trajektorija kretanja i prodiranja u drvo), bila karakteristična za rad teslama, što dokazuju negativni mikroodbitaka i linearni tragovi, koji su pod pravim ili približno pravim uglom u odnosu na pravu sečice. Ove karakteristike dele mahom sve alatke iz komparativne kolekcije tesli, s tim i da se među njima uočavaju pojedine razlike u intenzitetu pojedinih tragova, posebno sjaja, ali i nešto specifičniji linearni tragovi, koji su zabeleženi na 6 tesli (KT 3,

KT 5, KT 6 i KT 8, ali i KTM 4 i KMA 1). Alatka okarakterisana kao minijaturna tesla KMA 5, najverovatnije je korišćena u funkciji dleta.

#### LINEARNI TRAGOVI - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – I kod eksperimentalne i kod komparativne kolekcije originalnih glačanih kamenih tesli definisani su linearni tragovi upotrebe. Karakterišu ih, po pravilu, približno paralelni aranžmanom i orijentacija pod manje ili više pravim uglom u odnosu na pravu sečice.



**Slika 135.** Velika sličnost linearnih tragova upotrebe na KT 2 i ET 7 – AKT 4. Tesanje izgorelog sloja hrastovog drveta.

U obe kolekcije linearni tragovi su intenzivniji na dorsalnoj strani sečice, s obzirom na to da je ona osnovna kontaktna površina (izuzev KT 8), dok se na ventralnoj javljaju kao veoma kratki. Morfologija linearnih tragova identična je kod obe kolekcije i jasno upućuje na drvodeljske aktivnosti kod većine tesli, s tim da su na 4 primerka (KT 3, KT 5, KT 6, KT 8) zapažene i određene razlike koje mogu uputiti i na drugačiji način upotrebe ili pak obradu drugih materijala, poput kože ili zemlje (T.60, 62, 63, 65; Poglavlje IX).

Najsličnije, gotovo identične tragove vidimo između KT 2 i ET 5 u AKT-u 3 i ET 7 u AKT-u 4, dakle u obradi izgorelog sloja drveta (slika 135; T. 59 i 30; 37). Ovaj sloj iako vrlo mek, ima izražena abrazivna svojstva, a njegova obrada za posledicu je imala vrlo karakteristične gusto zbijene i pravilne linearne tragove, koji kod obe tesle vidno seku vodoravno raspoređene tahnološke tragove. Očigledna je sličnost ovih tragova između KT 2 i ET 7 (slika 135), dok su tragovi kod ET 5 pri obradi istog materijala za nijansu duži, što je posledica mekše sirovine (magnezit) (T. 30, Poglavlje VIII).

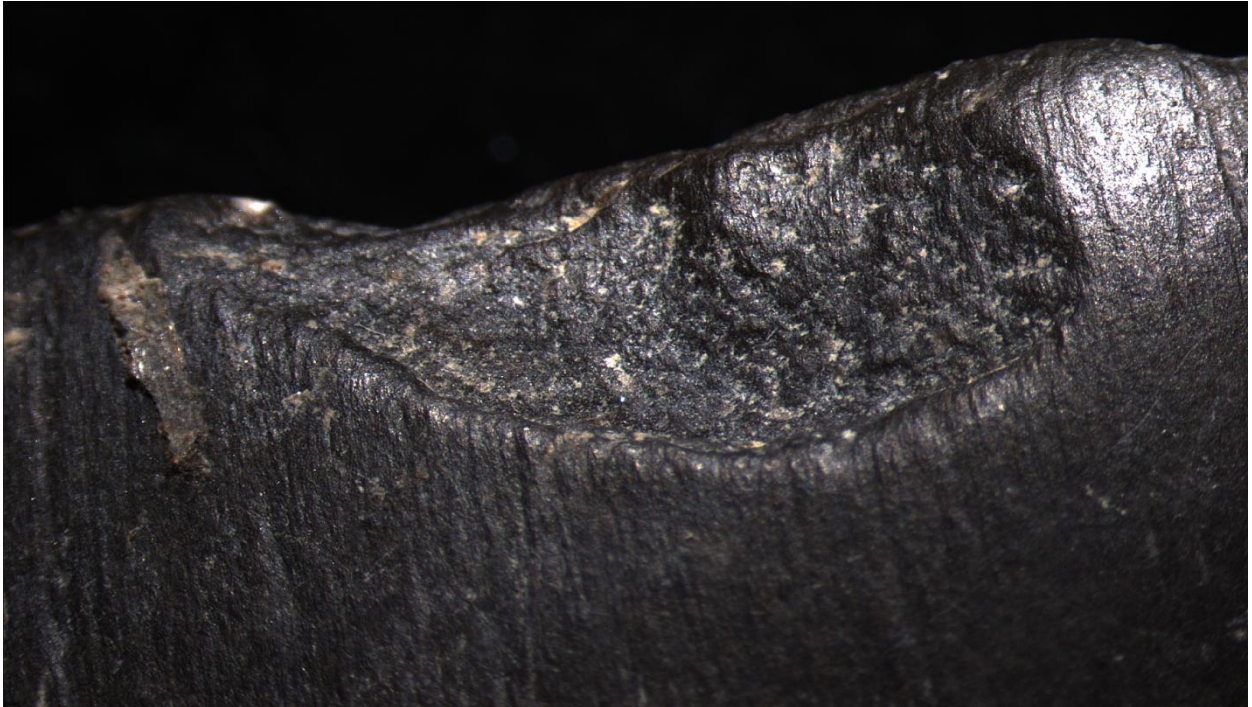
RAZLIKE – Interesantna razlika ogleda se prvenstveno u dužini linearnih tragova. Kod eksperimentalne kolekcije, dužina brazdi varira između 3 i 5 mm. One su uvek praćene kraćim brazdama, ali i dužim ogrebima ( $\geq 5$ mm), koji se prostiru malo ukošeno u odnosu na sečicu i druge dominantne brazde. Kod komparativne kolekcije tesli, dominantne dimenzije linearnih tragova su od 1 do 3 mm, dakle za 1 ili 2 mm kraće (posebno uočljivo kod KTM2 i KTM 3, za razliku od eksperimentalnih tesli od magnezita). Da li je razlog tome vrsta sirovine ili slabiji intenzitet rada, ostaje otvoreno pitanje. I kod komparativnih tesli se, takođe, na većini primeraka uočavaju ogrebi duži od 5mm (izuzev KT 7, KT 9, KTM 2 i KTM 3; T. 64, 66, 69 i 70). Ovi dugi ogrebi posebno su istaknuti kod KT 5 i KT 8, koje su veoma dugo bile u upotrebi bez zaoštavanja (T. 62 i 65).

Na sečici KT 8 ovi tragovi su veoma specifični i „gaze“ preko drugih tragova (oštećenja). Otupljenost sečice i negativni odbitaka koji su vremenom prerasli u veća oštećenja, uglačani su tokom prolongirane upotrebe alatke, a na reljefu linearnih tragova koji se prostiru preko ovih oštećenja uočljiv je sjaj. Kombinacija ovih tragova navodi nas na pretpostavku da je u poslednjoj upotrebi ova tesla korišćena i u obradi drugog materijala, poput zemlje (kapanje?) (slika 136).

Na sečici KT 3 i KT 6 (T. 60, 63; Poglavlje IX), linearni tragovi su dosta kratki i prostiru se u zoni od jedan do dva milimetra po sečici. Tragovi su veoma pravilni, sa po



jednim ili dva izolovana, nešto duža ogreba. Sličnu neuobičajenu morfologiju ovi tragovi imaju i kod KMA 1, gde je pored linearnih tragova, uočljiv i vrlo intenzivan sjaj na višim i nižim delovima reljefa (slika 141).



**Slika 136.** Dorsalna strana sečice KT 8 na kojoj je jasno uočljiv uglan negativ odbačka preko koga prelaze linearni tragovi. Ovakva kombinacija tragova nije dobijena eksperimentalnim putem.

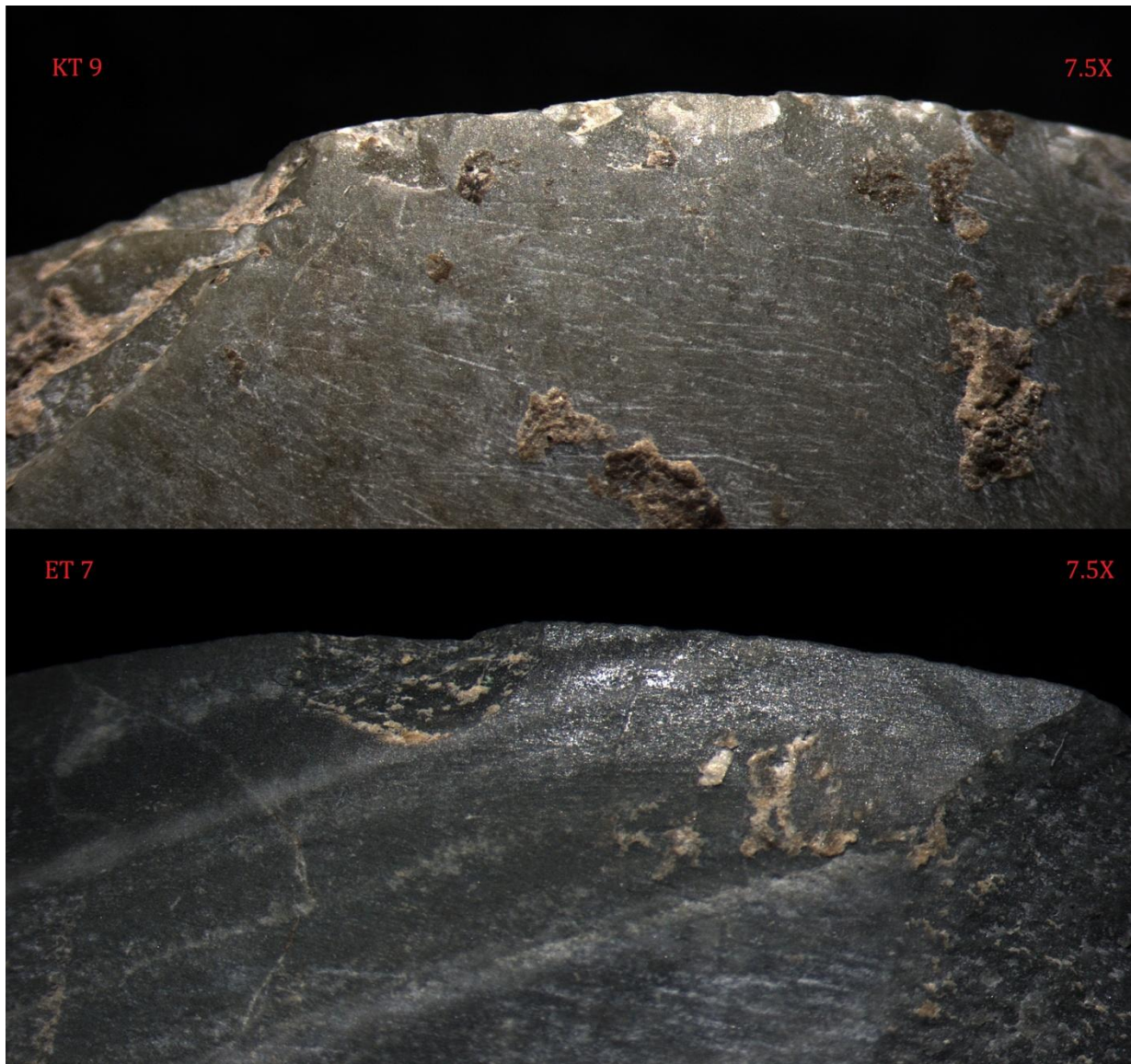
#### NEGATIVI ODBITAKA/MIKROODBITAKA - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – Oštećenja u formi negativa odbačka/mikroodbitaka su na obe kolekcije tesli dokumentovane na svim sečicama bez izuzetka. Najčešće su polumesečaste, odnosno školjkaste i ugaone (trougaone) forme (slika 137). Manja oštećenja su po pravilu rasprostranjena, dok su veća izolovana. Veličina negativa odbačka na sečicama obe kolekcije tesli varira između 5 i 25-30 mm, pa su ova oštećenja posmatrana i kao velika oštećenja sečice. Veličina negativa mikroodbitaka varira između 0,2-0,3 do 5 mm.

Jedine dve tesle, koje ne poseduju tipične negativne mikroodbitaka/odbitaka su KT 3 i KT 6 (T. 60 i 63; Poglavlje IX). Negativi kod ovih tesli se pojavljuju kao izuzetno sitni, i u malom broju kao izolovani. Sasvim je moguće, da su obe ove tesle korišćene vrlo kratko ili u radu na mekom drvetu, a moguće je i da su korišćene na drugačiji način (struganje) tj. primenom sile, koja potencijalno ne proizvodi ovakva oštećenja na sečici.



Razlike u ovim tragovima, između tesli izrađenih od magnezita i onih od drugih stena nisu uočljive. Takođe nije uočljiva nikakva razlika između originalnih tesli i tesli korišćenih tokom eksperimenta.



**Slika 137.** Sličnost negativa odbitaka između KT 9 i ET 7 u AKT-u 2.

**RAZLIKE** – Jedine razlike u pogledu ovih oštećenja uočljiva su u njihovoj veličini i količini na sečicama pojedinih alatki. Ona su, sa sigurnošću možemo pretpostaviti, posledica prolongirane upotrebe tesli, bez oštrenja sečice, koja je doprinela njihovom širenju i prerastanju u veća, ozbiljnija oštećenja. Odličan primer predstavlja KT 8, koja je i nakon stvaranja većih negativa odbitaka, vrlo verovatno sekundarno korišćena bez oštrenja u obradi zemlje ili drugog materijala, što je prouzrokovalo finalni izgled tragova (T. 65; slika 136). Ovakva kombinacija tragova nije dobijena ni u jednom

eksperi-mentalnom testu, zato što su sečice nakon prve pojave manjih, a posebno većih oštećenja odmah oštrene.

Izuzetke predstavljaju dve tesle (KT 9 i KT 10; T. 66 i 67; Poglavlje IX), kod kojih su veća oštećenja sečice moguće stvorena nakon kraće upotrebe i ona odgovaraju oštećenjima kod ET 7 u AKT-u 1 i 2, ili ET 5 u AKT-u 1 (T. 34, 28; Poglavlje VIII), dakle mogla su nastati vrlo brzo, nakon početka rada u drvodeljskoj aktivnosti.

#### VEĆA OŠTEĆENJA SEČICE - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – Posmatrajući sečice tesli iz obe kolekcije, možemo reći da ova oštećenja imaju izuzetne sličnosti i morfološki gledano ne pokazuju skoro nikakve razlike. Koristeći eksperimentalne tesle zapažena je tendencija stvaranja primarno manjih oštećenja, koja se, ukoliko se rad ne prekine, a sečica ne naoštri, šire i formiraju veća oštećenja veća od 5, pa i 30 mm, koja onemogućavaju dalji rad (slika 138).



**Slika 138.** Velika oštećenja sečice eksperimentalne tesle 7 (ET 7/ AKT 1). Obaranje stabla cera.

Ista situacija može se pretpostaviti i na originalnim teslama. Veća oštećenja sečice vidljiva su na 6 tesli: KT 1, KT 4, KT 7, KT 8, KT 9 i KT 10 (T. 58, 61, 64-67; Poglavlje IX). U pitanju se negativni makroodbitaka nakon kojih je sečicu tesle bilo neophodno opsežnije naoštriti pa čak i modifikovati.



RAZLIKE – Jedini izuzetak iz kolekcije originalnih tesli predstavlja KT 8 (slika 136). Sečica ove tesle je prolongiranim radom u drvodeljstvu jako oštećena, s tim da rad njome nije prekinut, već je tesla bez ikakve intervencije, u smislu modifikacije sečice ili zaoštavanja, sekundarno korišćena za rad na drugom materijalu, odnosno aktivnosti, najverovatnije kopanju zemlje. (T. 65; Poglavlje IX).

#### OTUPLJENJE/ ZAOBLJENOST SEČICE - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – Otupljenost sečice je kod eksperimentalnih tesli relativno čest trag upotrebe. Tokom eksperimenta dokumentovano je da se sečice tesli upotrebom sukcesivno tupe, što posebno dolazi do izražaja ukoliko je upotreba oruđa prolongirana i bez čestog oštrenja. Takođe, vrlo uticajan faktor je i tvrdoća obrađivanog drveta. Vreme koje je potrebno da bi se uočili prvi sigurni znaci otupljenja sečice je otprilike između 60 i 80 minuta kod tvrdih sirovina i oko 60 minuta kod mekših („bele lake stene“). Tragovi otupljenja sečice zabeleženi su kod većine eksperimentalnih tesli, a naročito treba istaći ET 4 (AKT 2, 3 i 5), ET 5 (AKT 2 i 3) i ET 7 (AKT 2, 3 i 4) (T. 24-26; 29-30; 35-37; Poglavlje VIII). Otupljenost sečice javlja se i kod većine komparativnih tesli: manje intenzivno kod 4 tesle (KT 1, KT 4, KT 5, KMA 1; T. 58, 61, 82), a u izraženijem obliku kod 6 tesli (KT 7 i KT 8, KT 9, KT 10, KMA 3 i KMA 5; T. 64-67; 84, 86). Kod tesli od magnezita, otupljenost sečice je identifikovana kod svih primeraka (KTM 1-KTM 4; T. 68-71; Poglavlje IX). Razlike u ovim tragovima između tesli izrađenih od magnezita i onih od drugih stena nisu uočljive.



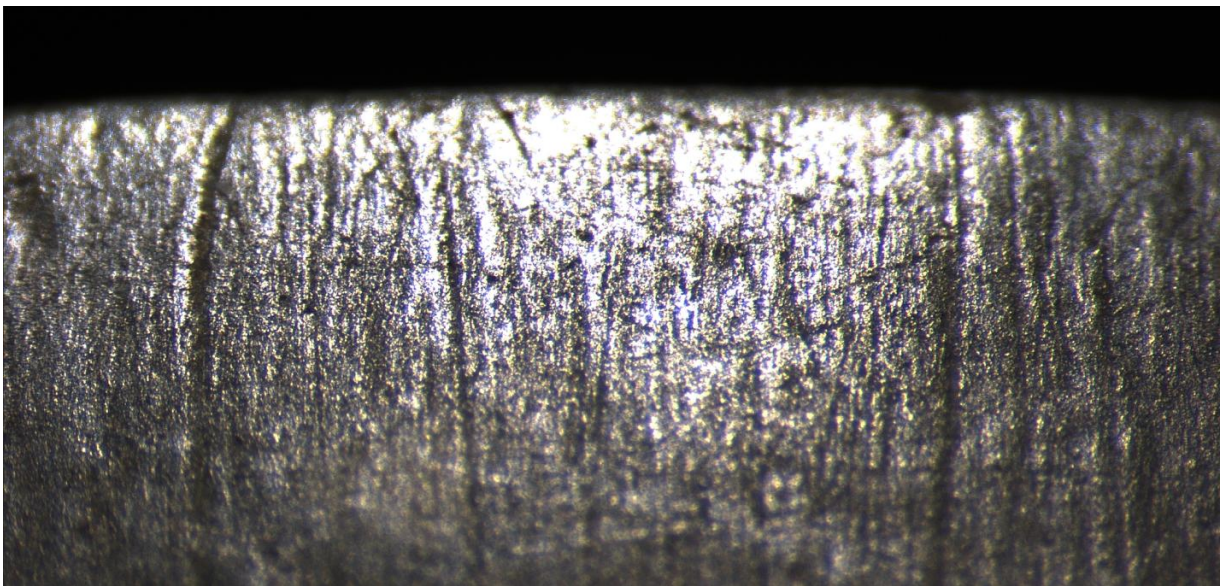
**Slika 139.** Ekstenzivno otupljenje sečice komparativne tesle 7 (KT 7); dorsalna strana sečice pod uvećanjem od 7,5X.

RAZLIKE – Glavne razlike ogledaju se u intenzitetu ovog traga. Kod eksperimentalnih tesli ovo oštećenje nikada nije toliko izraženo, jer su tesle redovno, nakon skoro svake aktivnosti zaoštrevane. Kod originalnih tesli to nije bio slučaj i pojedine tesle (KT 7 i KT 8) su jako dugo korišćene bez zaoštrevanja (Slika 139). KT 8 je čak toliko otupljena i oštećena, da je sasvim izvesno morala imati neku drugu, sekundarnu upotrebu, osim drvodeljstva.

#### ISPOLIRANOST POVRŠINE I SJAJ - SLIČNOSTI I RAZLIKE

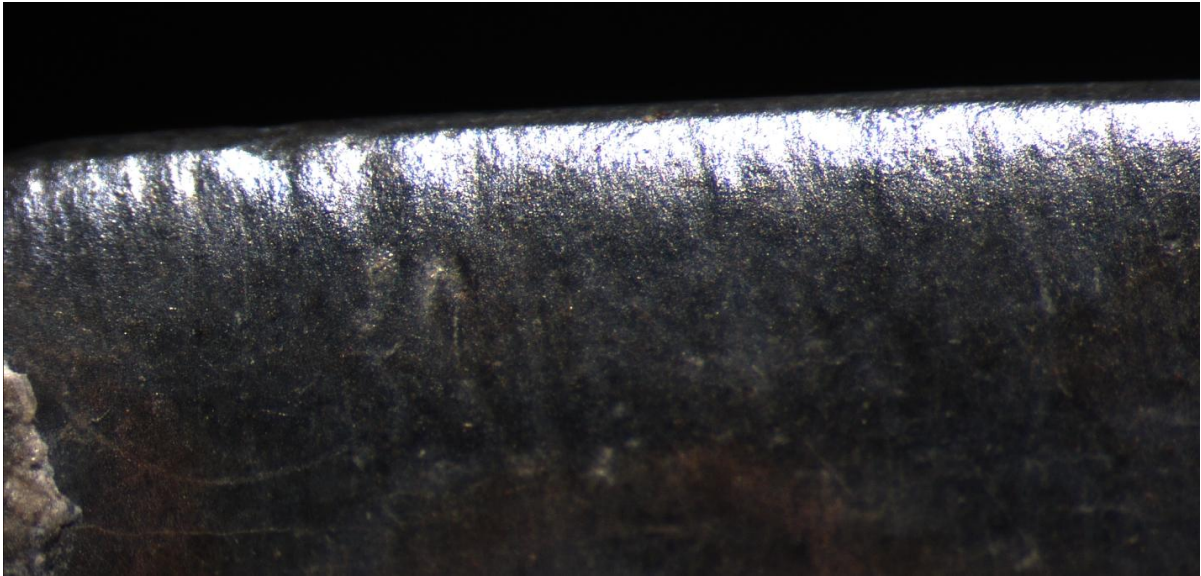
SLIČNOSTI – Kod eksperimentalnih tesli je nakon svih aktivnosti dokumentovan prigušeni sjaj na višim delovima reljefa površine alatke, najčešće između brazdi. Jedini slučaj gde je konstatovan svetliji sjaj i na nižim i na višim delovima reljefa brazdi, jeste ET 4 u AKT-u 5, dakle nakon tesanja veoma tvrdog, suvog nagorelog, hrastovog drveta (T.27, Poglavlje VIII). Identičnu sliku, imaju i tesle iz komparativne kolekcije, s tim da je sjaj kod pojedinih primeraka izraženiji (KT5 i KMA 1; slike 140-141). Takav intenzitet sjaja nije dokumentovan eksperimentom.

RAZLIKE – Prethodno pomenuta razlika u intenzitetu sjaja, prva je i osnovna razlika između ove dve kolekcije. Druga se odnosi na KT 8 i postojanje uglačanih površina i sjaja na negativima odbitaka, što direktno implicira dužu upotrebu ove tesle, bez oštrenja i nakon stvaranja ovih većih oštećenja (slika 136).



**Slika 140.** Svetao, intenzivan sjaj na sečici KT 5. Ovakav sjaj nije dokumentovan putem eksperimenta.





**Slika 141.** Svetao, intenzivan sjaj na sečici KMA 1. Ovakav sjaj nije dokumentovan putem eksperimenta.

#### RAZLIKE U TRAGOVIMA NA DORSALNOJ I VENTRALNOJ STRANI

**SLIČNOSTI** – Tesle iz obe kolekcije imaju gotovo identičan obrazac tragova upotrebe, stoga i mahom istu vidljivost i izgled tragova na dorsalnoj i ventralnoj strani. Tragovi upotrebe kod tesli iz obe kolekcije su, po već jasno definisanom pravilu, intenzivniji na dorsalnoj strani, kao osnovnoj kontaktnoj površini. Na ventralnoj strani se mogu videti isti tragovi upotrebe, ali znatno slabijeg intenziteta.

**RAZLIKE** – Jedina dva primera koja su izuzetak od prethodno pomenutog obrasca, jesu tragovi sjaja na KT 5, kao i zbirno gledajući, neuobičajneo izraženi tragovi upotrebe na ventralnoj strani KT 8 (T. 62 i 65; Poglavlje IX).

#### ZAOŠTRAVANJE ILI OPSEŽNIJE OŠTRENJE SEČICE

Na gotovo svim komparativnim teslama uočljivi su tragovi upotrebe, stoga se može zaključiti da oštrenje predmeta nije vršeno nakon poslednjeg korišćenja alatke. Kod pojedinih primeraka tesli iz ove kolekcije, međutim, uočljivo je da su sečica i distalni kraj više puta oštreni ili pak modifikovani do poslednje upotrebe, o čemu svedoče nešto tuplji ugao sečice i opšti zdepastiji izgled cele glave kamene alatke, uključujući i distalni kraj oruđa. Takvih je 10 primeraka: KT 3, KT 5, KT 6, KT 7, KT 8, KT 9, KT 10, KTM 1, KMA 1 i KMA 3 (slike u okviru tabela 165, 171, 173, 175, 177, 179, 201, 209, 213; Poglavlje IX).

## TRAGOVI UPOTREBE KOJI NISU UOČENI KOD EKSPERIMENTALNO IZRAĐENIH TESLI

Tragovi upotrebe koji nisu dokumentovani kod eksperimentalnih tesli su:

- intenzivni negativni odbitaka, preko kojih prelaze drugi tragovi (brazde i sjaj), što vidimo na primeru KT 8 (slika 136; T. 65 u Poglavlju IX).
- Veoma blago udubljenje na ventralnoj strani KT 8, koje odgovara obliku platforme njene drvene držalje, tj predstavlja njen negativ.
- Intenzivan, svetao sjaj na temenima tesli.
- Intenzivan svetao sjaj na sečicama KT 5 i KMA 1 (T. 62/e i 82/e; Poglavlje IX).
- Ekstenzivno otupljenje sečice vidljivo na primerima KT 7 i KT 8 (slika 139).
- Ozrnjene i uglačane površine na dorsalnoj i ventralnoj strani medijalnog dela tesle od magnezita KTM 4 (slika u okviru tabele 187; Poglavlje IX).

### TESLE – DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Komparacijom tragova upotrebe na dve kolekcije tesli uočene su sličnosti, ali i pojedine razlike. Sličnosti se ogledaju u vrsti tragova upotrebe (negativni odbitaka/mikroodbitaka, linearni tragovi, otupljenje sečice, uglačanosti i sjaj) njihovoj distribuciji i orijentaciji. Razlike su uočljive prevashodno u intenzitetu navedenih tragova, ali i prisustvom tragova koji nisu zabeleženi na eksperimentalnom oruđu, a koje smo opisali u nastavku.

Prva razlika između ove dve kolekcije ogleda se na primeru KT 8. U pitanju je tesla na čijoj su sečici jasno uočljivi veoma intenzivni tragovi upotrebe sa obe strane, dorsalne i ventralne (T. 65, Poglavlje IX). Ona ne bi bila toliko upadljiva, da na sečici nije uočljiva kombinacija tragova koja ukazuje na način na koji je alatka korišćena. Ova alatka je primarno korišćena u drvodeljskim aktivnostima, pri čemu je pretrpela manja, a potom i veća oštećenja, nakon čega nije izvršeno potrebno oštrenje, već je alatka dalje korišćena najverovatnije u nekim drugim aktivnostima u sekundarnoj upotrebi. Na takvu pretpostavku upućuju tragovi upotrebe poput: uglačanih površina, sjaja i dugih brazdi i ogreba, koji prelaze („gaze“) preko prethodno stvorenih negativa odbitaka. Ovakva kombinacija tragova (koji upadljivo „gaze“ jedni preko drugih) nije zabeležena putem eksperimenta i možemo pretpostaviti da direktno implicira sekundarnu

upotrebu oruđa, nakon njegovog oštećenja, u obradi drugog materijala, vrlo verovatno u kopanju zemlje.

Drugi trag upotrebe je veoma interesantan. Reč je o oštećenju prouzrokovanom najverovatnije međusobnim trenjem između drvene držalje i glave alatke, tokom duge upotrebe oruđa. Ovo oštećenje primarno je zabeleženo kod KT 8 sa njene ventralne strane. Ono se ogleda u udubljenju približno pravougaonog oblika (sa jednom ovalnom stranom). Ovakav tip oštećenja nikako nije mogao biti postignut putem eksperimenta i upotrebe eksperimentalnih tesli do nekoliko sati. Stoga ovo oštećenje implicira znatno dužu upotrebu oruđa ( $\geq 5$  pa i 10 sati).

Slično vrsta oštećenja vezuje se za alatku od magnezita KTM 4, s tim da je relativno ozrnjena ali i delimično uglačana površina, u njenom slučaju, identifikovana na medijalnom delu preko celog obima. Ova površina posebno je uočljiva na dorsalnoj i ventralnoj strani i direktno ukazuje na način pripajanja glave oruđa za držalju. Kako na temenu ove alatke nema nikakvih tragova koji bi potvrdili kontakt temena i drvene držalje, možemo pretpostaviti da je alatka bila uglavljena u neku vrstu usadnika, koji je bio obmotan i čvrsto fiksiran nekom vrstom užeta/vlakana. Ovo fiksiranje i kontakt sa usadnikom posebno je bio čvrst na medijalnom delu alatke, na kome su i vidljivi tragovi takvog načina pripajanja. Osim toga, ova alatka je relativno male debljine, tj. poseduje takvu morfologiju, koja gotovo sigurno (s obzirom na vrstu stene) ne dozvoljava direktno udaranje, već način rada koji podrazumeva drugačiju primenu sile koja deluje, kako na alatku, tako i na materijal, verovatno pritisak i povlačenje – struganje. Ovako pripojena alatka ni na koji način nije mogla biti korišćena u funkciji tesle, već je vrlo verovatno korišćena za struganje, bilo kore drveta, bilo nekog drugog materijala, poput kože, što je potrebno proveriti budućim eksperimentima.

Intenzivan svetao sjaj na temenima tesli nije zabeležen kod eksperimentalnih primeraka i ukazuje na dužu upotrebu oruđa, koja nije postignuta tokom eksperimenta ( $\geq 5$  sati). Takođe, može upućivati i na drugačiji metod pripajanja glave alatke za držalju, vrlo verovatno bez komada kože, koji bi pokrивao teme alatke.

Intenzivan svetao sjaj na sečicama KT 5 i KMA 1 (slike 140-141), takođe nije zabeležen tokom eksperimenta, što je posledica nedovoljno duge upotrebe eksperimentalnih tesli u pojedinačnim aktovima, kao i zaoštavanja njihovih sečica nakon svake aktivnosti. Neoštrenje sečice i njena duža upotreba uslovljavaju stvaranje veće količine sjaja, što je potvrđeno na primeru eksperimentalne tesle 4 u prva tri akta

(T. 75-77). Takođe, treba imati u vidu i to da duži rad na veoma tvrdom ili gorelom drvetu može doprineti stvaranju ovakvih tragova za kraće vreme. KMA 1 (slika 141) je posebno inetersantna po prisutnoj kombinaciji tragova upotrebe. Naime, na njoj nisu zabeleženi negativni odbačci na dorsalnoj strani, koji su karakteristični za primenu sile direktnim udarcem. Stoga je vrlo moguće da u poslednjoj upotrebi ova alatka nije korišćena u drvodeljstvu, već za obradu nekog drugog materijala, pri primeni sile na drugačiji način, posebno ukoliko se uzme u obzir postojanje relativne otupljenosti sečice.

Ekstenzivno otupljenje sečice takođe nije dokumentovano kod tesli iz eksperimentalne kolekcije. Stoga je stepen oštećenja, dokumentovan na primerima KT 7 i KT 8 (T. 64-65; Poglavlje IX), mogao nastati samo kao posledica veoma dugog rada bez oštrenja sečice ( $\geq 4$  sata).

Generalno gledano, tragovi upotrebe iz komparativne kolekcije neolitskih tesli jačeg su intenziteta, a razlog tome je, između ostalog, svakako i prolongirana upotreba oruđa bez zaoštavanja nakon svake upotrebe. S tim u vezi, gotovo sve tesle iz ove kolekcije pokazuju istu sliku. Koji je razlog tome što alatke nisu reparirane ili oštrene kada je to bilo potrebno, nego i dalje korišćene, ostaje otvoreno pitanje. S druge strane, vidimo sasvim jasne indikatore da su pojedine alatke nesimetrične morfologije, bilo primarno (KTM 4,), bilo sekundarno (primeri KMA 1), mogle biti korišćene u drugim poslovima, tj. u obradi drugih materijala osim drveta. To ukazuje na multifunkcionalnost nesimetričnog oblika alatki koji za razliku od simetričnih sekira, najverovatnije omogućava pripajanje za držalju na više načina, a samim tim, i veću varijabilnost mogućih načina upotrebe.

<b>Alatka</b>	<b>Interpretacija funkcije na osnovu tragova upotrebe</b>	<b>Sličnost sa tragovima upotrebe na ET:</b>	<b>Stepen verovatnoće:</b>
Komparativna tesla 1 (KT 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Rad na mekom, srednje tvrdom i tvrdom svežem i suvom mekom drvetu.</li> <li>- Obaranje stabla, sečenje stabla na manje segmente, kresanje grana, tesanje drveta.</li> <li>- Alatka nije dugo bila u upotrebi nakon poslednjeg oštrenja (oko 120 min), s tim</li> </ul>	ET 4 – AKT 1 ET 4 – AKT 2 (sveža i suva topola) ET 4 – AKT 3 (svež cer) ET 7 – AKT 2 (suv bor)	Vrlo verovatno



	<p>da je korišćena uprkos nastalim oštećenjima, što je dovelo do stvaranja sjaja i otupljenosti/zaobljenosti sečice.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sud Sudeći prema morfologiji distalnog kraja, sečica nije toliko mnogo oštrena i modifikovana. Na nešto dužu upotrebu, međutim, ukazuju ozrnjene površine na medijalnom delu ventralne strane, koje su posledica trenja između držalje i glave alatke.</li> <li>- Tragovi upotrebe karakteristični za tesle.</li> </ul>	Veća sličnost sa ET 4 u prva tri AKTA	
Komparativna tesla 2 (KT 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Rad na nagorelom tvrdom drvetu. Najverovatnije skidanje sagorelog – ugljenisanog sloja.</li> <li>- Na sečici nije uočeno značajnije otupljenje.</li> <li>- Alatka nije dugo bila u upotrebi nakon poslednjeg oštrenja (30-60 min).</li> <li>- Sudeći prema morfologiji distalnog kraja, sečica nije toliko mnogo oštrena i modifikovana. Moguće je i da je ovo prva upotreba alatke.</li> <li>- Tragovi upotrebe karakteristični za tesle.</li> </ul>	Direktne analogije sa eksperimentalnim teslama ET 5 – AKT 3 (gorela divlja kruška) ET 7 – AKT 4 (goreli hrast)	Vrlo verovatno
Komparativna tesla 3 (KT 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo?</li> <li>- Moguće je da je korišćena za tesanje mekog drveta.</li> <li>- Moguće je i da je tesla na drugačiji način bila pripojena za držalju ili usadnik i da je korišćena tako da joj se radna kinematika ogleda u struganju (struganje kore drveta ili obrada kože), a ne u direktnom udaranju (tesanju)?</li> <li>- Alatka nije dugo korišćena nakon poslednjeg oštrenja ali svakako ovo nije prva upotreba alatke s obzirom na to da je po morfologiji distalnog kraja vidljivo da je sečica više puta oštrena.</li> </ul>	ET 4 – AKT 1 ET 4 – AKT 2 (sveža i suva topola) ET 4 – AKT 3 (svež cer)	Verovatno

<p>Komparativna tesla 4 (KT 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Rad na mekom i tvrdom drvetu (tesanje).</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja sečice. Linearni tragovi „gaze“ preko prethodno stvorenih negativa odbitaka na kojima se formirala uglačana površina i prigušen sjaj.</li> <li>- Vrlo je moguće da je alatom rađeno oko 180 minuta nakon poslednjeg oštrenja.</li> </ul>	<p>ET 4 – AKT 1 ET 4 – AKT 2 (sveža i suva topola) ET 4 – AKT 3 (svež cer)</p>	<p>Verovatno</p>
<p>Komparativna tesla 5 (KT 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo (najverovatnije).</li> <li>- Vrlo moguće da je u pitanju duga upotreba u tesanju/dubljenju sagorelog, ali abrazivnog sloja drveta koja je uslovila prisustvo svetlog sjaja na višim delovima reljefa kao i široke ogrebe.</li> <li>- Moguća upotreba i u kasapljenju/lomljenju kostiju? Ili proklizavanje alatke i slučajan udarac u peskovito tlo? Da je alatka korišćena pri kopanju kao motika, tragovi upotrebe i oštećenja bi bila znatno intenzivnija i veća.</li> <li>- Prolongirano korišćena tesla bez oštrenja sečice, o čemu između ostalog svedoči i otupljena oštrica.</li> <li>- Dugo korišćena alatka, sudeći prema tragovima upotrebe, skraćenom i zdepastom distalnom kraju (nešto tuplji ugao) i vidnim tragovima svetlog sjaja na temenom delu alatke.</li> </ul>	<p>Analogije sa eksperimentalnim teslama ET 5 – AKT 3 (gorela divlja kruška) ET 7 – AKT 4 (goreli hrast)</p>	<p>Vrlo verovatno</p>
<p>Komparativna tesla 6 (KT 6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ima sličnosti sa komparativnom teslom 3, s tim što su tragovi upotrebe izraženiji.</li> <li>- Drvodeljstvo?</li> <li>- Tesanje mekog ili tvrdog drveta.</li> <li>- Kratko vreme upotrebe nakon poslednjeg oštrenja (do 60 min).</li> <li>- Generalno duže korišćena tesla što se vidi na osnovu tragova upotrebe na temenu alatke i skraćenom, zatupastom</li> </ul>	<p>ET 4 – AKT 1 ET 4 – AKT 2 (sveža i suva topola) ET 7 – AKT 3 (svež hrast)</p>	<p>Vrlo verovatno</p>

	distalnom kraju, posebno ventralnoj strani na kojoj je oštrenje sečice vršeno više puta.		
Komparativna tesla 7 (KT 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo</li> <li>- Dubljenje i tesanje mekog i tvrdog drveta.</li> <li>- Prolongirana upotreba uprkos oštećenjima u poslednjoj upotrebi, o čemu između ostalog svedoči i ekstenzivno otupljenje sečice (verovatno korišćena više od 180 minuta, ako se ima u vidu i tvrdoća sirovine od koje je tesla izrađena)</li> <li>- Tesla je dugo korišćena, o čemu svedoče zaobljene površine na temenu na kojima se uočava sjaj, kao i iskošena ventralna strana sečice koja je više puta oštrena do poslednje upotrebe.</li> </ul>	Mešavina više tragova usled duže upotrebe ET 4 – AKT 2 (suva topola) ET 4 – AKT 3 (svež cer) ET 6 – AKT 1 (topola)	Vrlo verovatno
Komparativna tesla 8 (KT 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo (primarno).</li> <li>- Nakon većih oštećenja sečice vrlo je moguća upotreba i pri obradi drugog materijala (mesa ili zemlje)?</li> <li>- O tome svedoče tragovi upotrebe koji vrlo uočljivo preklapaju negative odbitaka koji su sekundarnom ili prolongirnom upotrebom postali uglačani i na kojima je vidljiv prigušen sjaj. U drvodeljstvu bi ovako ozbiljna oštećenja sečice sigurno proizvela nova i još veća, koja bi na kraju rezultirala potpunim uništenjem distalnog kraja oruđa. Zato smo skloni zaključku da je alatka vrlo moguće nakon oštećenja sečice korišćena u drugim poslovima, tj. pri obradi drugih materijala, bilo da je to meso ili još verovatnije obrada zemlje (kopanje).</li> <li>- Vrlo duga upotreba alatke, o čemu svedoče zaobljene površine sa sjajem na</li> </ul>	Nema direktnih analogija u eksperimentalnom materijalu	Vrlo verovatno, ali je potrebno proveriti daljim eksperimentima.

	temenu, kao i uglačano vrlo fino udubljenje na ventralnoj strani proksimalnog i medijalnog dela, koje odgovara platformi držalje.		
Komparativna tesla 9 (KT 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Tvrdo ili veoma tvrdo drvo.</li> <li>- Kratka upotreba oruđa nakon poslednjeg oštrenja (<math>\leq 60</math> min). Kako je izrađena od veoma tvrde stene, treba ostaviti mogućnost i duže upotrebe pre stvaranja oštećenja (do 120 min).</li> <li>- Oštra oštećena sečica, sa vrlo kratkim linearnim tragovima na dorsalnoj strani.</li> <li>- Generalno duže korišćena alatka, što se vidi po uglačanim sjajnim površinama na temenu i ventralnoj strani sečice koja je više puta oštrena.</li> </ul>	<p>ET 4 – AKT 5 (negoreli sloj hrasta) ET 7 – AKT 3 (svež hrast)</p>	Verovatno
Komparativna tesla 10 (KT 10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Verovatno kratak rad na tvrdom ili suvom, veoma tvrdom drvetu.</li> <li>- Kratko korišćena alatka pri poslednjoj upotrebi; na sečici su mahom vidljivi tehnološki tragovi, s tim da se mogu razaznati i linerani tragovi upotrebe, a sasvim jasno i negativni mikroodbitaka, kao i jedno veliko oštećenje sečice.</li> <li>- Najverovatnije je da je sečica alatke pri poslednjoj upotrebi vrlo brzo oštećena/pukla pri desnoj bočnoj strani, te je rad prekinut.</li> <li>- Na temenu su uočljive uglačane površine sa sjajem, koje impliciraju nešto dužu upotrebu alatke.</li> </ul>	<p>ET 6 - AKT 3 (suv tvrd cer) ET 7 - AKT 1 (svež cer)</p>	Vrlo verovatno
Komparativna tesla od magnezita 1 (KTM 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Tesanje (dubljenje) drveta, sečenje stabla na manje segmente.</li> <li>- Meko i tvrdo drvo.</li> <li>- Tipični tragovi za tesle.</li> <li>- Tesla je korišćena minimalno 50 minuta nakon poslednjeg oštrenja.</li> <li>- Nešto duže korišćena tesla, što se vidi po uglačanim površinama na temenu.</li> </ul>	<p>ET 3 – AKT 2 (svež cer) ET 5 – AKT 2 (svež cer) ET 6 – AKT 1 (sveža topola) ET 6 – AKT 2 (svež cer)</p>	Vrlo verovatno



<p>Komparativna tesla od magnezita 2 (KTM 2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Tesanje.</li> <li>- Sečenje stabla na manje segmente?</li> <li>- Rad na tvrdom drvetu poput cera, koji je proizveo linearne tragove i na dorsalnoj i na ventralnoj strani.</li> <li>- Tesla nije nakon poslednjeg oštrenja korišćena dugo (do 60 min).</li> <li>- Tragovi upotrebe na temenu ove alatke ne sugerišu dužu upotrebu ovog oruđa.</li> </ul>	<p>ET 3 – AKT 2 (svež cer) ET 6 – AKT 1 (sveža topola) ET 6 – AKT 2 (svež cer)</p>	<p>Vrlo verovatno</p>
<p>Komparativna tesla od magnezita 3 (KTM 3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrlo slična prethodnoj tesli.</li> <li>- Drvodeljstvo.</li> <li>- Tesanje, vrlo moguće i nagorelog drveta.</li> <li>- Sečenje stabla na manje segmente?</li> <li>- Rad na tvrdom drvetu poput cera, koji je proizveo linearne tragove i na dorsalnoj i na ventralnoj strani.</li> <li>- Tesla nije nakon poslednjeg oštrenja korišćena dugo (do 60 min).</li> <li>- Tragovi upotrebe na temenu ove alatke ne sugerišu dužu upotrebu ovog oruđa.</li> </ul>	<p>ET 3 – AKT 2 (svež cer) ET 6 – AKT 1 (sveža topola) ET 6 – AKT 2 (svež cer) ET 5 – AKT 3 (gorelo drvo)</p>	<p>Vrlo verovatno</p>
<p>Komparativna tesla od magnezita 4 (KTM 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nepoznata funkcija.</li> <li>- Prema svojoj morfologiji malo je verovatno da je ova alatka korišćena kao tesla, dakle, korišćena za direktno udaranje po objektu.</li> <li>- Tragovi upotrebe se možda mogu pripisati drvodeljskim poslovima, s tim je to najverovatnije struganje kore drveta, dakle neka aktivnost u kojoj sila nije vršena udaranjem, već pritiskom i povlačenjem.</li> <li>- Pretpostavku osnažuje i činjenica da na temenu nema zaobljenih površina, koje bi nastale trenjem o držalju, ukoliko je ova alatka bila pripojena za nju na način svojstven teslama.</li> <li>- Na ventralnoj i posebno dorsalnoj strani alatke vidljivi su tragovi trenja (uglačane površine), kao i udubljenja na bočnim stranama u istom pojasu, koja su verovatno služila za fiksiranje usadnika i glave alatke kanapom.</li> </ul>	<p>Nema analogija u eksperimentalnoj kolekciji tragova.</p>	<p>Vrlo verovatno, ali je potrebno proveriti daljim eksperimentima.</p>
<p>Komparativna minijaturna alatka 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo?</li> <li>- Tesanje tvrdog drveta?</li> <li>- Nema sasvim sigurnih analogija u eksperimentalnoj kolekciji tragova</li> </ul>	<p>moguće ET 7 – AKT 3 (Svež hrast)</p>	<p>Pretpostavka se čini verovatnom i potrebno je</p>

(KMA 1 - tesla)	<p>upotrebe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alatka je sigurno dugo vremena korišćena kao tesla u drvodeljstvu o čemu govore polirane površine na temenu, kao i vidljivo iskošena ventralna strana sečice, što je posledica višestrukog oštrenja.</li> <li>- Poslednja upotreba najverovatnije je drugačija i na drugom materijalu (npr. struganje kore drveta ili kože). Na to upućuje velika količina svetlog sjaja i na višim i na nižim delovima reljefa, kao i odsustvo negativna odbitaka/ mikroodbitaka karakterističnih za primenu sile direktnim udracem, a da se pritom javlja uočljivo otupljenje sečice.</li> </ul>		proveriti daljim eksperimentima.
Komparativna minijatura alatka 3 (KMA 3 tesla)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipična minijatura tesla koja je korišćena u obradi drveta.</li> <li>- Najverovatnije duža upotreba u tesanju mekog ili tvrdog drveta poput cera.</li> <li>- Moguća je upotreba i na nagorelom drvetu.</li> <li>- Teslom je rađeno dugo nakon poslednjeg oštrenja (<math>\geq 180</math> min)</li> <li>- Dugo korišćena alatka, o čemu govore tragovi upotrebe na temenu. Takođe sečica alatke je vidno više puta oštrena, posebno sa ventralne strane.</li> </ul>	ET 4 – AKT 3 (svež cer) ET 7 – AKT 3 (svež hrast)	Vrlo verovatno
Komparativna minijatura alatka 5 (KMA 5 - tesla)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iako je alatka morfološki okarakterisana kao minijatura tesla, tragovi upotrebe najviše odgovaraju tragovima dokumentovanim kod upotrebe dleta nakon 120 minuta upotrebe na mekom drvetu.</li> <li>- Drvodeljstvo</li> <li>- Duža upotreba (<math>\geq 120</math> min) nakon poslednjeg oštrenja.</li> <li>- Duže korišćena alatka</li> </ul>	ED 2 – AKT 2 ED 3 AKT 2	Vrlo verovatno

**Tabela 226.** Interpretacija funkcije originalnih tesli na osnovu analize tragova upotrebe.

## X-4 Komparativne traseološke analize dleta

---

Komparacijom tragova upotrebe na dletima iz eksperimentalne i komparativne kolekcije, jasno su definisane sličnosti ali i razlike.

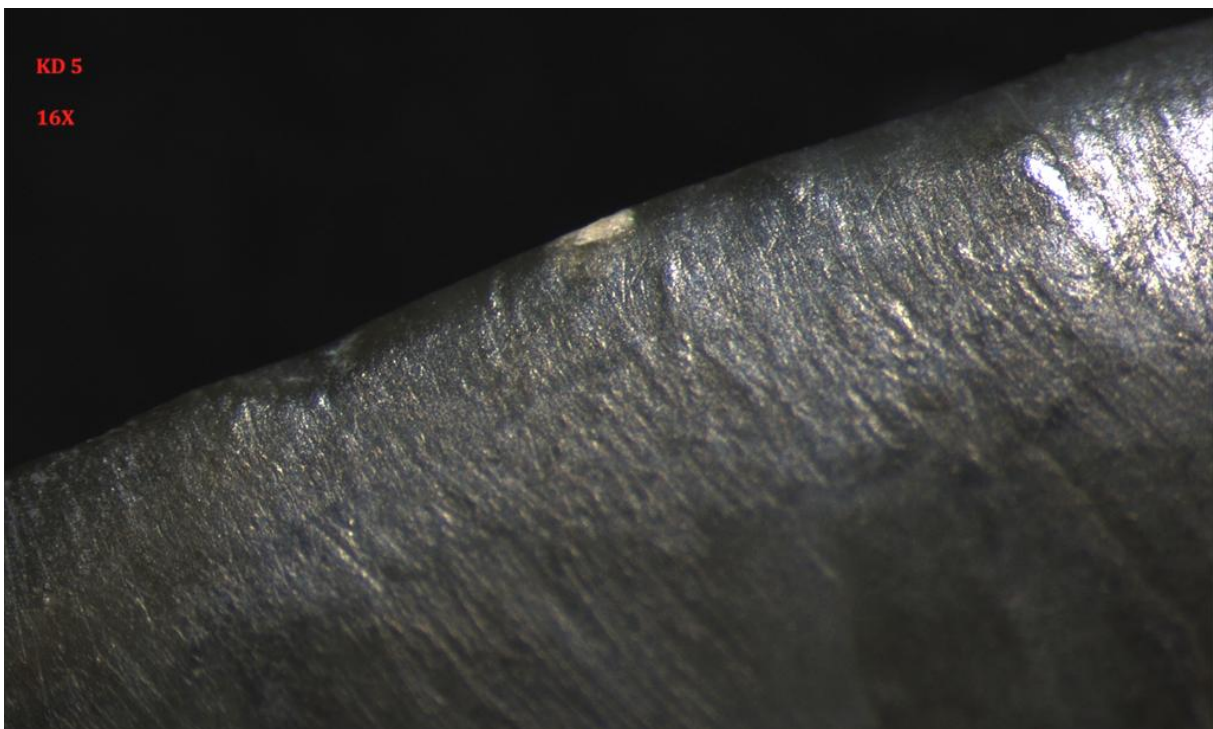
Morfološki gledano, sve ove alatke imaju sličnu nesimetričnu morfologiju, kako po dužem, tako i po kraćem poprečnom preseku, zatim usku sečicu, čija dužina ne prelazi 25mm. Morfološki su vrlo slična sekirama i teslama, s tim da su značajno manjih dimenzija, a mogu biti i izdužena, pri čemu je dužina 3 do 4 puta veća od njihove širine. Prema tragovima upotrebe, možemo reći da je većina dleta iz komparativne kolekcije (8 primeraka) korišćena upravo u toj funkciji, dakle u drvodeljstvu-dubljenju drveta. To su tragovi upotrebe koji nastaju primenom sile putem indirektnog udarca i pritiska, kojim sečica dleta prodire u drvo. Dva primerka iz ove kolekcije (KD 5 i KD 8) na svojim sečicama imaju tragove upotrebe koji ne odgovaraju onima dobijenim putem eksperimenta, stoga postoji velika mogućnost da su upotrebljavani na drugačiji način, tj. drugačijom primenom sile na materijal (struganje).

### LINEARNI TRAGOVI - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – Linearni tragovi upotrebe zabeleženi kod eksperimentalnih i većine komparativnih dleta, morfološki su mahom vrlo slični. Dominantne su kratke, uske i široke, plitke i duboke brazde i urezi. Duge brazde nisu zabeležene kod eksperimentalnih dleta, dok se u kolekciji originalnih javljaju na 4 primerka. Linearni tragovi se i kod eksperimentalnih i kod komparativnih dleta po pravilu nalaze na dorsalnoj strani, s tim da se u pojedinim slučajevima jasno vide i na ventralnoj (primer: KD 1 – T. 72; Poglavlje IX). Dužine su od 1 do 3 mm kod eksperimentalnih i od 1 do 4 mm kod komparativnih dleta. Uočavaju se preko cele sečice, s tim da je njihova koncentracija dominantna na njenom centralnom pojasu. Na dorsalnoj strani sečice komparativnih dleta linearni tragovi su uočljivi kod svih primeraka, dok su na ventralnoj strani dokumentovani kod njih 5 (KD 1, KD 2, KD 5, KD 6 i KD 8; T. 72, 73, 76-77, 79, Poglavlje IX). Kod ovih primeraka, linearni tragovi su gotovo ujednačeni i sa dorsalne i sa ventralne strane. Sudeći prema tragovima upotrebe KD 1, KD 2 i KD 6 su sasvim izvesno korišćena u dubljenju drveta. Važno je naglasiti da su 2 od ovih alatki (KD 5 i KD 8; T. 76 i 79; Poglavlje IX), prema rezultatima analiza tragova upotrebe,

najverovatnije korišćene na drugačiji način (struganje?) možda čak i na drugačijem materijalu (koža).

RAZLIKE – Razlike u linearnim tragovima zapažene su na 2 primerka (KD 5 i KD 8). Kod KD 5 (slika 142), linearni tragovi su intenzivni i gusto zbijeni. Ove uske i gusto zbijenje brazde prelaze preko vrlo širokih brazdi, uglačanih negativa mikroodbitaka i relativno otupljene sečice, što je tipična karakteristika veoma dugo korišćene alatke bez oštrenja. Sasvim je moguće da je alatka primarno korišćena kao dleto, dok je u poslednjoj upotrebi služila za struganje (sagorelog sloja drveta), što je uslovalo stvaranje karakterističnih uskih, zbijenih linearnih tragova i ispolinarih sjajnih površina na sečici. Na KD 8 (slika 143), linearni tragovi su vrlo slabo uočljivi na otupeloj i ispoliranoj sečici sa obe strane, što nije karakteristično za dleta i suštinski ukazuje na drugačiju upotrebu oruđa (struganje kore drveta ili kože?).



**Slika 142.** Blago iskošeni, gusto zbijeni linearni tragovi upotrebe na dorsalnoj strani komparativnog dleta 5 (KD 5).





**Slika 143.** Vrlo slabo uočljivi linearni tragovi uz vidljivo otupljenje sečice i sjaj na dorsalnoj strani komparativnog dleta 8 (KD 8). Kombinacija tragova kakva nije karakteristična za poslove koji su obavljani dletima.

#### NEGATIVI ODBITAKA/MIKROODBITAKA - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – Osnovne sličnosti između dve kolekcije ogledaju se u morfologiji i rasprostranjenosti negativa odbitaka/mikroodbitaka, dok su razlike evidentne u njihovoj brojnosti, a delimično i u veličini. Na obe kolekcije javljaju se polumesečasti i školjkasti negativni odbitaka, dok se kod pojedinih primera iz komparativne kolekcije (KD 1 i KD 3) javljaju i uglasti (T. 72 i 74; Poglavlje IX). Rasprostranjeni su preko cele sečice, s tim da su brojniji u širem centralnom pojasu.

RAZLIKE – Na sečicama komparativnih dleta, ova oštećenja su znatno brojnija nego na sečicama eksperimentalnih. Manja oštećenja su po pravilu rasprostranjena i uglačana, dok su veća izolovana. Dominantne su veličine od 0,2-3 mm, s tim da kod pojedinih primeraka (njih 4), veličina negativa dostiže i do 5 mm (KD 1, KD 3, KD 6, KD 9 – T. 72, 74, 77 i 80; Poglavlje IX), što ni jednom nije bio slučaj kod eksperimentalno korišćenih dleta. Kako su dleta alatke sa uskom sečicom, oštećenja ovih veličina posmatrana su i kao veća oštećenja sečice. Pored toga, na primerima KD 2 i KD 3 jasno se vidi da su negativni mikroodbitaka/odbitaka uglačani i da preko njih prelaze linearni

tragovi (slike 144 i 145). Sve ove razlike su direktna posledica duže upotrebe ovog oruđa, bez čestog zaoštavanja sečice.



**Slika 144.** Negativi odbitaka na dorsalnoj strani sečice komparativnog dleta 3 (KD 3) u kombinaciji sa drugim tragovima upotrebe.

#### VEĆA OŠTEĆENJA SEČICE - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – Nema sličnosti.

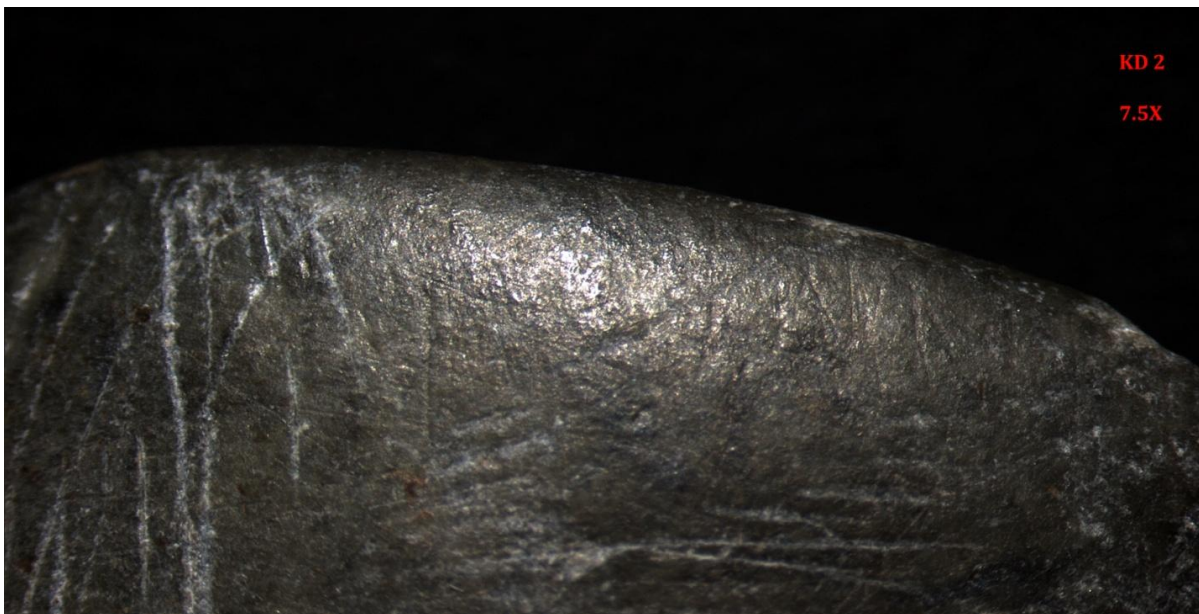
RAZLIKE – Na eksperimentalnim dletima veća oštećenja sečice nisu zabeležena ni u jednom slučaju. Veća oštećenja sečice vidljiva su na 4 dleta iz komparativne kolekcije (KD 1, KD 3, KD 6, KD 9; T.72, 74, 77 i 80; Poglavlje IX). U pitanju se negativi makroodbitaka, nakon kojih je sečicu dleta bilo neophodno opsežnije naoštрити, pa čak i modifikovati (slika 144). Ovi negativi odbitaka u najvećem broju polaze od dorsalne strane sečice i šireći se zahvataju i ventralnu stranu alatke čime formiraju velika oštećenja sečice.

#### OTUPLJENJE/ ZAOBLJENOST SEČICE - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – Otupljenost sečice kod eksperimentalnih dleta javila se nakon 120 minuta upotrebe, bez zaoštavanja sečice između dve aktivnosti (T. 39 i 44; Poglavlje VIII). Dakle, uočljiva je tendencija sukcesivnog otupljivanja sečice, kako se vreme upotrebe produžava. Na dletima iz komparativne kolekcije, ovaj trag je zabeležen kod

svih primeraka, s tim, da se kao veoma intenzivan jasno uočava kod 5 dleta: KD 1, KD 2, KD 4, KD 7 i KD 8 (T. 71, 72, 75, 78 i 79; Poglavlje IX). On po pravilu koincidira sa negativima odbitaka/mikroodbitaka, kao i linearnim tragovima.

RAZLIKE – Otupelost sečice najviše je izražena kod KD 1, KD 4, KD 7 i KD 8, a posebno na KD 2 (slika 145; T. 72, Poglavlje IX). U ovoj meri intenzivna otupljenost sečice ni u kom slučaju nije zabeležena u eksperimentalnoj kolekciji. Takođe, interesantan je primer KD 8, kod kojeg intenzitet otupljenja sečice ne prate srazmerno intenzivni linearni tragovi ili negativni odbitaka (slika 143), što nije karakteristično za ovu vrstu oruđa i upućuje na drugačiji način primene sile, a moguće i na upotrebu na drugačijem materijalu.



**Slika 145.** Ekstenzivna otupljenost sečice komparativnog dleta 2 (KD 2) u kombinaciji sa drugim tragovima upotrebe.

#### ISPOLIRANOST POVRŠINE I SJAJ - SLIČNOSTI I RAZLIKE

SLIČNOSTI – Ujednačenost topografije reljefa pojasa sečice, ispoliranost sečice i sjaj dokumentovani su kod svih dleta iz eksperimentalne i komparativne kolekcije. Ovi tragovi upotrebe odražavaju velike sličnosti, s tim da su jasno uočljive i razlike, posebno u intenzitetu, ali i strani sečice na kojoj su vidljiviji. Sličnost između dve kolekcije se ogleda i u izgledu tragova na temenima dleta. U pitanju je, po pravilu, marginalni do

invazivan sjaj, nastao ili udaranjem palice o teme dleta ili trenjem između temena dleta i usadnika (drvo/rog/kost).

RAZLIKE – Ispoliranost površine sečice i sjaj je trag koji je kod svih dleta iz komparativne kolekcije intenzivnije izražen nego kod dleta korišćenih tokom eksperimenta. Takođe, na sečicama komparativnih dleta, sjaj se pojavljuje i na višim i na nižim delovima reljefa, prigušen je do svetao. Ovi tragovi upotrebe su kod pojedinih primeraka (KD 2, KD 3, KD 5, delimično KD 1) toliko izraženi da se nalaze i na negativima odbitaka na sečici. Na njima su jasno uočljive uglačane površine negativa odbitaka, što je direktna indikacija prolongirane upotrebe oruđa, bez zaoštavanja i nakon pojave oštećenja (slika 144). Tragovi ovog intenziteta nisu zabeleženi na sečicama eksperimentalnih dleta, međutim, tendencija povećavanja uglačanosti sečice i sjaja jasno je uočena nakon prva dva akta sa ED 2 i ED 3 (T. 39 i 44; Poglavlje VIII) između kojih sečica nije oštrena. Stoga su ove razlike samo posledica znatno duže upotrebe originalnih dleta (od naših eksperimentalnih) bez zaoštavanja sečice.

Sjaj na sečicama eksperimentalnih dleta je uočljiv i sa dorsalne i sa ventralne strane. Kod komparativnih dleta, sjaj je takođe mahom ujednačenog intenziteta na obe strane, s tim što ima i izuzetaka (KD 6 ima svetliji sjaj sa ventralne, a prigušen sa dorsalne, KD 8 ima svetao sjaj sa dorsalne, a prigušen sa ventralne, KD 9 je bez sjaja na ventralnoj strani) (T. 77, 79 i 80). Kod KD 6 razlog takvog izgleda ovog traga je morfologija alatke koja je omogućavala upotrebu podjednako i sa jedne i sa druge strane, pri čemu je ventralna strana sasvim izvesno korišćena kao češća kontaktna/radna površina. Kod KD 8 razlog je sasvim izvesno primena drugačije sile (struganje?) na materijal (možda čak i rad na različitom materijalu), s obzirom na to da nesrazmerna kombinacija ovog i drugih tragova (otupljenost sečice, intenzivan sjaj, a vrlo slabo uočljivi linearni tragovi i negativni odbitaka) upućuje na takav zaključak. Za razliku od prethodnih, KD 9 je kratko korišćena alatka, što je rezultiralo i slabim-marginalnim sjajem samo na dorsalnoj strani.

#### RAZLIKE U TRAGOVIMA NA DORSALNOJ I VENTRALNOJ STRANI

Na eksperimentalno izrađenim dletima, jasno je definisana razlika u tragovima upotrebe između dorsalne i ventralne strane sečice. Na dorsalnoj strani sečice bilo je moguće nakon svih drvodeljskih aktivnosti dokumentovati sve tragove upotrebe. Na ventralnoj strani sečice dleta konstantan trag predstavlja ujednačenost topografije,



ispoliranost površine i prigušen sjaj, dok su linearni tragovi dokumentovani samo nakon obrade tvrdog drveta, što je mahom slučaj i sa negativima mikroodbitaka.

SLIČNOSTI – Dleta iz obe kolekcije imaju gotovo identičan obrazac tragova upotrebe, stoga i mahom isti izgled tragova na dorsalnoj i ventralnoj strani. Međutim, kako je većina originalnih dleta korišćena dugo bez oštrenja, na sečici je došlo do akumulacije i preklapanja više tragova, kako sa dorsalne tako i sa ventralne strane, što je uzrok i pojedinih razlika.

RAZLIKE – Suštinskih razlika u obrascu nema. Postoji isključivo uočljiva razlika u intenzitetu i veličini/količini pojedinih oštećenja, koja je proizašla iz duge upotrebe oruđa bez oštrenja.

#### ZAOŠTRAVANJE ILI OPSEŽNIJE OŠTRENJE SEČICE

Na svim komparativnim dletima uočljivi su tragovi upotrebe, stoga oštrenje predmeta nije vršeno nakon poslednjeg korišćenja alatke. Gledajući kolekciju kao celinu, možemo reći da dleta nisu oštrena nakon pojave prvih manjih oštećenja, što je dalje uslovalo pojavu većih, kao i ekstenzivnu otupelost sečice.

#### TRAGOVI UPOTREBE KOJI NISU UOČENI KOD EKSPERIMENTALNIH DLETA

Tragovi upotrebe, koji u obliku u kome se pojavljuju kod komparativnih alatki, nisu dokumentovani kod eksperimentalnih dleta su:

- negativni odbitaka veličina od 3-5 mm (primer: slika 144);
- vrlo intenzivni linearni tragovi kao što je to slučaj kod KD 1 i KD 3 (T. 72 i 74; Poglavlje IX);
- ekstenzivno otupljenje sečice (primer KD 2; slika 145);
- ekstenzivno otupljenje sečice bez srazmerno intenzivnih pratećih tragova upotrebe u formi linearnih tragova i negativa mikroodbitaka/odbitaka (primer KD 8 – slika 143);
- ujednačeno intenzivni tragovi upotrebe i na dorsalnoj i na ventralnoj strani, koji upućuju na multifunkcionalnost, primeri KD 5 i KD 6 (T. 76 i 77; Poglavlje IX).

#### DLETA – DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Komparacija tragova upotrebe između eksperimentalnih i originalnih dleta takođe je ukazala na sličnosti i razlike. Kao i kod prethodnih oruđa-sekira i tesli, sličnosti se

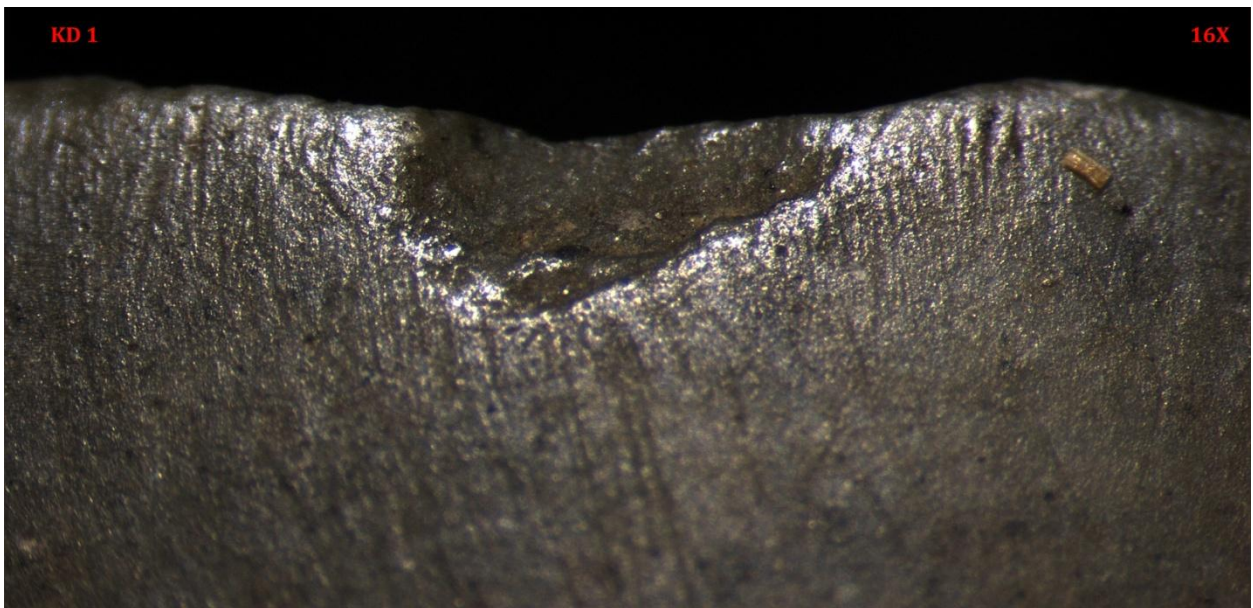
suštinski ogledaju u kombinaciji, distribuciji i orijentaciji vidljivih tragova upotrebe na sečicama (negativi odbitaka/mikroodbitaka, linearni tragovi, otupljenje sečice, uglačanost i sjaj). Razlike, s druge strane, odnose se na značajno veći intenzitet ovih tragova kao i na pojedine tragove upotrebe koji nisu zabeleženi na eksperimentalnom oruđu, a koji su razmotreni u nastavku.

Prva razlika ogleda se u veličini negativa odbitaka (3-5 mm) dakle većih oštećenja koji se vide na 4 originalna dleta (KD 1, KD 3, KD 6, KD 9 – T. 72, 74, 77 i 80; Poglavlje IX). Negativi odbitaka ovih veličina nisu identifikovani nijednom tokom eksperimenta. U skladu s tendencijom učestalijeg stvaranja negativa mikroodbitaka pri radu na tvrdom i veoma tvrdom drvetu, kao i tupljenja ovog oruđa u dužem radu bez zaoštavanja sečice, možemo pretpostaviti da su ova veća oštećenja, posledica veoma dugog rada. Sve otupljenija sečica i sve veći broj manjih oštećenja, uzrok su nastajanja većih, što je situacija koju smo zabeležili i kod sekira i kod tesli. Iako je način primene sile na materijal dletima drugačiji, otupljenje sečice i druga oštećenja formiraju „platformu“, od koje se pri radu odvajaju veći negativi odbitaka. Kada je KD 6 u pitanju, veće oštećenje na sečici ovog dleta moglo je nastati kao posledica morfologije, tj. male debljine ovog dleta (slika KD 6, u okviru tabele 199; Poglavlje IX).

Veoma intenzivni, zbijeni i rasprostranjeni linearni tragovi koji se, skoro podjednako vide i na dorsalnoj i na ventralnoj strani takođe nisu zabeleženi na eksperimentalno izrađenim dletima. Vrlo intenzivni linearni tragovi, kao što je to slučaj kod KD 1 i KD 3, sudeći prema intenzitetu drugih tragova, posledica su vrlo dugog rada, bez zaoštavanja sečice na drvetu različite tvrdoće. O tome svedoče i uglačane površine manjih i većih negativa odbitaka, ispoliranost i sjaj, i na višim i na nižim delovima reljefa. Ovakva kombinacija različitih tragova, posebno je uočljiva kod KD 3 (slika 144) ali i kod KD 1 (slika 146). Kako su eksperimentalna dleta korišćena bez oštrenja najduže 120 minuta, za ove dve alatke možemo sasvim sigurno pretpostaviti da su korišćene minimalno dva do tri (pa i pet) puta duže.

Ekstenzivno otupljenje sečice kao što to vidimo na primeru KD 2, takođe nije dobijeno kao rezultat nijednog eksperimentalnog testa (slika 145). Ono što jeste zabeleženo je sukcesivno otupljenje sečice nakon prva dva akta, između kojih sečica dleta nije oštrena. Stoga je jasno uočljiva tendencija otupljivanja sečice, u slučaju njenog nezaoštavanja između dve upotrebe. Ukoliko bi dleta bez oštrenja sečice bila korišćena

znatno duže vremena (240-300 minuta), vrlo verovatno bi otupljenost sečice uz srazmerno intenzivne ostale tragove dostigla stepen u kom ga vidimo na KD 2.



**Slika 146.** Intenzivni tragovi upotrebe na dorsalnoj strani KD 1 koji upućuju na prolongiranu upotrebu bez oštrenja sečice.

Otupljenost sečice kod KD 8 je nesrazmerno intenzivna u odnosu na linearne tragove ili negative mikroodbitaka/odbitaka. Sečica ovog dleta je otupela, sjajna i uglačana, sa vrlo slabo uočljivim linearnim tragovima i bez vidljivijih negativa odbitaka, što je kombinacija koja ne odgovara obrascu tragova koji je karakterističan za dubljenje drveta. Stoga je vrlo moguće da je ova alatka korišćena kao strugač za struganje kore ili drugog materijala poput kože, što ostaje da se proveru u nekom budućem eksperimentu.

Interesantnu kombinaciju tragova upotrebe odražavaju sečice KD 5 i KD 6 (T. 76 i 77; Poglavlje IX). Na oba dleta vidljivi su negativni mikroodbitaka čije su površine uglačane, a sjaj je prisutan i na višim i na nižim delovima reljefa. Preko ovih negativa prelaze i linearni tragovi, a pojas sečice je sjajan. Tragovima je skoro podjednako zahvaćena i dorsalna i ventralna strana oruđa, što u stepenu u kom je to vidljivo, nije karakteristično za upotrebu za dubljenje drveta. Oni svakako ukazuju na dužu upotrebu oruđa bez oštrenja, međutim, sasvim je moguće da su obe alatke korišćene kao multifunkcionalne alatke, prvo kao dleta, a potom kao strugači. Takođe, morfologija obe alatke omogućava upotrebu i sa dorsalne i sa ventralne strane, što pored tragova upotrebe, takođe ide u prilog toj pretpostavci. Linearni tragovi upotrebe kod KD 5 (slika 142), govore u prilog interpretacije upotrebe za struganje sagorelog sloja drveta.

Poput sekira i tesli, i kod dleta zapada za oko prolongirana upotreba alatki bez zaoštavanja sečice, nakon pojave manjih, ali i većih oštećenja. Skoro sva dleta iz komparativne kolekcije pokazuju istu sliku koja govori u prilog prolongiranoj upotrebi oruđa uprkos postojanju manjih i većih oštećenja. Sve tragove upotrebe koji su zabeleženi na originalnim dletima iz komparativne kolekcije karakteriše veći intenzitet i učestalost, kao i vidljivo sukcesivno preklapanje, što nije slučaj kod eksperimentalnih dleta. Dleta tipičnog oblika poput: KD 1, KD 2, KD 7, KD 9 (slike ovih dleta u okviru tabela 189, 191, 201, 205; Poglavlje IX) ili izdužena dleta poput KD 3, KD 4 (slike ovih dleta u okviru tabela 190 i 192; Poglavlje IX), predstavljaju, po morfologiji, odnosno tipologiji, tipične primere alatki koje su najverovatnije korišćene isključivo za dubljenje drveta. Analiza tragova upotrebe to i potvrđuje, jer tragovi upotrebe na sečicama ovih alatki, u manjoj ili većoj meri, odražavaju isključivo te karakteristike. S druge strane, kod pljosnatih dleta (primeri KD 5 i KD 6), tragovi upotrebe su više heterogeni, što uz njihovu morfologiju govori u prilog tome da su mogle biti efikasno korišćene na više načina. Forma ovih alatki, omogućavala je upotrebu oruđa i sa dorsalne i sa ventralne strane sečice, pre u deljanju nego u dubljenju drveta, a najpre u struganju kako drveta/kore, tako i kože ili kosti, što ostaje da se proveriti budućim eksperimentima.

Alatka	Interpretacija funkcije na osnovu tragova upotrebe	Sličnost sa tragovima upotrebe na ET:	Stepen verovatnoće:
Komparativno dleto 1 (KD 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo – dubljenje drveta.</li> <li>- Rad na mekom i tvrdom, svežem i suvom drvetu.</li> <li>- Alatka je nakon poslednjeg oštrenja bila veoma dugo u upotrebi (≥300-420 min).</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja koja je dovela do stvaranja sjaja na sečici i temenu, negativa odbitaka i linearnih tragova na dorsalnoj i na ventralnoj strani i otupljenosti sečice.</li> <li>- Sudeći prema morfologiji distalnog kraja alatke i tragovima upotrebe, može se reći da dleto nije više puta oštreno ili reparirano.</li> <li>- Prema morfologiji i tragovima</li> </ul>	<p>Nema direktnih pojedinačnih analogija sa eksperimentalnim dletima.</p> <p>Najsličniji su tragovi kod ED 2 – AKT 3 ED 3 - AKT 2</p> <p><b>Tragovi na sečici ovog dleta su mešavina svih tragova</b></p>	<p>Vrlo verovatno</p>



	<p>upotrebe na temenu, možemo zaključiti da je dleto bilo umetnuto u usadnik.</p>	<p><b>dobijenih eksperimentom.</b></p>	
<p>Komparativno dleto 2 (KD 2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Slično kao KD 1.</li> <li>- Drvodjelstvo - dubljenje drveta.</li> <li>- Rad na mekom i tvrdom, svežem i suvom drvetu.</li> <li>- Alatka je nakon poslednjeg oštrenja bila veoma dugo u upotrebi (<math>\geq 420</math> min).</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja koja je dovela do stvaranja sjaja na sečici i temenu, negativa odbitaka i linearnih tragova na dorsalnoj i na ventralnoj strani i ekstenzivnoj otupljneosti sečice.</li> <li>- Sudeći prema morfologiji distalnog kraja alatke i tragovima upotrebe može se reći je da dleto više puta oštreno ili reparirano.</li> <li>- Prema morfologiji i tragovima upotrebe na temenu, možemo zaključiti da je dleto bilo umetnuto u usadnik.</li> </ul>	<p>Nema direktnih pojedinačnih analogija sa eksperimentalnim dletima. Najlsičniji su tragovi kod ED 2 – AKT 3 ED 3 - AKT 2</p> <p><b>Tragovi na sečici ovog dleta su mešavina svih tragova dobijenih eksperimentom.</b></p>	<p>Vrlo verovatno</p>
<p>Komparativno dleto 3 (KD 3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Slično kao prethodna.</li> <li>- Drvodjelstvo – dubljenje drveta</li> <li>- Rad na mekom i tvrdom, svežem i suvom drvetu.</li> <li>- Alatka je nakon poslednjeg oštrenja bila veoma dugo u upotrebi, posebno ako znamo da je dleto izrađeno od veoma tvrde sirovine (<math>\geq 420</math> min).</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja dovela je do stvaranja sjaja na sečici i temenu, kontinuiranih negativa odbitaka, linearnih tragova na dorsalnoj i ventralnoj strani i ekstenzivnoj otupljneosti sečice.</li> <li>- Postoji mogućnost da je dleto korišćeno i kao mala tesla za dubljenje drveta, što je moglo da prouzrokuje velike negative odbitaka.</li> <li>- Dleto je korišćeno bez usadnika.</li> </ul>	<p>Nema direktnih pojedinačnih analogija sa eksperimentalnim dletima.</p> <p><b>Tragovi na sečici ovog dleta su mešavina svih tragova dobijenih eksperimentom.</b></p>	<p>Vrlo verovatno. Pretpostavka da je ovo dleto moglo biti korišćeno i na drugačiji način-kao teslica za dubljenje drveta, ostaje da se proveriti nekim budućim eksperimentom.</p>

<p>Komparativno dleto 4 (KD 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo – dubljenje drveta.</li> <li>- Rad na mekom i tvrdom, svežem i suvom drvetu.</li> <li>- Alatka je nakon poslednjeg oštrenja bila duže u upotrebi (<math>\geq 300</math> min).</li> <li>- Sečica otupljena.</li> <li>- Prolongirana upotreba bez oštrenja dovela je do stvaranja kontinuiranih negativna odbitaka, linearnih tragova na dorsalnoj i ventralnoj strani i ekstenzivnu otupljenost sečice.</li> <li>- Sudeći po morfologiji alatke, odnosno njenog distalnog kraja, alatka nije više puta oštrena.</li> <li>- Dleto je korišćeno bez usadnika.</li> </ul>	<p>Nema direktnih pojedinačnih analogija sa eksperimentalnim dletima. Najsličniji su tragovi kod ED 2 – AKT 3 ED 3 - AKT 2</p> <p><b>Tragovi na sečici ovog dleta su mešavina svih tragova dobijenih eksperimentom.</b></p>	<p>Vrlo verovatno.</p>
<p>Komparativno dleto 5 (KD 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo?</li> <li>- Primarno dleto, sekundarno strugač.</li> <li>- Vrlo moguće da je alatka u poslednjoj upotrebi korišćena za struganje sagorelog sloja drveta, što je uslovalo formiranje vrlo finih sitnih linearnih tragova.</li> <li>- Tipološki dleto, međutim, funkcionalno se pre može opredeliti u strugače, bilo da je u pitanju alatka za struganje drveta ili kore drveta bilo da je alatka za struganje kože, čemu u prilog govore tragovi upotrebe koji su veoma slični KMA 1, a delom i sa KMA 5. Razlika između njih su dosta izraženiji linearni tragovi i na drosalnoj i na ventralnoj strani, što može biti posledica nekog abraziva vrlo sitne granulacije (moguće izgorelog sloja drveta).</li> <li>- Alatka je nakon poslednjeg oštrenja korišćena minimalno 180 (a moguće i duže od 240 minuta).</li> </ul>	<p>Slično kao kod ED 2 – AKT 4 ED 3 – AKT 4</p> <p>Stim da su linearni tragovi i uglačanost sečice značajno intenzivniji.</p>	<p>Verovatno / Potrebno proveriti budućim eksperimentima.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prema morfologiji i tragovima upotrebe na temenu, možemo zaključiti da je dleto bilo umetnuto u usadnik.</li> </ul>		
Komparativno dleto 6 (KD 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo - dubljenje drveta.</li> <li>- Vrlo moguća upotreba i u struganju kore drveta. Strugač?</li> <li>- Tragovi upotrebe su karakteristični za dleta i to vrlo verovatno za dužu upotrebu bez oštrenja. Takođe, i sa dorsalne i sa ventralne strane uočljiva je uglačana površina sečice i viših i nižih delova reljefa što ukazuje na isto.</li> <li>- Nije moguće sa preciznošću proceniti vreme upotrebe (može se pretpostaviti da je oruđe bilo korišćeno duže od 120 minuta).</li> <li>- Prema morfologiji i tragovima upotrebe na temenu, možemo zaključiti da je dleto bilo umetnuto u usadnik.</li> </ul>	ED 3 – AKT 2 (Polusuva topola)	Vrlo verovatno/ Potrebno proveriti budućim eksperimentima.
Komparativno dleto 7 (KD 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo - dubljenje drveta.</li> <li>- Polusuvo i suvo (tvrdo) drvo.</li> <li>- Dleto je relativno dugo bilo u upotrebi nakon poslednjeg oštrenja (<math>\geq 180</math> min)</li> <li>- Sudeći po morfologiji distalnog kraja dleto je više puta bilo oštreno, posebno sa ventralne strane sečice.</li> <li>- Prema morfologiji i tragovima upotrebe na temenu, možemo zaključiti da je dleto bilo umetnuto u usadnik.</li> </ul>	ED 2 – AKT 2 (Polusuva topola) ED 2 – AKT 3 (suv bor) ED 3 – AKT 2 (Polusuva topola) ED 3 – AKT 3 (suv bor)	Vrlo verovatno
Komparativno dleto 8 (KD 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nije sigurno koji je materijal obrađivan ovom alatkom.</li> <li>- Iako tipološki pripada dletima, vrlo verovatno je alatka funkcionalno korišćena kao strugač, bilo za obradu kore drveta, bilo za obradu kože.</li> <li>- Tragovi upotrebe ne odgovaraju tragovima zabeleženim kod eksperimentalnih dleta.</li> <li>- Sečica je otupljena i zaobljena, međutim bez jasno vidljivih linearnih tragova.</li> </ul>	Nema analogija u eksperimentalnoj kolekciji.	Potrebno proveriti budućim eksperimentima.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Može se pretpostaviti da je oruđe korišćeno više od 60 pa i 120 minuta nakon poslednjeg oštrenja.</li> <li>- Prema morfologiji i tragovima upotrebe na temenu, možemo zaključiti da je dleto bilo umetnuto u usadnik.</li> </ul>		
Komparativno dleto 9 (KD 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo – dubljenje drveta.</li> <li>- Meko i trdo drvo.</li> <li>- Moguće je da su veća oštećenja sečice u vidu negativa odbitaka nastala pokušajem rada na veoma tvrdom drvetu.</li> <li>- Alatka je korišćena između 60 i 120 minuta nakon poslednjeg oštrenja.</li> <li>- Kratko korišćena alatka koja nakon oštećenja nije reparirana niti zaoštravana.</li> <li>- Prema morfologiji i tragovima upotrebe na temenu, možemo zaključiti da je dleto bilo umetnuto u usadnik.</li> </ul>	ED 2 – AKT 2 ED 3 – AKT 2 (Polusuva topola)	Vrlo verovatno
Komparativno dleto 10 (KD 10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drvodeljstvo – dubljenje drveta.</li> <li>- Meko drvo.</li> <li>- Tragovi upotrebe karakteristični za dleta u drvodeljstvu.</li> <li>- Kratko korišćena alatka nakon poslednjeg oštrenja (60 min moguće i 90 min s obzirom da je dleto izrađeno od vrlo tvrde sirovine).</li> <li>- Alatka je dugo korišćena gledajući prema morfologiji distalnog kraja, posebno ventralne strane, koja je iskošena sukcesivnim zaoštavanjem ili reparacijom.</li> <li>- Sudeći prema tragovima upotrebe na temenu, sasvim je moguće da je alatka samo tokom određenog vremena bila korišćena uglavljena u usadnik.</li> </ul>	Vrlo slični ED 2 – AKT 1 ED 3 – AKT 1 (Polusuva topola)	Vrlo verovatno

**Tabela 227.** Interpretacija funkcije originalnih dleta na osnovu analize tragova upotrebe.



## X-5 Zaključak

---

Komparacija tragova upotrebe između eksperimentalnih i originalnih glačanih kamenih oruđa ukazala je mahom na sličnosti u tragovima između ove dve kolekcije, s tim da su uočene i pojedine razlike. Sličnosti se odnose na obrazac, odnosno kombinaciju tragova upotrebe koja je karakteristična za svaku od grupa (sekire, tesle dleta) pojedinačno. Sekire i iz jedne i iz druge kolekcije karakterišu linearni tragovi upotrebe koji su manje ili više iskošeni u odnosu na pravu sečice, negativni odbitaka/mikroodbitaka, manja ili veća otupljenost sečice i postojanje sjaja. Svi ovi tragovi u manjoj ili većoj meri uočljivi su i na dorsalnoj i na ventralnoj strani sekira, što ukazuje na to koja je strana bila češća kontaktna površina. Tesle karakterišu linearni tragovi koji su pod manje ili više pravim uglom u odnosu na liniju sečice, negativni odbitaka/mikroodbitaka, manja ili veća otupljenost sečice i postojanje sjaja. Kod tesli su ova oštećenja mahom uočljiva na dorsalnoj strani, s tim da se u pojedinim slučajevima javljaju i na ventralnoj. Dleta karakterišu vrlo slični tragovi kao i kod tesli, s tim da je intenzitet sjaja na sečicama nešto veći, a negativni odbitaka su manje učestali i manjih veličina. Sudeći prema relativno podudarnom izgledu, intenzitetu, orijentaciji i kombinaciji tragova upotrebe na sve tri vrste glačanog kamenog oruđa sa sečicom u obe kolekcije, možemo zaključiti da je većina originalnih alatki korišćena u funkciji koja odgovara i njihovoj morfologiji odnosno tipologiji. Drugim rečima, identifikovani tragovi na većini originalnog oruđa potvrđuju da postojeća arheološka tipologija korespondira sa funkcijom alatki. S druge strane, razlike između eksperimentalne i komparativne kolekcije se mahom odnose na značajno veći intenzitet svih navedenih tragova kod originalnih alatki, kao i međusobno preklapanje tragova. To pre svega ukazuje na znatno dužu upotrebu ovog oruđa bez zaoštavanja sečice, a uprkos oštećenjima koja su se desila tokom upotrebe. Na taj način tragovi postaju intenzivniji i vidljiviji, a oštećenja se šire i postaju sve veća. Međutim, pored ovih, konstatovane su i dijagnostičke/suštinske razlike u tragovima upotrebe između ove dve kolekcije alatki, koje ukazuju na drugačiji način primene sile ili drugačiju funkciju predmeta nego što to sugerise njena morfologija/tip. Tako je među neolitskim sekirama izdvojena KS 4 (T. 61), koja je u poslednjoj upotrebi korišćena kao tesla. Među neolitskim teslama su izdvojene KT 5 i KT 8 (T. 62 i 65), koje su sasvim izvesno multifunksionalno korišćene, kao i KT 3, KTM 4 i KMA 1 (T. 60 i 71, 82) koje su korišćene primenom sile na drugačiji način. KMA 5 je

prema tragovima upotrebe vrlo verovatno korišćena u funkciji dleta. Ni dleta ne odskaču od toga, pa su među originalnim dletima izdvojena KD 5 i KD 8 (T. 76 – 79), na čijim su sečicama identifikovani tragovi upotrebe koji su netipični za dleta, odnosno za primenu sile direktnim udarcem. Stoga, možemo reći da identifikacija tragova na eksperimentalnom oruđu može da se primeni na originalne artefakte, a identifikacija tragova na originalnom oruđu može da pokaže opravdanu ili pogrešnu klasifikaciju alatke (greške arheologa) ili da dokaže multifunkcionalnost, odnosno podobnost određene forme za jednu ili više funkcija.

# **POGLAVLJE XI**

## **ZAKLJUČNA RAZMATRANJA**

---

## XI-1. Tragovi upotrebe na glačanom kamenom oruđu sa sečicom

---

Počevši od rada Semjonova do danas publikovano je veoma malo studija koje se bave problematikom tragova upotrebe na glačanom kamenom oruđu sa sečicom, kombinujući pritom eksperimentalni pristup i traseološke analize. Istraživanja na tom polju učestalija su kod drugih kategorija arheoloških artefakata, posebno onih izrađenih od okresanog kamena, kao i rožnatih i koštanih sirovina. Na prostoru Balkana do sada nije urađeno ni jedno istraživanje ovog tipa vezano za glačani kamen, uz ispitivanje lokalnih sirovina, vrsta i tipova alatki, dok u Evropi možemo istaći radove D. Olausen (Olausson 1983a, 1983b), A. Lunardi (Lunardi 2008), a posebno studiju španskih kolega (A. Masclans et al. 2017). Kako su tragovi upotrebe na glačanom kamenom oruđu sa sečicom u neolitu na našem prostoru mahom ostali neistraženi, postojala je opravdana potreba, ali i znatiželja, da se istraživanja pokrenu u tom smeru, inkorporirajući pritom arheološki eksperiment i analize tragova upotrebe u objedinjen istraživački instrument. Na taj način želeli smo da doprinesemo boljem razumevanju procesa i faktora koji mogu imati direktan uticaj na stvaranje tragova upotrebe. Osnovu pri tome svakako su predstavljali obrasci njihovog nastajanja u skladu sa vrstom i tipom alatke, sirovinom od koje su alatke izrađene, načinom i dužinom upotrebe oruđa, kao i materijalom koji se njime obrađuje. S druge strane, želeli smo da ispitamo i u kojoj meri je ovakav pristup primenjiv kada je interpretacija tragova upotrebe na neolitskim artefaktima u pitanju. Najvažniji - primarni cilj ovog istraživanja bio je da se izvođenjem arheološkog eksperimenta i sukcesivnih traseoloških analiza oformi referentna zbirka/kolekcija tragova upotrebe, putem koje bi u budućnosti bilo moguće vršiti identifikaciju/interpretaciju funkcije originalnih neolitskih glačanih kamenih alatki sa sečicom.

Istraživanje je bazirano isključivo na dokumentovanju tragova upotrebe, vezanih za poslove oko obrade drveta, sa ciljem da se istraživanje u budućnosti proširi i na druge materijale i aktivnosti, poput obrade zemlje, obradu mesa i kosti – kasapljenje, obradu kože – struganje i drugih aktivnosti koja su osvedočena etnografskim primerima.

Shodno primarnom cilju disertacije, osnovna radna hipoteza bila je: ***da se tragovi upotrebe nastali na eksperimentalno korišćenim alatkama mogu upotrebiti kao referentan podatak za interpretaciju načina upotrebe neolitskog glačanog***



**kamenog oruđa sa sečicom.** Ona se bazirala na nekoliko premisa: prva - da se na svakom oruđu, prilikom obavljanja određenog posla, formiraju oštećenja odnosno tragovi upotrebe; druga - da su ti tragovi upotrebe specifični za svaku vrstu oruđa pojedinačno (sekire, tesle i dleta); treća - da korišćenje ovih alatki prilikom obavljanja različitih poslova i obrade različitih materijala rezultira različitim obrascem tragova, koji se mogu uočiti na njihovim sečicama. Prema tome, ukoliko se imaju na umu, razmotre i rekonstruišu različiti činioci (vrsta i tip alatke, njihove prosečne metričke karakteristike i ugao sečice, adekvatna vrsta sirovine, način pripajanja za držalju, način rada, intenzitet udaraca, rad na vrstama drveta čije se postojanje pretpostavlja ili je potvrđeno u neolitu) koje su od značaja za ovakvo istraživanje, smatrali smo da je moguće arheološkim eksperimentom postići identične ili slične specifične tragove i oštećenja koji su zabeleženi na neolitskim glačanim kamenim alatkama s sečicom.

Pored toga, na samom početku bilo je neophodno definisati i razlike između tehnoloških tragova i tragova upotrebe (tabele 138 i 139). Ove razlike su relativno lako uočljive, posebno kod oruđa koje je glačano u potezima koji prate liniju sečice i zakrivljenost dorsalne ili ventralne strane, pa su tako i linearni tragovi orijentisani paralelno sa linijom sečice.

U cilju testiranja hipoteze sproveden je eksperimentalni program kojim su obuhvaćene tri vrste alatki sa sečicom: sekire, tesle i dleta. Izrađeno je ukupno 14 alatki (2 sekire, 7 tesli i 5 dleta) od sirovina koje spadaju u grupu dominantnih i najčešće korišćenih tokom neolita na prostoru naše zemlje. Od tih oruđa funkcionalno je testirano 10: obe sekire (ES 1 i ES 2), 5 (6) tesli (ET 2 samo jednom i to vrlo kratko; ET 3 - ET 7) i dva dleta (ED 2 i ED 3). Ukupno je sprovedeno 36 eksperimenata upotrebe (u trajanju od ukupno 1576 minuta) sa kamenim alatkama, i tri komplementarna eksperimenta sa dletima, izrađenim od roga, za potrebe komapracije efikasnosti sa kamenim dletima. Od eksperimentalnih aktivnosti sprovedeno je: obaranje stabala drveta, kresanje/sečenje grana, sečenje oborenog drveta na manje segmente, tesanje drveta, skidanje kore i dubljenje drveta. Prilikom odabira materijala na kojima su testovi vršeni, težili smo upotrebi drveta čije je postojanje zabeleženo u neolitu Srbije. Namenski su birane mekše i tvrđe vrste drveta: topola (*populus alba*), bor (*pinus*), cer (*quercus cerris*), hrast (*quercus robur*), divlja kruška (*pyrus pyraster*). Pri tome, stanje drveta takođe je bilo od važnosti jer utiče na njegovu tvrdoću i kompaktnost, stoga je testiranje alatki vršeno na svežem, polusuvom, suvom i nagorelom drvetu. Rad oruđem

bio je ograničen na 60 (i 30) minuta nakon čega su vršene traseološke analize. Više puta tokom eksperimenta dogodilo se da je sečica oštećena pre ovog vremena i na njoj su analizirana nastala oštećenja.

Ovako koncipiran eksperimentalni program u kombinaciji sa traseološkim analizama rezultirao je dokumentacijom velikog broja tragova upotrebe koji su detaljno elaborirani u Poglavlju VIII. Vidimo da je njihovo nastajanje uslovljeno direktno ili indirektno kompleksnom kombinacijom većeg broja faktora poput vrste sirovine od koje je alatka izrađena, vrste alatke, tipa alatke, horizontalnog i vertikalnog luka sečice alatke, ugla sečice, tvrdoće materijala, stanja materijala, vrsta primene sile na materijal, intenziteta udaraca/rada, vremena provedenom u radu, zaoštavanja sečice i na kraju drvodeljske aktivnosti, odnosno posla. Svi ovi faktori, u manjoj ili većoj meri, uticali su na finalni izgled tragova upotrebe na sečicama sekira, tesli i dleta prilikom obrade drveta. Iz ovako postavljenog istraživanja jasno su proizašli rezultati koji uglavnom potvrđuju sve premise na kojima se bazira hipoteza.

*1) Na svakom oruđu prilikom obavljanja određenog posla formiraju se oštećenja odnosno tragovi upotrebe.*

Istraživanjem je potvrđeno da se na svakom oruđu prilikom obavljanja određenog drvodeljskog posla formiraju tragovi upotrebe. Koliko su oni jasno vidljivi – intenzivni direktno zavisi od velikog broja faktora među kojima se posebno ističu: intenzitet udaraca tokom rada, vreme provedeno u radu, vrsta i stanje materijala koji se obrađuje i vrsta sirovine od koje je alatka izrađena.

*2) Tragovi upotrebe su specifični za svaku vrstu oruđa pojedinačno (sekire, tesle i dleta).*

Rezultati istraživanja ukazuju na dijagnostičke razlike u tragovima upotrebe između sekira, tesli i dleta nakon obrade drveta. Pri tome, važno je naglasiti da se ove razlike uglavnom odnose na orijentaciju linearnih tragova i njihovu pojavu na jednoj ili drugoj strani sečice, dok je obrazac, odnosno kombinacija različitih tragova (negativi odbitaka/mikroodbitaka, linearni tragovi, postojanje sjaja) na sečicama ovih alatki u mnogome slična. Dijagnostičke razlike primarno proističu iz različitog načina na koji se alatke upotrebljavaju, odnosno načina na koji se upućuje udarac (primenjuje sila) ka objektu, drugačijeg načina pripajanja za držalje i intenziteta primene sile kao osnovnih faktora

(tabela 140). Svakako najveći uticaj na izgled ovih dijagnostičkih tragova imaju način upotrebe oruđa koji je uslovljen načinom pripajanja za držalju, trajektorija prilikom udarca i ugao pod kojim sečica prodire u materijal.

*3) Korišćenje ovih alatki prilikom obavljanja različitih poslova i obrade različitih materijala, rezultira različitim obrascem tragova koji se mogu uočiti na njihovim sečicama.*

Eksperimentom i traseološkim analizama utvrđeno je da izvođenje različitih poslova i obrada različitih materijala rezultira drugačijim tragovima upotrebe na sečicama oruđa. Međutim, velikih - dijagnostičkih razlika u tragovima skoro da nema, već se uočene razlike mahom odnose na manju ili veću vidljivost/intenzitet uobičajenog repertoara specifičnih oštećenja. Dakle, pri svakom poslu koji je izvođen jednom vrstom oruđa, zabeležen je sličan repertoar tragova upotrebe, s tim da su razlike uglavnom uočljive u njihovoj vidljivosti/intenzitetu i položaju na kome se nalaze (dorsalna ili ventralna strana), stoga su one korišćene i kao dijagnostičke.

Materijal koji je alatkama obrađivan tokom eksperimenta bio je isključivo drvo, različitih vrsta, stanja (sveže, polusuvo, suvo, gorelo) i tvrdoće (meko, tvrdo i veoma tvrdo). Testiranje alatki na, u ovom smislu različitim materijalima, rezultiralo je takođe sličnim repertoarom tragova upotrebe, s tim da su razlike uočljive u njihovoj vidljivosti/intenzitetu (količini i veličini), koja se povećava kako se povećava i tvrdoća drveta na kom se radi. S tim u vezi, kada su sekire i tesle u pitanju najintenzivniji tragovi upotrebe zabeleženi su pri obradi tvrdog nagorelog drveta, tačnije skidanja gorelog, očigledno veoma abrazivnog sloja, dok su kod dleta najintenzivniji tragovi dokumentovani nakon obrade veoma tvrdog drveta, kao i nakon upotrebe dleta u radu bez oštrenja sečice više od 60 minuta (120 minuta). Naglašavamo da je rad teslama na suvom – izuzetno tvrdom drvetu, u svakom testu, doveo veoma brzo do stvaranja većih oštećenja na sečici, usled čega je rad morao biti prekinut, a tesla zaoštrena ili reparirana.

Na početku istraživanja imali smo očekivanja da će razlike u tragovima upotrebe, u zavisnosti od različitih drvodeljskih poslova, biti znatno veće. Ispostavilo se, međutim, da da u svim ovim drvodeljskim poslovima, alatke (u okviru jedne vrste) karakteriše vrlo sličan način rada koji se ogleda u prodiranju sečice u materijal na vrlo sličan ili isti način. Stoga je i repertoar zabeleženih tragova uvek vrlo sličan ili isti. Primera radi, da su ove tri vrste alatki, pored demonstriranog načina upotrebe, korišćene i na neki drugi

način, tako što bi sila na materijal njima bila vršena pritiskom/povlačenjem (struganje), vrlo je verovatno da bi tragovi upotrebe rezultirali većim dijagnostičkim razlikama između ova dva načina primene sile. Ista očekivanja (veće različitosti u tragovima) imali smo i po pitanju obrađivanog materijala. Kako je tokom istraživanja rad vršen na mekom i tvrdom, svežem, polusuvom, suvom i nagorelom drvetu, očekivali smo da obrazac (kombinacija tragova) i njihova morfologija budu znatno različiti. Međutim, jasne razlike i ovde su dokumentovane samo u vidljivosti/intenzitetu pojedinih tragova (posebno linearnih i negativna mikroodbitaka), i kao takve korišćene su kao dijagnostičke shodno stanju i tvrdoći obrađivanog materijala. Prema svemu iznetom, vidimo dakle, da razlike u tragovima upotrebe u zavisnosti od poslova i stanja i tvrdoće drveta postoje, iako se mahom ogledaju u većem ili manjem intenzitetu/vidljivosti. Ukoliko je na ovaj način bilo moguće utvrditi ove dijagnostičke „mikro-razlike“ u tragovima, suštinski drugačiji poslovi (struganje, kopanje, kasapljenje) pri obradi drugačijih materijala (drvo/koža, zemlja, meso/kosti), najverovatnije bi uslovlili stvaranje tragova upotrebe drugačijih po morfologiji, kombinaciji i obrascu, dakle traseološki značajnijih „makro-razlika“. Odatle direktno proističe da bi poređenje ovih dijagnostičkih „makro-razlika“ na eksperimentalnim i originalnim artefaktima, značajno doprinelo boljem razumevanju funkcije odnosno ispravnijoj funkcionalnoj determinaciji glačanog kamenog oruđa. Ovo svakako iziskuje dalja istraživanja.

Kao što smo pomenuli na početku poglavlja, pored vrste i tipa alatke, vrste posla/aktivnosti, vrste i stanja materijala, veliki je broj drugih faktora koji direktno ili indirektno, u manjoj ili većoj meri, utiče na stvaranje i finalni izgled tragova upotrebe. Sve dokumentovane tragove upotrebe u radu prate podaci o većini ovih faktora. Radi provere hipoteze, kolekcija tragova upotrebe proizvedena eksperimentalnim radom uz druge podatke, komparirana je sa kolekcijom tragova upotrebe koji su definisani na neolitskom glačanom kamenom oruđu sa sečicom. Rezultati ovih komparativnih analiza predstavljeni u Poglavlju X, sa jedne strane potvrđuju postavljenu hipotezu, dok sa druge, uslovno rečeno, ukazuju na određena ograničenja ovog istraživanja iz kojih proističe i potreba za daljim usmerenijim istraživanjima.

#### **Hipotezu potvrđuju:**

- 1) Poređenjem oruđa, tehnoloških tragova i tragova upotrebe iz dve kolekcije, utvrđeno je da svi podaci o procesima nastajanja oštećenja i tragova upotrebe,



reparacije i oštrenja oruđa, modifikacije morfologije sečice i distalnog kraja alatke, koji su dokumentovani tokom eksperimenta, mogu poslužiti kao referentni za interpretaciju načina izrade, funkcije i načina upotrebe neolitskih glačanih kamenih alatki sa sečicom.

- 2) Način i tehnike izrade alatke je moguće pouzdano utvrditi ukoliko alatka nije u potpunosti uglačana/ispolirana. Čak i ako jeste, u zavisnosti od vrste sirovine od koje je alatka izrađena, moguće je izneti interpretaciju tehnika korišćenih pri njenoj izradi, s tim da je pouzdanost tada manja.
- 3) Tehnološke tragove (tragove izrade) glačanja/poliranja alatke i oštrenja sečice moguće je sa preciznošću determinisati na originalnim alatkama i time ih razlikovati od tragova upotrebe.
- 4) Na osnovu komparacije tragova upotrebe, posebno prisustva sjaja na temenima alatki, može se interpretirati način pripajanja alatke (sekire/tesle) za držalju. Kada su dleta u pitanju, može se utvrditi da li su ona bila umetnuta u usadnik ili su korišćena bez njega, udaranjem dleta direktno po temenu.
- 5) Na osnovu tragova upotrebe dobijenih eksperimentalnim putem može se verodostojno izvršiti funkcionalna determinacija glačanih kamenih alatki sa sečicom u kategorije: sekire, tesle ili dleta.
  - Od 10 alatki, morfološki okarakterisanih kao sekire, 9 je prema tragovima upotrebe imalo upravo tu funkciju, dok je jedna bila korišćena u funkciji tesle (KS 4). Obe alatke okarakterisane morfološki kao sekirice (sekire manjih dimenzija) imale su i tragove upotrebe koji su jasno upućivali na tu funkciju.
  - Kod tesli je situacija malo složenija. Od 14 alatki morfološki okarakterisanih kao tesle (od čega 4 od magnezita), 10 je prema tragovima najverovatnije imalo tu funkciju, dok se za 4 alatke to ne može sa sigurnošću reći. Od ove 4 alatke, dve (KT 3 i KTM 4) su verovatno korišćene primenom sile na drugačiji način (putem pritiska i povlačenja - struganje?), dok su dve (KT 5 i posebno KT 8) multifunkcionalno korišćene (u kojim aktivnostima to ne možemo tvrditi, prepostavljamo u obradi drveta i obradi zemlje ili mesa/kasapljenju?). Takođe, od tri alatke morfološki okarakterisane kao teslice (alatke malih dimenzija), prema tragovima upotrebe, dve (KMA 1 i KMA 3) opravdavaju takvu karakterizaciju, sa napomenom da je jedna (KMA 1) vrlo moguće korišćena i drugačijom primenom sile (pritisk i povlačenje –

struganje) na drvetu ili nekom drugom materijalu, pretpostavljamo koži. Za KMA 5 po tragovima upotrebe možemo reći da je korišćena u funkciji dleta i da je na taj način i bila pripojena za usadnik.

- Prema rezultatima analize tragova upotrebe većina dleta iz komparativne kolekcije (8 primeraka) korišćena je upravo u toj funkciji, dakle u drvodeljstvu-dubljenju drveta. To su tragovi upotrebe koji odgovaraju primeni sile putem indirektnog udarca i pritiska kojim sečica dleta prodire u drvo. Dva primerka iz ove kolekcije KD 5 i KD 8 na svojim sečicama imaju tragove upotrebe koji ne odgovaraju onima dobijenim putem eksperimenta, stoga postoji velika mogućnost da su upotrebljavani na drugačiji način, tj. drugačijom primenom sile na materijal (pritisak i povčaćenje – struganje/kao strugači).
- 6) Na osnovu komparacije tragova, može se utvrditi koja strana sečice alatke je bila češća kontaktna površina pri radu.
- 7) Na osnovu komparacije tragova, može se utvrditi da li je alatka korišćena u jednoj ili više aktivnosti, odnosno pri obradi jednog ili više materijala.
- 8) Na osnovu tragova upotrebe dobijenih eksperimentalnim putem, može (u određenom stepenu) biti izvršena rekonstrukcija tvrdoće materijala na kom je određena neolitska alatka korišćena.
- 9) Na osnovu tragova upotrebe dobijenih eksperimentalnim putem, može se (u određenom stepenu) pretpostaviti vrsta materijala na kom je određena neolitska alatka korišćena. Na osnovu dosadašnjeg stepena istraženosti, komparacijom tragova možemo utvrditi da li tragovi odgovaraju upotrebi alatke u obradi drveta ili ne.
- 10) Na osnovu komparacije tragova može se utvrditi da li je alatka korišćena duže vremena bez oštrenja, dakle u prolongiranoj upotrebi, uprkos postojanju oštećenja.
- 11) Na osnovu eksperimentalnih podataka o procesu nastajanja oštećenja i tragova upotrebe može se ustanoviti približno/okvirno vreme upotrebe određene neolitske alatke nakon poslednjeg oštrenja sečice. (Treba reći da je na nekoliko primera tokom eksperimenta bilo moguće videti kako se razvijaju tragovi upotrebe na sečicama kroz upotrebu oruđa dužu od 60 minuta (ET 4, ED 2 i ED 3). Međutim, i ova duža upotreba tokom eksperimenta, vremenski nije prelazila

više od 160 minuta. S druge strane, većina oruđa iz komparativne kolekcije reflektuje veoma dugu - prolongiranu upotrebu i nakon pojave većih oštećenja (dužu od 160 min). Stoga, kod ovoliko dugo korišćenih oruđa, nije moguće preciznije utvrditi vremensko trajanje upotrebe, već je moguća samo okvirna konstatacija, da je oruđe korišćeno duži vremenski period, sa okvirnom pretpostavkom o dužini u odnosu na izgled oštećenja, vrstu sirovine od koje je alatka izrađena i vrstu alatke).

- 12) Na osnovu eksperimentalnih podataka o procesu nastajanja oštećenja i tragova upotrebe, oštrenja i reparacije oruđa, sukcesivnoj modifikaciji morfologije alatke (njenom skraćanju, odnosno smanjenju indeksa; tabela 56) i izgledu distalnog kraja moguće je utvrditi da li je alatka više puta oštrena ili modifikovana usled oštećenja koja su se dešavala tokom njene upotrebe (rekonstrukcija „životne istorije“/ „životnog ciklusa“ artefakta).
- 13) S tim u vezi, može se pretpostaviti da li je određena neolitska alatka tokom svog „života“ korišćena kraće ili duže vreme.
- 14) Na osnovu morfologije (opšteg izgleda alatke), tragova reciklažne obrade i tragova upotrebe može se utvrditi da li je alatka primarno ili reciklažno korišćena.
- 15) Na osnovu morfologije alatke i tragova upotrebe može se odrediti da li je alatka imala primarnu ili sekundarnu upotrebu.

### **Ograničenja istraživanja:**

U okviru ovog eksperimenta nije vršeno eksperimentalno testiranje sekira, tesli i dleta u radu na drugoj vrsti materijala (meso, kost, koža, zemlja), stoga neuobičajene tragove upotrebe nije moguće preciznije atribuirati radu na drugim (pomenutim) materijalima. Prema takvim tragovima moguće je samo pretpostaviti koji su to materijali.

U okviru ovog eksperimenta nije vršeno eksperimentalno testiranje sekira, tesli i dleta u aktivnostima poput: kasapljenja, lomljenja i sečenja kostiju, struganja kore drveta, kože, kopanja zemlje itd. stoga neuobičajene tragove upotrebe nije moguće preciznije atribuirati suštinski drugačijim poslovima. Prema takvim tragovima moguće je samo pretpostaviti koji su to poslovi.

U okviru ovog eksperimenta nije vršena sekundarna upotreba sekira, tesli i dleta, stoga ni tragovi upotrebe ne odražavaju upotrebu oruđa u više različitih aktivnosti, u zavisnosti od načina upotrebe sile i vrste materijala.

Prema tragovima upotrebe moguća je isključivo interpretacija funkcije/a alatke nakon poslednjeg oštrenja. Na koji način i na kojim materijalima je alatka korišćena pre oštrenja sečice, nije moguće pouzdano utvrditi. Funkcija/e pri tom, može biti samo pretpostavljena na osnovu analogija sa sličnim ili istim vrstama artefakata.

Na finalni izgled tragova upotrebe kod neolitskog oruđa sa sečicom u manjoj ili većoj meri utiču i post-depozicioni procesi/faktori. Takve procese/faktore, veoma je teško imitirati i rekonstruisati eksperimentalnim putem, s obzirom na to da su na alatke uticali tokom 7-6 hiljada godina, i to iziskuje posebno istraživanje. Iz tog razloga, moramo biti svesni činjenice da se tragovi upotrebe na neolitskom oruđu u manjoj meri (nijansama) mogu (moraju) razlikovati od onih dobijenim eksperimentom.

#### **Ograničenja kao smernice za buduća istraživanja:**

Na osnovu eksperimenta sprovedenog za potrebe ove studije, dokumentovan je veći broj tragova upotrebe, proisteklih iz drvodeljskih aktivnosti, koji može biti doveden u korelaciju sa tragovima upotrebe na neolitskom glačanom kamenom oruđu sa sečicom. Komparacija tragova upotrebe između dve kolekcije potvrđuje upotrebu ovih oruđa u drvodeljstvu, međutim, sasvim jasno upućuje i na neke druge (sekundarne ili reciklažne) funkcije koje je oruđe ove morfologije moglo imati, a koje nisu testirane niti zabeležene eksperimentom. Ukoliko razmotrimo prvu grupu ovog oruđa, jasno vidimo da je jedna alatka morfološki okarakterisana kao sekira (KS 4) u poslednjoj upotrebi korišćena u funkciji tesle. Ova alatka je nešto manjih dimenzija i pljosnatije građe, stoga je i omogućavala pripajanje za držalju na ovaj način. S druge strane, prema tragovima upotrebe na oruđu koje je prema morfologiji svrstano u grupu tesli, takođe je zabeleženo nekoliko primera koje upućuju na drugačiju funkciju, ali i na drugačiji način pripajanja za držalju. Tako su dve tesle (KT 5 i posebno KT 8) multifunkcionalno korišćene (pretpostavljamo obrada drveta/kasapljenje/kopanje zemlje), dok su tri tesle (KT 3, KTM 4 i KMA 1) verovatno korišćene primenom sile na drugačiji način (najverovatnije putem pritiska i povlačenja – struganje). Pored tragova upotrebe na sečici kod KTM 4, o tome svedoče i tragovi upotrebe na proksimalnom i medijalnom delu alatke koji reflektuju način pripajanja za držalju. Pored toga, imajući u vidu da je



KTM 4 izrađena od magnezita, nije moguće pretpostaviti da je alatka ove morfologije (iako je opredeljena u tesle), mogla biti korišćena za primenu sile direktnim udarcem. I u komparativnoj kolekciji dleta konstatovani su primerci koji po tragovima upotrebe odstupaju od ostalih. Dve alatke morfološki okarakterisane kao dleta (KD 5 i KD 8) na sečicama nemaju tragove upotrebe karakteristične za primenu sile indirektnim udarcem (već najverovatnije pritiskom i povlačenjem - struganje) i veoma su slični tragovima upotrebe na sečici KMA 1 (morfološki teslom), te su najverovatnije korišćene na sličan/isti način. Iz svega nevedenog vidimo da morfologija alatke u većini slučajeva određuje i funkciju alatke, s tim da postoje i izuzeci (prethodno navedene alatke), koji su znatno učestaliji kod alatki sa nesimetričnom morfologijom. Stoga se postavlja pitanje, da li su ove nesimetrične alatke, uprkos svojoj primarnoj funkciji korišćene sekundarno, ili je upravo nesimetrična morfologija omogućila njihovo efikasno korišćenje i u suštinski drugačijim poslovima kao primarnim, bez bilo kakvih modifikacija, kako sečice tako i drugih delova alatke. Ovde se takođe nameće i važno pitanje arheološke klasifikacije glačanog kamenog oruđa sa sečicom, tačnije da li klasifikaciju treba vršiti prema formi ili prema tragovima upotrebe na oruđu. Iz komparacije dve kolekcije oruđa, vidimo da arheološka klasifikacija suštinski odgovara tragovima upotrebe, ali da su u okviru sve tri grupe identifikovani primerci čija funkcija na osnovu tragova upotrebe ne odgovara arheološkoj klasifikaciji (koja je vršena prema morfologiji). Stoga, mislimo da je za verodostojnu klasifikaciju oruđa bitno posmatrati oba, i morfologiju/tip i tragove upotrebe. Pri tome, tragovi upotrebe (ukoliko ih ima) svakako mogu da nam ukažu na poslednju funkciju/e koju je alatka imala, a time i na opravdanu ili pogrešnu arheološku klasifikaciju ili pak na multifunkcionalnost. U svakom slučaju, u budućnosti je od primarnog značaja da se istraživanja moguće funkcije glačanog kamenog oruđa sa sečicom nastave, s tim da je fokus potrebno staviti na usmerenija istraživanja, kako morfologije oruđa i mogućnosti različitog načina njihovog pripajanja za držalju, tako i na istraživanje upotrebe ovog oruđa u radu na drugim materijalima i pri upotrebi sile na drugačiji način.

Takođe, shodno količini, veličini i kombinaciji oštećenja i tragova upotrebe na sečicama oruđa iz komparativne kolekcije, vidimo da je većina ovog oruđa korišćena duži vremenski period i nakon pojave prvih oštećenja. Koji je razlog takve prolongirane upotrebe koja je uslovljavila sukcesivno stvaranje sve većih oštećenja na sečicama oruđa, nije nam poznato. Većina alatki je nakon prvih oštećenja korišćena i dalje u radu

na istom materijalu (drvo), što je rezultiralo veoma intenzivnim tragovima u okviru obrasca karakterističnog za obradu drveta, dok su pojedine alatke, sasvim izvesno, korišćene i na drugim materijalima i pri drugačijim poslovima. Koji su to poslovi bili, ne možemo sa sigurnošću znati, ali se prema izgledu tragova/oštećenja, njihovom intenzitetu i preklapanju mogu pretpostaviti (obrada drveta/kasapljenje/kopanje zemlje/struganje kože/kore drveta). Stoga postaje jasno i da su pojedine glačane kamene alatke sa sečicom (posebno tesle), nakon oštećenja koja onemogućavaju upotrebu u primarnim poslovima (drvodeljstvo), korišćene reciklažno u drugim poslovima i pri drugim materijalima (primer KT 8, obrada drveta/obrada zemlje-kopanje?). Tokom ovog eksperimenta alatke nisu korišćene dugo (a da nisu zaoštrene), niti su korišćene u kombinaciji više suštinski različitih poslova, stoga nije bilo moguće identifikovati i dokumentovati tragove koje za sobom ostavlja takav prolomiran način upotrebe. Iz tog razloga, buduća istraživanja trebala bi da se usmere i u tom pravcu, što će svakako doprineti boljem razumevanju procesa postepene modifikacije (sukcesivnog razvoja) tragova upotrebe, bilo da je u pitanju duža upotreba određene alatke u samo jednoj funkciji, bilo da je u pitanju kombinacija više suštinski različitih funkcija.

Jedino suštinsko ograničenje ovog istraživanja jeste to, što ga je, radi veće proverljivosti, potrebno nebrojano puta ponavljati, kombinujući što različitiije faktore u što različitijoj meri, ali i ponavljati i kombinaciju istih. Do sada je izvršeno jako malo ovakvih istraživanja, stoga je i opus komparativnih podataka srazmerno mali. Čak i pri komparaciji rezultata iz sličnih istraživanja vidimo da su potvrđene sličnosti, ali i da postoje razlike, koje opet proizilaze iz različite kombinacije faktora koji utiču na opštu sliku tragova upotrebe na ovom oruđu. Iz navedenog proizilazi da na trenutnom stepenu saznanja, ne možemo sa apsolutnom sigurnošću znati koji su sve faktori i u kojoj meri uticali na formiranje i izgled tragova upotrebe na jednoj neolitskoj alatki. Stoga je bitno da zaključci o funkciji određene alatke budu prezentovani kao interpretacije najverovatnijeg scenarija, a ne kao tvrdnje. Takvo stanje stvari međutim ne treba da obeshrabri iz razloga što je metodološki pristup dao pozitivne rezultate, već više da predstavlja istraživački problem čijem se rešavanju putem daljih istraživanja treba što više približiti.

## XI-2. Izrada i upotreba neolitskog glačanog kamenog oruđa sa sečicom

---

Druga podjednako važna komponenta disertacije, bazirala se na prikupljanju empirijskih podataka, iskustava i zapažanja proisteklih iz sprovedenog eksperimenta, koje najčešće nije moguće dobiti analizoim „statičnih“ artefakata. Analize artefakata nam omogućavaju saznanja, najčešće o finalnim fazama procesa izrade i načina upotrebe glačanog kamenog oruđa sa sečicom, stoga se mogu posmatarati i kao pogled spolja na ispitivano oruđe. Eksperiment, s druge strane, predstavlja direktniji pogled iznutra u tokove tih procesa, tehnološke izbore koji se moraju ili žele praviti pri izvođenju pojedinih radnji, u racionalnost izvođenja pojedinih radnji, njihovo vremensko trajanje, fizički napor i tehničku zahtevnost, misaone procese, greške, ali dobre strane pri radu, koji su sastavni - iskustveni deo svih procesa u životnom ciklusu alatke. Arheološki eksperiment je koncipiran i sproveden tako da pokriva mahom sve aktivnosti i faze iz životnog ciklusa jedne alatke, počevši od pronalaženja i prikupljanja sirovine, preko izrade oruđa, njegove upotrebe u različitim drvodeljskim poslovima i na drvetu različite tvrdoće i stanja, oštećenja oruđa, njegove reparacije – oštrenja i ponovnog korišćenja. Kako je opseg eksperimenta veoma širok, iz njega je proistekla i velika količina informacija i zapažanja, koja je omogućila bolje razumevanje tehnologije izrade i upotrebe neolitskih glačanih kamenih alatki sa sečicom.

### **Izrada glačanog kamenog oruđa sa sečicom**

#### **○ *Sakupljanje i eksploatacija sirovina***

Sakupljanje sirovine sa sekundarnih depozita i njena eksploatacija sa primarnih, osnovne su strategije nabavke sirovine, koja je bila potrebna za izradu glačanih kamenih oruđa sa sečicom u neolitu. Sasvim je jasno da se primena ovih strategija razlikovala od zajednice do zajednice i da je svaka, prema svojim potrebama, mogućnostima, tradiciji, prirodnom okruženju tj. arealu koji nastanjuje, praktikovala jednu ili kombinovala obe, kako bi zadovoljila svoje tehnološke potrebe.

U cilju boljeg razumevanja ova dva načina pribavljanja sirovina kao i uviđanja razlika između njih, eksperimentalno su ispitana oba, a rezultati istraživanja ukazuju na moguće razloge upotrebe jednog, drugog ili oba mehanizma. Potraga se u eksperimentu

zasnivala na sitnozrnim i finozrnim kontaktno-metamorfnim stenama, zelene i sive boje, kakve su korišćene kroz čitav neolit na prostoru Srbije, kao i na potrazi za „lakom belom stenom“, tačnije - magnezitima.

Stene sakupljene sa primarnih depozita sličnog su ili istog sastava i ujednačenog kvaliteta, dok su stene sakupljene sa sekundarnih, iako makroskopski relativno slične, po sastavu i kvalitetu znatno različite. Na to nedvosmisleno upućuju i petrografske analize (Prilog 1). Tako su sa primarnih depozita na Avali sakupljeni metaalevroliti/hornfelsi, sa primarnih depozita u Lascu magneziti (doduše heterogenog sastava), iz Ribnice pak magneziti veoma homogenog sastava. Sirovine sakupljene sa sekundarnih depozita bile su serpentiniti, metagabro, hlorit-amfibol-albitski škriljac, kao i razni drugi komadi sitnozrnih i finozrnih peščara, krečnjaka, škriljca i glinaca itd.. Dakle, rezultati jasno upućuju na to, da eksploatacija sa primarnih depozita omogućava veću količinu sirovine istog ili sličnog sastava i kvaliteta, dok je na sekundarnim depozitima situacija krajnje drugačija. Na sekundarnim depozitima raznolikost u sirovinskom materijalu velika<sup>80</sup>, kvalitet neujednačen, a samo 2 - 3% sirovine prema sastavu odgovara neolitskim standardima Stoga, ukoliko je jedna neolitska zajednica imala veće potrebe za alatima ujednačenih performansi i kvaliteta, možemo pretpostaviti, da je ona primarno praktikovala ovaj metod, dok je sakupljanje sirovina sa sekundarnih depozita predstavljalo dopunski mehanizam.

S druge strane, kada je utrošak vremena i fizičkog napora u pitanju, mnogo je lakše i brže sakupljanje sirovina sa sekundarnih depozita nego eksploatacija sa primarnih, iz više razloga. Sekundarni depoziti se nalaze u koritima reka ili čine njihove sprudove, dakle dostupnost njima je znatno olakšana, s obzirom na to da se većina neolitskih naselja nalazi upravo na rečnim terasama ili u blizini vodenih tokova. Za razliku od njih, primarni depoziti sirovina najčešće se nalaze u pobrđu, koja su na manjoj ili većoj udaljenosti od naselja, gledajući prema klasičnom neolitskom modelu naseljavanja (Ристић-Опачић 2005). U tom smislu, sekundarni depoziti omogućavaju brži dolazak do sirovine, kao i njen lakši transport, dok je za eksploataciju sa primarnih potrebna razvijenija organizacija, više fizičkog napora i duže vreme. Sirovina je na sekundarnim depozitima deponovana u formi manjih oblutaka i pljosni koje se lako mogu dopremiti do obližnjeg naselja. Ti komadi sirovine po morfologiji veoma podsećaju na alatke

---

<sup>80</sup> Njihova raznovrsnost direktno zavisi od geološke podloge kroz koje reke ili potoci protiču.



(posebno tesle i dleta), stoga je i za njihovu obradu potrebno manje vremena (i upotreba samo jedne završne tehnike-glačanja). S tim u vezi, alatke od sirovine ovakvog oblika, mogle su izrađivati i manje vešte zanatlije, a sasvim moguće i pojedinci kojima obrada kamena nije bila specijalnost. Za razliku od sekundarnih depozita, sirovinu je na primarnim potrebno odlomiti od matične stene i redukovati do nivoa polufabrikata, pogodnog za transport u naselje, što je tehnički vrlo zahtevan i iscrpljujuć posao, posebno ukoliko ga obavlja jedna individua (kao što je to bio slučaj u eksperimentu). Bitno je imati na umu i činjenicu da nije ni sva sirovina na primarnim depozitima upotrebljiva, odnosno, da se kvalitetni komadi sirovine najčešće „kriju“ unutar većih blokova stena, što znatno produžava rad i čini ga fizički težim i iscrpljujućim (primeri iz eksperimenta su sirovine sa Avale i posebno magneziti iz Lasca, kod kojih je od celokupne količine sirovine upotrebljiv bio manji procenat –10%-25%).

Dakle, ukoliko imamo na umu tehnološke aspekte koji se odnose na jedan ili drugi način eksploatacije, jasno dolaze do izražaja njihove prednosti i ograničenja. S jedne strane, eksploatacija sirovina sa primarnih depozita obezbeđivala je jednoj zajednici dovoljnu količinu sirovine ujednačenog kvaliteta, koja je potrebna za kontinuiranu izradu glačanog kamenog oruđa sličnih ili istih performansi. S druge strane, eksploatacija kvalitetne sirovine, ujednačenih fizičkih i tehničkih karakteristika sa primarnih depozita, nužno je zahtevala i kompleksnu logistiku, kao i obavezno angažovanje iskusnih pripadnika zajednice odnosno specijalizovanih majstora ukoliko ih ima u okviru zajednice. Ovakvi depoziti sirovina najčešće su udaljeni od glavnog naselja, stoga je logistički bilo potrebno pokriti čitav sistem, kako misaonih tako i praktičnih radnji, počevši od planiranja, izgradnje radioničkih kampova u blizini depozita ili na depozitu, organizaciju hrane i vode, organizaciju rada i organizaciju transporta. Dakle, tehnološki zahtevi su složeniji, a ovakva akvizicija sirovine, „vremenski i organizaciono“ delikatnija.

Jedno od pitanja koje se nameće je da li su sve neolitske zajednice, od najmanje do najveće, potrebe za glačanim kamenim oruđem zadovoljavale sopstvenom produkcijom. Drugo, u okviru koliko zajednica su postojali specijalizovani majstori za eksploataciju i izradu glačanog kamenog oruđa. Iz eksperimenta vidimo da je i jedan manje iskusen zanatlija (poput eksperimentatora) mogao, za sasvim prihvatljivo vreme, izraditi potrebno glačano oruđe. Međutim, da li je relativno poznavanje veštine izrade oruđa od strane pojedinaca, nužno podrazumevalo i da se celokupna glačana kamena industrija

jedne zajednice, bazira na sopstvenoj produkciji, a ne recimo i na razmeni ili trgovini, ostaje otvoreno pitanje. Posebno važan faktor pri tome mogla bi biti ekološka niša koju zajednice naseljavaju, odnosno količina kamenih resursa unutar nje. Etnoarheološki primeri sa Papue Nove Gvineje upućuju nas na takvo pitanje, jer vidimo i da u okviru iste ekološke niše, koju naseljava preko 30 manjih zajednica (Langda-Sela-Una kompleks), manje od polovine (svega 11 manjih, specijalizovanih zajednica) vrši eksploataciju kamenih resursa i izradu oruđa, dok su druge svoje ekonomije bazirali na proizvodnji drugih dobara (Hampton 1997: 751-753, Burton 1984). Ove zajednice, u kojima nema specijalizovanih zanatlija za kamen, svoje potrebe za oruđem zadovoljavaju razmenom i trgovinom sa, za to, specijalizovanim naseljima (Hampton 1997: 753). Slične primere sa šireg prostora Papue Nove Gvineje navode i drugi autori (Petrequin and Petrequin 2011: 340-343, Malinowski 1934: 190-195, Малиновски 1979). Stoga, da li je moguće ovakav model međuzavisnih ekonomija, baziranih na specijalizaciji, pretpostaviti i u neolitu Srbije? Pri tome bi sve zajednice koje naseljavaju jedan određen areal mogle biti povezane u jedan organizovan sistem, u kome bi svaka od njih bila specijalizovana za proizvodnju pojedinih dobara (grnčarije, hrane, stoke, itd), kojima bi bila vršena razmena. Indicije koje donekle potkrepljuju pretpostavku o postojanju takve specijalizacije i moguće razmene između zajednica, vidljive su u drugim zanatima, odnosno u proizvodnji drugih vrsta dobara poput keramike (Vuković and Miloglav 2018; Spataro 2018), predmeta od kosti i roga (Vitezović 2018) i okresanog kamena (Bogosavljević 2018). Stoga je vrlo verovatno i da je specijalizacija u izradi glačanog kamenog oruđa postojala i bila deo tako organizovanih sistema.

Na prostoru Centralnog Balkana do sada nisu arheološki zabeleženi primarni depoziti, niti rudnici, sa kojih je vršena eksploatacija sirovina pogodnih za izradu glačanog kamenog oruđa sa sećicom. Zato nije moguće ni pretpostaviti u kakvim razmerama je i na koji način eksploatacija vršena. S druge strane, u arheološkom materijalu jasno je uočljiva selektivna upotreba dve osnovne grupe sirovine: fino-zrnih metamorfni stena i „lake bele stene“ (Antonović 2003, 2005). Ukoliko i zanemarimo prvu, ova druga grupa sirovina, sigurno je tokom kasnog neolita pribavljana sistematskom eksploatacijom sa primarnih depozita, što se posebno odnosi na najdominantniju „laku belu stenu“ – magnezit (Antonović 1997, 2003, 2005). Depoziti ove sirovine ograničeni su na prostor centralne i zapadne Srbije, a posebno na oblasti oko Kraljeva i Čačka (Antonović 1997, 2003). Na nalazištima u slivu Zapadne Morave

(od Čačka do Vrnjačke Banje), glačano kameno oruđe od ove sirovine zastupljeno je uvek sa preko 60%. Ono je mahom tipizirano, sličnih je dimenzija i makroskopski gotovo identičnih karakteristika. Stoga, možemo li pretpostaviti da su pojedine neolitske grupacije, u okviru zapadnog Pomoravlja, najverovatnije one najbliže izvorima sirovina, bile specijalizovane za izradu oruđa od magnezita i vršile razmenu sa drugim naseljima na mikro-nivou, to jest sa grupom naselja koja naseljavaju taj prirodni areal? Jedno od takvih naselja pretpostavljaju i drugi autori (Bogosavljević-Petrović 1998: 165-166, Bogosavljević 2018; Antonović 2003: 22), moglo je biti Trsine kod Čačka, koje se nalazilo na nekoliko stotina metara od izvora sirovine i koje se interpretira kao specijalizovan radionički centar. Nažalost, stepen istraženosti neolita na prostoru naše zemlje i dalje nije na tom nivou da nam ne može ponuditi preciznije odgovore na pitanja eksploatacije, prerade i cirkulacije sirovina. Lokacije primarnih depozita sirovina se pretpostavljaju na osnovu geoloških podataka (Antonović 1997, 2003, 2005), međutim, do sada arheološki nije osvedočena ni jedna lokacija sa koje je eksploatacija sirovina u neolitu i vršena.

#### ○ ***Izrada oruđa***

Na osnovu eksperimenta možemo tvrditi da je eksploatacija, a posebno izrada glačanog kamenog oruđa u neolitu, bila sezonski posao, koji je obavljan u periodu od proleća do jeseni. Potragu za sirovinama, ukoliko su lokacije depozita nepoznate (kao što je to bio slučaj u eksperimentu), najbolje je vršiti tokom proleća kada vegetacija nije toliko bujna i kada je prospekcija terena značajno olakšana. Ukoliko su, pak, lokacije depozita sirovine poznate, odlazak po sirovinu, njena eksploatacija i primarna obrada, mogla je biti vršena do jeseni. Ista situacija može se vezati i za sekundarne depozite, s tim da je njihova dostupnost mnogo veća, a samim tim, obilazak, sakupljanje i transport jednostavniji.

Kada je početna obrada sirovine u pitanju, u eksperimentu smo postupili na način koji je u neolitu bio malo verovatan. Naime, i sa Avale i iz Lasca, u bazu je doneta veća količina sirovine, koja se u prvi mah činila sasvim adekvatnom. Međutim, njenim testiranjem i primarnom redukcijom uvideli smo da je od celokupne količine sirovine upotrebljiv samo jedan manji deo (10-25%). Ukoliko i od tog procenta oduzmemo količinu sirovine koja otpada u procesu obrade i formiranja grubog oblika oruđa (posebno ukoilko obradu ne vrši veoma vešt i iskusan zanatlija), vidimo da je od oko 70

kg sirovine moguće izraditi svega nekoliko alatki. S obzirom na to da se u neolitu mnogo toga zasnivalo na iskustvu koje se prenosilo s kolena na koleno, mogućnost donošenja loše sirovine u naselje je bila srazmerno mala. Stoga je sasvim izvesno da je takva nepragmatičnost bila malo verovatna u neolitu i možemo pretpostaviti da je sirovina prvo bila testirana, a potom najverovatnije i obrađena do forme manjih komada sirovine ili čak polufabrikata na samom ležištu. Tako bi u naselje bi bili doneti najkvalitetniji komadi sirovine, a pritom bi i transport bio značajno olakšan. Ovakva praksa osvedočena je etnoarheološkim primerima (Stout 2002, 2005, Petrequin and Petrequin 2011), a prethodni podaci o iskoristljivosti sirovine iz eksperimenta idu u prilog pretpostavkama o primarnoj obradi sirovine na njenom ležištu (Antonović 2014: 79; Димић 2015: 385-386, Bogosavljević-Petrović 1998).

S druge strane, ukoliko su u naselje sa depozita donošeni polufabrikati, njihova dalja obrada podrazumevala je samo tehniku glačanja. Međutim, ukoliko na ležištu nije vršena kompletna redukcija sirovine do forme polufabrikata, već samo do manjih komada (blokova), pogodnih za transport, u naselju je bila potrebna njihova dalja redukcija mase, tehnikama okresivanja i retuširanja. Shodno tome, u naselju ili neposrednoj blizini naselja, morao je postojati prostor na kome se ta obrada vršila. Rezultati eksperimenta ukazuju na to da je obrada sirovina rađena na otvorenom prostoru van staništa (kuće), jer se tokom okresivanja proizvodi izuzetno sitna prašina (vrlo često nevidljiva golim okom), koju lice koje vrši okresivanje sigurno udiše, što bi u zatvorenom prostoru bez protoka vazduha predstavljalo opasnost. Osim toga, upotreba ovih tehnika proizvodi veliku količinu otpada, u vidu manjih i većih, izuzetno oštarih odbitaka, koji lako mogu dovesti do povreda u vidu posekotina (što se takođe desilo tokom izvođenja ove faze eksperimenta). Iz tog razloga je rad na otvorenom prostoru, koji se po završetku aktivnosti sa lakoćom mogao počistiti, bio od primarne važnosti, na šta sasvim jasno ukazuju i etnoarheološki primeri zajednica sa Papue Nove Gvineje (Sillitoe and Hardy 2003, Burton 1984, Hampton 1997, 1999). Ukoliko pretpostavimo da su testiranje i primarna redukcija sirovine rađene na ležištu, gde je i ostajala najveća količina otpada, te da su u naselje donošeni ili polufabrikati, čija je završana obrada podrazumevala samo glačanje ili poluobrađeni komadi sirovine čija je obrada podrazumevala okresivanje, retuš i glačanje, na prostoru koji je sigurno nakon završeta rada bio očišćen, a otpad deponovan, postaje jasno da je otkrivanje radioničkih mesta unutar naselja veoma težak zadatak. Ukoliko tome pridodamo i pretpostavku da su ova

radionička mesta vrlo verovatno mogla biti smeštena na rubu naselja ili u njegovoj neposrednoj blizini, otkrivanje celina koje se mogu arheološki interpretirati kao „radionice“ postaje stvar slučajnosti. U prilog tome jasno govori i podatak da je na prostoru Srbije do sada pronađeno i svega nekoliko takvih celina, na lokalitetima Vinča-Belo Brdo (Antonović 2014: 80-83), Crkvine (Kolubara) (Antonović 2011: 209-211; 2013: 35-36), Selevac (Voytek 1990: 451, 688), Trsine (Bogosavljević-Petrović 1998: 165-166), a pominju se i radionice u Ajmani i Zbradili (Antonović 2003: 51).

Poput okresivanja, i glačanje je aktivnost koja zahteva praktikovanje izvan staništa ili zatvorenog prostora. Za glačanje je potreban konstantan dotok (prisustvo) vode i sitnog peska, koji kombinovano, tokom glačanja proizvode obilnu količinu kašaste mase oko glačalice i mesta glačanja (eksperimentator je bio tokom glačanja svake alatke bio uprljan od grudi do nogu i natopljen vodom). Takođe, glačanje je po svoj prilici bila sezonska aktivnost, koja je mogla biti vršena od prvih toplih do prvih hladnih dana, jer je dugotrajno izlaganje vodi tokom hladnih dana mukotrпно i iz više razloga malo verovatno.

Glačanje oruđa je najverovatnije vršeno u okviru naselja, ispred stambenih objekata, ili što je još verovatnije, na prostorima određenim za te aktivnosti, na šta upućuju i etnoarheološki primeri (Burton 1984: 117-118, Hampton 1997: 413-421). Oni ukazuju na to da su zanatlije pogodne veće komade kamena (peščari različite granulacije) dopremali iz kamenoloma (ili ih pribavljali trgovinom), i brižljivo ih deponovali pored potoka koji protiču u neposrednoj blizini naselja, gde je glačanje najčešće i vršeno. Takođe, kako su u pitanju bile prenosive glačalice, one su mogle po potrebi biti premeštane sa mesta na mesto, pa je tako glačanje neretko vršeno i ispred stambenih objekata (Burton 1984). Hampton ukazuje i na tu mogućnost da je glačanje moglo biti vršeno i na depozitima peščara, koji se na sreću tamošnjih zajednica nalaze u koritu reke, stoga je i prilikom vode konstantan (Hampton 1997: 414-415).

Nalazi glačalice unutar stambenog dela naselja osvedočena su na ranostarčevačkim i posebno kasnovinčanskim lokalitetima i upućuju na to da je glačanje vršeno ispred kuća (Antonović 2008: 343). Ovi podaci korespondiraju i sa nalazima „radionica“ unutar vinčanskih naselja (Antonović 2003), stoga je jasno da su pojedine kasnovinčanske zajednice praktikovale izradu oruđa, ili bar finalne faze izrade, na samom lokalitetu. S druge strane, veoma mali broj glačalice je zabeležen unutar kasnostarčevačkih i ranovinčanskih naselja, što upućuje na to da je glačanje polufabrikata vršeno van



stambene zone, na prostorima koji se najverovatnije nalaze na obodu naselja (Anotonović 2008: 343). Nažalost, istraživanja neolitskih lokaliteta u našoj zemlji, pored toga što su relativno retka, najčešće su uperena na istraživanja centralnih stambenih zona naselja, dok su obodi naselja i njihova najbliža okolina gotovo po pravilu van istraživačkog fokusa.

Kada je obrada sirovina u pitanju, eksperiment je ukazao na to, da je najefikasnija tehnika obrade, sudeći prema odnosu vreme/fizički napor/količina redukovane sirovine, svakako tehnika okresivanja. Međutim, praktikovanje ove tehnike zahteva od zanatlije veoma veliko iskustvo i poznavanje tehničkih karakteristika sirovine. Dakle, ta tehnika redukcije, iako veoma efikasna, u isto vreme je i tehnički najzahtevnija, pri čemu svaki malo nepromišljeni udarac može prouzrokovati manja ili veća oštećenja na sirovini, ili još gore fragmentaciju polufabrikata (što se i dogodilo tokom eksperimenta). S druge strane, glačanje je tehnika redukcije sirovine, čijim praktikovanjem je mogućnost oštećenja polufabrikata ili oruđa svedena gotovo na minimum, ali je zato fizički i vremenski veoma iscrpljujuća. Stoga se postavlja pitanje, možemo li pretpostaviti da su manje iskusni pojedinci (poput eksperimentatora), pribegavali pretežno upotrebi tehnike glačanja sumarno okresanih komada sirovine ili pak sirovine u formi oblutaka i pljosni, kako bi se snabdeli kamenim oruđem. Tako bi se njihov tehnološki izbor zasnivao na ulaganju veće količine vremena i napora za glačanje slabije okresanog polufabrikata alatke (ili oblutka/pljosni), čime bi, sa druge strane, izbegli opasnost fragmentacije polufabrikata ili oruđa. Shodno tome, postavlja se pitanje, da li se alatke slabijeg kvaliteta izrade, mogu vezati za manje iskusne nespecijalizovane majstore. I da li je uopšte u neolitu svako posedovao znanje ili imao tu mogućnost da se bavi izradom oruđa ili je ovo bila aktivnost rezervisana samo za pojedince. Iz prethodnog proizilazi i pitanje, da li je u okviru svakog domaćinstva postojao po jedan zanatlija za izradu kamena ili je za to bila zadužena nekolicina specijalizovanih majstora u okviru čitavog naselja. Mogući odgovor na ova pitanja leži u proučavanju standardizacije, odnosno ujednačenosti formi oruđa i kvaliteta njihove obrade. Možemo pretpostaviti da će veoma iskusni majstor u najvećem broju slučajeva proizvesti oruđa visokog kvaliteta obrade i tipizirane-standardne forme. Za razliku od njih, manje iskusni zanatlije će proizvesti oruđa različitih dimenzija, metrički ne toliko proporcionalnog izgleda, koje ni po kvalitetu obrade nisu na najvišem nivou, posebno ukoliko se u obzir uzmu primarne tehnike redukcije sirovine, poput okresivanja i

retuširanja koje su ujedno i tehnički najzahtevnije. Stoga bi količina kvalitetno obrađenog i po formi standardizovanog oruđa u okviru asemblaža sa jednog lokaliteta, mogla govoriti u prilog postojanju specijalizovanih majstora u okviru zajednice ili pak o importu tog oruđa iz specijalizovanih radionica. Ukoliko je broj standardizovanih alatki u okviru jednog naselja veći, možemo prepostaviti da je oruđe izrađivao manji broj majstora. Ukoliko je pak standardizacija manje izražena tj. varijabilnost oruđa veća, možemo prepostaviti i da je broj zanatlija bio veći, što govori u prilog manjem stepenu specijalizacije. Ove pretpostavke doduše ne bi mogle da se prenesu na specijalizovana radionička naselja/kampove u kojima bi sva oruđa po svim parametrima bila standardizovana, i u kojima su sve zanatlje izuzetno iskusne. Sudeći i prema arheološkim nalazima i prema etnoarheološkim podacima, radionički centri ne predstavljaju veća naselja, već pre skupine od po nekoliko kuća odnosno lakših stambenih konstrukcija, u kojima je sa ili bez porodica boravio manji broj zanatlija. Ovakvi radionički kampovi nisu eksplicitno otkriveni u neolitu Srbije, s tim da postoje indicije da je lokalitet Trsine imao upravo takvu ulogu (Bogosavljević 2018). Etnoarheološki primeri jasno ukazuju na podeljenost posla i specijalizaciju, kako u okviru jednog naselja, tako i u okviru više naselja koja nastanjuju jednu ekološku nišu (Hampton 1997, Stout 2002, 2005; Petrequin and Petrequin 2011). Isto tako i arheološke studije drugih materijala (kost, rog, keramika, okresani kamen) u neolitu Srbije, govore u prilog postojanja zanatske specijalizacije kako unutar naselja, tako i postojanja specijalizovanih zajednica (manjih naselja) koja su se bavila proizvodnjom određene robe koja je potom mogla biti distribuirana u druga obližnja, ali i dalja naselja (Bogosavljević 2018, Vitezović 2018, Vuković and Miloglav 2018).

Rezultati eksperimentalnog istraživanja procesa izrade alatki ukazuju i na to da pored individualnog iskustva zanatlje, faktor koji najviše ima uticaja na odnos vreme - fizički napor, jeste vrsta sirovine koja se obrađuje i njene karakteristike, poput, pravilnog/ nepravilnog školjkastog preloma, tvrdoće i poroznosti. Izbalansiran odnos ovih karakteristika umnogome utiče na tok obrade sirovine, i tako ima direktan odraz u kraćem vremenu i manjem ulaganju napora. Stim u vezi, obrada „lake bele stene“ (magnezita) lakša i jednostavnija od obrade drugih vrsta sirovina. Ove sirovine imaju relativno malu tvrdoću, a u zavisnosti od čistoće komada sirovine (homogeni, bez intruzija i fisura) i njene kompaktnosti, imaju relativno pravilan do pravilan školjkast prelom, ali svakako veću poroznost što omogućava primarnu obradu, a posebno

glačanje bez previše napora, što rezultira i izradom alatki za značajno kraće vreme. Tako je tokom procesa izrade glačanog kamenog oruđa sa sečicom utvrđeno da je vremenski značajno brže i fizički lakše izraditi alatke od magnezita nego od drugih stena, ma kojeg tipa i veličine alatke bile, što potvrđuje dosadašnje pretpostavke (Antonović 2003).

Proces izrade oruđa iznedrio je i nekoliko interesantnih zapažanja koja se tiču mogućeg uticaja masivnosti i oblika alatki, na odnos vreme/fizički napor pri njihovoj izradi. Na početku eksperimenta, bili smo mišljenja da su veće i masivnije alatke ujedno i teže za izradu. Međutim, proces izrade, ukazao je na sasvim drugačiju sliku, u kojoj masivnost oruđa ne igra veću ulogu. Štaviše, manje alatke poput dleta su, uslovno rečeno, kompleksnije za izradu, jer je manipulacija njima, usled malih dimenzija znatno otežana. Oblik alatke koju želimo izraditi takođe ima uticaj na odnos vreme/fizički napor, te je u obradi bilo potrebno više koncentracije, vremena i napora za izradu sekira, kao dobro izbalansirane simetrične alatke, nego tesli i dleta, čiju morfologiju definiše asimetrična forma.

Na kraju, iz ove faze eksperimenta, jasno vidimo da za izradu glačanih kamenih alatki sa sečicom nije potrebno mnogo uloženog vremena, što je u suprotnosti sa opšteprihvaćenim shvatanjima u arheologiji. Vidimo da za jedan dan, jedna osoba, može izraditi jednu, pa i dve alatke ukoliko se poseduju unapred pripremljene adekvatne sirovine. Za izradu sekira od metaalevrolita (relativno tvrde stene) bilo je potrebno između 11 i 12 sati aktivnog rada. Za izradu tesle od iste sirovine, bilo je potrebno skoro 9 sati rada. Za izradu tesli od magnezita (mekših stena), između 3 i po i 5 sati aktivnog rada, dok je za izradu dleta bila potrebno od 2 i po do 6 i po sati, u zavisnosti od tvrdoće sirovine. Ovi podaci generalno, sasvim odgovaraju podacima iz drugih eksperimenata (primera radi: Lunardi 2008: 370; Olausson 1990: 27-32). Međutim, sa velikom verovatnoćom možemo pretpostaviti da takva brzina izrade oruđa nije bila praksa u neolitu, osim u slučaju neophodnosti. Prvo, zato što takva dinamika produkcije glačanih alatki iziskuje ogromnu količinu fizičkog napora i koncentracije, a višednevno konstantno glačanje, uz izloženost vodi i abrazivnoj peskovitoj masi (nusprodukt glačanja), sigurno prouzrokuje rane po šakama onog ko glačanje vrši. Drugo, pretpostavljamo da je izrada glačanog oruđa u neolitu bila dobro organizovana aktivnost, pri čemu je veći broj zanatlija vršio izradu većeg broja oruđa, tokom većeg dela godine (izuzev zime), dakle bez striktnih vremenskih ograničenja. Tome u prilog govore i etnoarheološki podaci, iz kojih vidimo da je finalni stupanj obrade jedne alatke

- glačanje, mogao trajati od tri-četiri dana do tri meseca sukcesivnog rada po sat ili dva sata dnevno (Vial 1940: 160, Gilliard 1953: 480; Burton 1984: 119-123, Hampton 1997: 460-792). Iz tog razloga, iako je eksperimentom demonstrirano da je izrada jedne alatke moguća za jedan dan, mišljenja smo, da je usled težine posla, fizičkog napora i mogućnosti od povreda, ova aktivnost rađena, malo po malo, kroz duži vremenski period (odnosno više dana).

Rekonstrukcija procesa izrade neolitskog glačanog kamenog oruđa sa sećicom pružila nam je veliko iskustvo i ukazala pre svega na mnoge mentalne dvojbe koje zanatlija ima pri ovim aktivnostima. Pored toga što je eksperimentatoru doprineo sticanju umešnosti pri izradi ovih predmeta, sam proces izrade je donekle dozvolio i razumevanje sklopa mentalnih radnji, odnosno promišljanja iz kompletne organizacije rada ili pak vršenja samo jedne aktivnosti. Ova promišljanja neizostavan su element misaonih procesa svakog majstora, a odnose se na mnoga pitanja iz organizacije tehnološkog procesa: kako nešto uraditi, čime nešto uraditi, u kom cilju, koje su opasnosti od preduzimanja jednog, a koje od preduzimanja drugog izbora itd.

### **Upotreba glačanog kamenog oruđa sa sećicom**

Upotreba glačanog kamenog oruđa sa sećicom, odnosno njihova efikasnost pri radu, jedan je od najmanje istraženih aspekata glačane kamene industrije kod nas, stoga je rekonstrukcija njihove upotrebe bio posebno značajan i veoma inspirativan segment eksperimenta. Osim toga, na prostoru Centralnog Balkana, ali i šire, do sada nije fomrirana ni jedna referentna kolekcija tragova upotrebe, počevši od njihovog korišćenja u drvodeljstvu, kao primarnoj aktivnosti, koja nam u formi vizuelnog skupa podataka, može pomoći pri interpretaciji funkcije ovog oruđa, dužine i načina upotrebe itd.

Sprovedenjem druge faze eksperimenta, testirana je upotreba glačanih kamenih alatki sa sećicom u različitim drvodljeskim aktivnostima, na drvetu različite tvrdoće i stanja. Poseban akcenat stavljen je na testiranje uporedne efikasnosti sekira i tesli, kao morfološki vrlo sličih, ali po načinu upotrebe i pripajanju za držalju - različitih oruđa, dok su dleta testirana kao odvojena grupa, u dubljenju drveta. Testirani su dominantni tipovi ovih oruđa, odnosno tipovi koji se najčešće pronalaze na neolitskim nalzištima širom naše zemlje: sekire (I/1e, I/2c); tesle (III/1, (III/3); III/4, III/5); dleta (V/2; V/3). Kod tesli je tip III/3, iako nije dominantan u materijalu, ipak testiran kao relativno čest.

Sve tri grupe testirane su na mekom i tvrdom, zatim svežem, polusuvom, suvom i nagorelom drvetu, a podaci proistekli iz komparacije efikasnosti, bacili su novo svetlo na razumevanje ovih oruđa.

Eksperimentom smo utvrdili da je sekire sasvim efikasno moguće koristiti u obradi drveta različitog stanja (sveže/suvo/nagorelo) i tvrdoće (meko, tvrdo, veoma tvrdo). Pri tome, njihova efikasnost jedino je smanjena pri obradi veoma tvrdog drveta (suvog hrasta), koje je dodatno očvrstnulo gorenjem. S druge strane, utvrdili smo, da je tesle moguće efikasno koristiti u obradi svežeg, mekog i tvrdog drveta (primeri: topola i cer/hrast), dok njihova upotreba na suvom tvrdom drvetu (suv cer/hrast; bor) nije moguća, a da posle kratkog vremena sečica ne bude oštećena. Tesle su, dakle, mogle biti korišćene samo pri obradi svežeg drveta, dok upotreba sekira ima širi dijapazon, od svežeg do potpuno suvog, što daje veliku upotrebnu širinu ovom oruđu.

Sekire su alatke kojima je moguće intenzivno raditi na svim materijalima (od mekog do veoma tvrdog) bez bojazni od fragmentacije i neophodnosti značajnije korekcije jačine udaraca. Teslama, međutim, nije moguće uputiti toliko snažan udarac kao sekirama, a da sečica pritom ne bude oštećena. Vidimo da je osnovni razlog tome nesimetrična morfologija glave ovih alatki i njene sečice, koja za razliku od sekira, ne može da izdrži silovite udarce, jer nema mogućnost apsorpcije udarne sile, niti vibracija koje ta sila proizvodi. Stoga je jasno da su simetrija sečice, distalnog kraja, kao i čitave glave alatke, faktori koji umnogome uslovljavaju intenzitet rada (jačinu udaranja), a samim tim i primenu u različitim poslovima. To opet implicira da je upotreba tesli u neolitu mogla biti relativno ograničenog karaktera i zasnivala se mahom na poslovima koji nisu podrazumevali jači intenzitet (silovitost) udaraca, kakav je bio upućivan sekirama.

Eksperimentom su testirane aktivnosti za koje smo pretpostavljali da su činili svakodnevne ili bar najčešće izvođene radnje glačanim oruđima tokom neolita. Stoga je efikasnost sekira i tesli proverena pri obaranju stabala, sečenju stabala na manje segmente, okresivanju grana, tesanju i dubljenju drveta. Traba istaći da su i sekire i tesle izuzetno učinkovita kamena oruđa. Generalno gledajući, svaka od ovih aktivnosti, mogla je biti vršena i jednom i drugom vrstom oruđa, s tim da su jasne razlike u učinku-efikasnosti prema odnosu: uloženo vreme i napor/količina završenog posla. Takođe generalno gledajući, skoro u svim poslovima upotreba sekira ima veću ili manju prednost u efikasnosti, s tim da je to potrebno nešto detaljnije elaborirati.



Iz poslova koji zahtevaju jači intenzitet udaraca, poput obaranja stabla, seče stabla na manje segmente, cepanja oblice po dužini ili grubog tesanja (debljih oblica), proizilaze rezultati koji jasno ukazuju na značajno veću efikasnost sekira, često u proporciji 1:3/1:4. Primera radi, stablo cera, prečnika 12 cm, sekrom je oboreno za 9 minuta, dok je za identičan posao za koji je korišćena, tesla, bilo potrebno 32 minuta. S druge strane, finiji poslovi, poput okresivanja grana, skidanja kore drveta i tesanja, mogli su biti rađeni i sekirama i teslama, čak je i učinak sličan (1:1,5; 1:2), s tim da je upotreba sekira u poslovima poput tesanja, pri čemu se teškom i masivnom sekrom zamahuje i udara predmet, držanjem u jednoj ruci, jako iscrpljujuć posao i ukazuje na neophodnost postojanja manjih varijeteta ovih oruđa - sekirica, koja su i osvedočena u neolitskom materijalu, kao i u komparativnoj zbirci artefakata u ovom radu (grupa artefakata označena pod prefiksom KMA; preciznije to su artefakti KMA 2 i KMA 4). Ovakvi, manji varijeteti, podrazumevaju i značajno lakše držalje, stoga je njihova upotreba u ovim poslovima olakšana. S tim u vezi, dva prethodno navedena primera (KMA 2 i KMA 4) prema tragovima upotrebe na sečicama u potpunosti potvrđuju ovakvo mišljenje, dakle za finije tesanje (sekirama), držeći oruđe u jednoj ruci, korišćene su sasvim sigurno njihovi manji varijeteti – sekirice. One nažalost nisu bile deo ovog eksperimenta, ali upravo iz razloga što je eskeperimentalna upotreba ukazala na njih, opravdano su uvršene u komparativnu kolekciju, kao njen komplementarni segment.

Tesle kao lakše alatke, ukoliko ih posmatramo kao celinu s držaljama, značajno su lakše za manipulaciju, stoga se njima ti finiji - pedantniji poslovi, mogu raditi duže vremena, a da pritom zanatlija ne oseti neko veće naprezanje ili zamor mišića. Iz toga proizilazi da su masivnije sekire (kakve su testirane u našem eksperimentu) mogle biti korišćene tokom neolita u svim poslovima koji su zahtevali grublju obradu materijala (od mekog do najtvrdog drveta, svežeg i suvog), počevši od obaranja stabala, seče stabala na manje segmente, pravljenja stubova i drugih konstrukcijskih elemenata za kuće i druge objekte. Za razliku od njih, tesle su mogle biti korišćene u svim „finijim“ drvodeljskim poslovima koji su podrazumevali obradu, isključivo svežeg (mekog i tvrdog) drveta (tesanje, sečenje/ okresivanje grana, ravnanje drveta/izrada dasaka, dubljenje drveta itd). Kako je neolit period u kome je drvo bilo izuzetno značajan i široko primenjivan materijal, upotreba tesli stoga je mogla imati vrlo široku primenu, počevši od primarne obrade drveta i konstrukcijskih elemenata za staništa - pravljenje

dasaka, do poslova kao što su izrada kućnog mobilijara, pravljenje različitih vrsta i tipova držalja, izradu čamaca, odnosno dubljenju debala, izradu različitih recipijenata (posuda/korita) itd. Kad smo kod dubljenja drveta, njega nije moguće vršiti sekirama, dok su tesle sa druge strane, veoma pogodne, čak i idealne za takve poslove. Važno je istaći i to da su tokom testiranja tesli pri dubljenju drveta efikasnije bile one čiju morfologiju karakterišu izdužena relativno uska forma (gledajući prema odnosu-indeksu dužina/širina), nešto uža sečica sa izraženijim horizontalnim i vertikalnim uglom, dakle sa izraženijom konveksnošću sečice i prema x i prema y osi. Upravo takve karakterisike definišu tip III/3, odnosno eksperimentalnu teslu 6 (ET 6) koja je tokom svih aktivnosti više dubila drvo, nego što ga je tesala. Gotovo iste, kako morfološke karakteristike, tako i performanse pri radu, pokazala je i ET 4, s tim da je onda usled nešto manjeg ugla sečice i tanjeg tela, opredeljena u tip III/1. S tim u vezi, u komparativnom testu dubljenja drveta, upotrebom ET 4 je izdubljeno 490 cl suvog drveta bora pre nego što je sečica oštećena, dok je koristeći ET 7 (tesla sa manje izraženim horizontalnim i vertikalnim lukom) dubljenje bilo svedeno na minimum - 100 cl, jer sečica ove tesle više teše/ravna drva nego što ga dubi. Sve u svemu, navedene karakteristike oblika tesle, sa akcentom na tip III/3 (Antonović 2003), navode nas na zaključak da je upravo ovaj tip oruđa u neolitu, i pored toga se mogao upotrebljavati i u drugim poslovima, najpre bio povezan sa poslovima koji se ogledaju u dubljenju drveta (na primer pravljenje kanua, korita/pojila za stoku, raznih recipijenata itd.), dakle ovaj tip može relativno pouzdano ukazati na specijalizaciju određene morfologije. Takav oblik oruđa i danas se koristi u stolarstvu, isključivo za dubljenje drveta, pa prema tome, ovaj tip tesli možda predstavlja i prvi specijalizovani tip masivnijeg glačanog kamenog oruđa sa sečicom, koji se usled svoje praktičnosti održao do danas.

U kontekstu specijalizacije, dakle, možmo pretpostaviti da su tesle sa izraženijom konveksnom sečicom u oba plana (horizontalnom i vertikalnom), korišćene mahom za dubljenje drveta, dok su tesle, čiju sečicu karakterišu manje izražen verikalni i horizontalni luk, korišćene pre za poslove koji uključuju ravnjanje drveta i njegovo tesanje. S druge strane, rad sekirama, ni na koji način nam nije ukazao na potrebu za nekim specijalizovanim tipom (koji je izdvojen od strane D. Antonović 2003), ali je ukazao na potrebu za ovim oruđem manjih dimenzija. Iz te perspektive, najverovatnije se ove manje alatke – sekirice mogu povezati sa tesanjem (što je potvrđeno i

traseološkim analizama KMA 2 i KMA 4), međutim, nisu isključeni i drugi poslovi, poput kasapljenja, što ipak navodi na širu, ne toliko specijalizovanu namenu.

Iz prethodnog pasusa vidimo, da je sasvim verovatno da su pojedine forme oruđa namenski pravljene (posebno tesle) kako bi imale veću efikasnost pri izvršavanju pojedinih zadataka. Međutim, u okviru tipologije oruđa sa sečicom (Антоновић 1992; Antonović 2003), mišljenja smo i da su izdvojeni pojedini tipovi oruđa (u okviru grupa sekira i tesli i čest su nalaz na lokalitetima) čija konačna forma nije posledica namenske izrade, već njihove upotrebe. To se isključivo odnosi na sekire i tesle, čija je sečica manje ili više iskošena ka jednoj bočnoj strani (tipovi: sekire I/2 i I/4; tesle III/4 i III/6; Antonović 2003). Eksperiment je ukazao na to da sukcesivna upotreba i oštrenje/reparacija oruđa doprinosi postepenoj promeni morfologije oruđa. Ukoliko se oštećenje desi na jednoj strani sečice, a najčešće je tako, posebno kod primera sa nešto širom sečicom i blaže izraženim horizontalnim i vertikalnim uglom sečice (primer ET 7), reparacija i oštrenje sečice je fokusirano na anuliranje tog oštećenja, pre nego na obradu kompletnog distalnog kraja, stoga se sečica na tim mestima skraćuje i dobija karakterističnu iskošenost. Ukoliko se oštećenja ponove i nanovo saniraju na isti način, bez dodatnog utroška energije za glačanje i reparaciju čitavog distalnog kraja, sečica postepeno dobija sve iskošeniji izgled (primer KS 10 sa Lađarišta), upravo onakav kakav je i predložen u tipologiji (Antonović 2003: 53-55). Kod sekira, ovakva iskošena sečica ne bi imala neki značajno negativan efekat (i kod modernih sekira postoje tipovi sa zakrivljenom/ukošenom sečicom), međutim, kod tesli bi takva iskošena sečica samo prouzrokovala još češća oštećenja, jer sila udara tek tada ne bi mogla biti apsorbovana na adekvatan način duž distalnog kraja tesle. Iz tog razloga, treba samo imati na umu da su tipovi sa vidno iskošenom sečicom ka jednoj bočnoj strani najverovatnije posledica upotrebe i sukcesivnog procesa oštećenja i oštrenja, pre nego namerne izrade te forme. Stoga, izdvojeni tipovi sekira: I/1 i I/2 suštinski predstavljaju isti tip kao i I/3 i I/4; dok su kod tesli suštinski isti tipovi: III/1 i III/4, zatim tipovi III/5 i III/6. Ovakvi podaci samo nam govore o neophodnosti daljih istraživanja u tom smeru, ispitujući različite tipove ovih oruđa, kao i sve parametre koji ih karakterišu.

Za razliku od sekira i tesli, dleta su oruđa o kojima do sada nije bilo nijednog posebnog rada i o njima generalno postoji veoma malo podataka. Njihova funkcija je dovođena u vezu isključivo sa dubljenjem drveta i kao takva je ispitana tokom eksperimenta. Posebno nas je interesovalo pitanje koje se nametnulo tokom procesa

izrade oruđa . zašto su u neolitu pravljena i korišćena kamena dleta, ukoliko znamo da je za njihovu izradu, kao alatki od kamena, potrebno dosta vremena i truda. Poznato je da su za ove alatke korišćene i druge sirovine, kost i rog (Vitezović 2016), čija je obrada, kao značajno mekših materijala, bila znatno jednostavnija od obrade kamena. Stoga, zašto su se, pored dleta od kosti i roga, ova oruđa izrađivala i od kamena? Rezultati eksperimenta ukazali su na to da su kamena dleta izuzetno efikasna oruđa pri dubljenju drveta; da se mogu koristiti jako dugo, bez pojave bilo kakvih značajnijih oštećenja, i da je njihova opšta efikasnost značajno veća u odnosu na dleta izrađena od roga, a pogotovo u pogledu njihove trajnosti. Primera radi, na sečicama kamenih dleta se nakon 60 minuta rada nisu pojavila ni najmanja oštećenja, dok su tri dleta od roga bila oštećena pri dubljenju svežeg drveta topole u vremenskom trajanju od svega 40 minuta (EDR 1 - nakon 7 minuta, EDR 2 - nakon 10 minuta i EDR 3 - nakon 23 minuta). Stoga, kada su dleta od kosti i roga u pitanju, za drvodeljstvo možemo vezati najverovatnije samo one primerke većih dimenzija, sa debljim telom i sečicom, koji mogu izdržati pritisak i trenje sa materijalom kao što je drvo. S druge strane, kamena dleta su izuzetno efikasna i trajna oruđa.

Testiranje glačanih kamenih dleta u drvodeljstvu sasvim jasno je ukazalo na to da se njima mogu obrađivati sve vrste drveta, od najmekših do najtvrdih, pri različitom stanju: sveže/polusuvo/suvo i nagorelo. Pritom, ukoliko znamo da su dleta alatke manjih dimenzija koje, poput tesli, karakteriše nesimetrična morfologija, bilo je logično zaključiti da će upotreba dleta biti vrlo slična upotrebi tesli po pitanju primene na veoma tvrdom suvom drvetu, odnosno da će oštećenja na njima proporcionalno pratiti oštećenja koja su nastala na teslama. Međutim, iako je morfologija sečice ista, dleta se ni jednom tokom eksperimentalne upotrebe nisu značajnije oštetila, a najveća oštećenja su se ogledala u nekoliko negativna odbitaka veličina od 0,5 do 1 mm širine. Osnovni razlog sasvim izvesno jeste drugačiji način primene sile pri radu, tačnije indirektno udaranje, odnosno udaranje drvenom palicom po temenu dleta ili usadnika, dok je sečica dleta naslonjena na materijal. Na taj način, na njihovu sečicu ne deluju iste sile i vibracije, koje deluju na sekire i tesle, jer sečica ne prodire u materijal pod direktnim udarcem, već više dejstvom pritiska. Iz toga jasno vidimo da vrsta primene sile alatkom na materijal ima direktnog odraza na mogućnost, odnosno stepen i vrstu oštećenja koja se dešavaju na oruđu tokom rada, a samim tim i na tragove upotrebe, na šta je ukazala komparativna zbirka tesli.

Testirana su dva tipa dleta - V/2 i V/3. Manje dleto smo testirali tako što je pripojeno za usadnik, a drugo, izduženije forme, koristili smo bez usadnika, držeći ga u šaci. Oba dleta su izuzetno efikasna u obavljanju zadataka, s tim da je manipulacija i rad dletom pripojenom za usadnik (ED 2) bio neuporedivo lakši. To posebno dolazi do izražaja kada se radi na tvrđem drvetu i kada je potrebno uputiti mnogo jači udarac, kako bi sečica dleta prodrla u materijal. Pri takvom radu dešavalo se vrlo često da palica prokliza sa temena dleta koje nije pripojeno za usadnik (ED 3), i udari po prstima. Takav prolongiran rad nimalo nije prijatan, a udarci po temenima ovih dleta moraju biti kontrolisani. Ovo svakako predstavlja jedan od razloga iz kog su omanja dleta, koja se koriste pripojena za usadnik, mnogo češća u arheološkom materijalu od onih izdužene forme koja se koriste bez usadnika. S druge strane, oblik sečice dleta, tačnije veća ili manja izraženost vertikalnog luka, idu u prilog malopredašnjoj diskusiji o specijalizaciji oblika kod tesli. I kod dleta je slučaj da se dleto, (ED 3) sa za nijansu izraženijim vertikalnim lukom i nešto malo manje oštrim (tupljim) uglom sečice tokom rada više ukopava u materijal, dubeci pritom veću količinu drveta. Dakle, izraženija konveksnost lukova, uz nešto manje oštar ugao sečice, svakako je svrsishodnija za dubljenje drveta.

### **Oštrenje i reparacija oruđa**

Jedan od veoma važnih segmenata za proučavanje životnog ciklusa glačanog kamenog oruđa, jeste i dinamika njihovih oštećenja, koja uslovljava potrebu za oštrenjem ili reparacijom. Eksperimentalna upotreba oruđa je i u ovom smislu pružila vredne podatke. Na prvom mestu, komparacija ove tri vrste oruđa ukazala je na to, da su sekire, a posebno dleta, veoma izdržljive alatke koje ne zahtevaju česta oštrenja, a posebno ne veće reparacije. Opsežnija reparacija sečice sekire (ES 1) bila je potrebna samo jednom i to zato što je njom rađeno veoma velikim intenzitetom. S druge strane, svaki uobičajeno intenzivan rad ovim alatkama, nije dovodio ni do kakvih većih oštećenja. Oštećenja se na sečicama sekira ogledaju u formi negativa mikroodbitaka, koja tokom eksperimentalne upotrebe nisu prelazila 1 mm širine. Ista situacija vidi se i kod dleta. Ove alatke karakteriše velika izdržljivost, jer se, kao što smo pomenuli, koriste primenom drugačije sile (indirektnog udarca) koja na sečice ovog oruđa nema isti efekat kao kada bi se dletom vršili direktno udaranje po objektu. Oštećenja kod dleta, zabeležena tokom eksperimenta, još su sitnija i ogledaju se u formi negativa mikroodbitaka veličine do 0.5 mm. Kod tesli je, pak, situacija drugačija. Tesle su oruđa



koja su tokom upotrebe bila manje ili više oštećena, gotovo nakon svakog posla. Poseban uticaj na povećanje stepena oštećenja kod ovih oruđa imala je obrada tvrdog i veoma tvrdog, posebno suvog drveta. Oštećenja kod tesli su, pored potpune fragmentacije jednog primerka, locirana na sečici, a negativni mikroodbitaka/odbitaka variraju od 0.5 do 5 mm, pa i do 2 cm u prečniku, kada zahvataju i nešto širi pojas oko sečice, odnosno distalnog kraja alatke.

Drugo, proces upotrebe, oštećenja i oštrenja oruđa, ukazao je na to da vrsta sirovine ima velikog uticaja na utrošak vremena i fizičkog napora koji su potrebni za reparaciju oštećenja i vraćanje alatke u funkcionalan oblik). Jasno je uočljivo da se oruđa izrađena od tvrdih stena (metaalevrolit/hornfels, hlorit-amfibol-albitski škrljac, metagabro) teže i ređe oštećuju od oruđa od magnezita, međutim kada se na njima pojave veća oštećenja, oštrenje i reparacija traju veoma dugo (što vidimo na primeru ES 1 i ET 7 – 120 i 110 minuta). Ukoliko je, pak, potrebno samo zaoštriti ove alatke, što je bio češći slučaj, vreme koje je potrebno za oštrenje je između 15, najčešće oko 25, ali i 30 minuta. S druge strane, na teslama od magnezita, manja oštećenja su se dešavala vrlo često i nakon svake upotrebe bilo ih je potrebno naoštriti. Oštrenje sečice i anuliranje negativa odbitaka do 5 mm veličine na teslama od magnezita zahteva kraće vreme - od 12 do 15 minuta, dok reparacija većih oštećenja traje u proseku oko 30 minuta. Iz toga jasno vidimo koliko su alatke izrađene od magnezita pogodne za upotrebu. Relativno brzo se oštećuju, ali se ta oštećenja, u zavisnosti od veličine, od 2 do 4 puta brže saniraju nego što je to slučaj sa alatkama izrađenih od tvrdih sirovina (npr. metaalevrolit/hornfels).

Treće, poređenje dimenzija alatki pre početka eksperimentalne upotrebe i nakon svih izvršenih poslova, jasno je ukazalo na postepene promene u indeksu odnosa dužine/širine. Poređenjem ovih parametara vidimo da se dužina alatki tokom sukcesivne upotrebe i oštrenja sukcesivno smanjuje, dok širina i debljina oruđa, ostaju mahom nepromenjeni. Takođe, ugao sečice na oruđu, koji je izmeren pre upotrebe i nakon nje, pokazuje postepeno povećanje vrednosti, odnosno nakon ovih procesa postaje tuplji (njegove vrednosti variraju od 1° do 4°). Iz ovoga proizilazi da proces sukcesivne upotrebe i oštrenja oruđa, uslovljava postepeno menjanje oblika oruđa, koje postaje sve kraće, a njegova opšta forma sve zdepastija. Dinamika ovakvog, postepenog menjanja oblika oruđa zavisi od više faktora, ali sasvim sigurno vodi ka tome da u jednom trenutku, alatka ili detaljnije mora biti preoblikovana u cilju zadržavanja iste funkcije ili usled značajno izmenjenog oblika (posebno sečice) gubi svoju primarnu

funkciju, a pronalazi novu. Takvo veoma eksploatisano oruđe, svoju finalnu funkciju, najčešće pronalazi u ulozi čekića ili retušera, na šta ukazuju i drugi autori (Antonović 2003: 56), a nakon oštećenja, nastalim takvom upotrebom, ukoliko reciklaža bilo koje vrste nije moguća, njihov životni vek se završava odbacivanjem. Kako je u okviru eksperimenta oruđe korišćeno relativno kratko (od 3 do 6 sati) i iz tog razloga svega nekoliko puta prošlo kroz proces upotrebe - oštećenja - oštrenja, u mogućnosti smo samo da konstatujemo ovu tendenciju menjanja morfologije, dok neke drastičnije promene oblika nije bilo moguće zabeležiti. Nažalost, mnogo je faktora koji utiču na dinamiku procesa menjanja, odnosno skraćanja morfologije alatke, a samim tim i njenog „života“. Međutim, ako pretpostavimo da je on tekao bez nekih većih oštećenja ili fragmentacije značajnog dela alatke, možemo izneti osnovne pretpostavke o tome koliko je jedna alatka, izrađena od određene sirovine mogla trajati. Ako međusobno uporedimo podatke iz Tabele 56, vidimo da se dužina sekira nakon skoro 5 sati rada, oštećenja i oštrenja, smanjuje od 1 do 4 mm, a ugao sečice povećava od 1-2°. Dakle na svaka 2 mm skraćanja dužine, ugao sečice se povećava za oko 1°. Uglovi sečica naših sekira nakon skoro 5 sati rada iznosili su 66°, što znači da bi ovakvom dinamikom sekire od relativno tvrdih sirovina (u našem konkretno slučaju metaalevrolita/hornfelsa), nakon 50 sati rada i sukcesivnog oštrenja, izgubile na dužini 20 mm, a ugao bi se povećao za 10°. Pitanje koje proizilazi iz toga je da li bi takav ugao i dalje predstavljao adekvatan ugao, pod kojim sečica i dalje može efikasno da prodire u materijal. Kod tesli vidimo da je ovaj proces skraćanja značajno brži. Ukoliko iz grupe izdvojimo teslu od metaalevrolita, dakle iste stene od koje su izrađene i sekire, vidimo da je ona za oko 2 sata izgubila od svoje dužine 6 mm, a ugao sečice se povećao za 3°. Dakle, skraćanje dužine i povećanje ugla isto je kao i kod sekira (na 2 mm 1° više), s važnom napomenom da je ovom teslom rađeno 3 sata kraće. Stoga bi za potencijalnih 50 sati rada, ova tesla izgubila 50 mm u dužini (dakle polovinu svoje dužine), a ugao bi bio povećan za 25° što bi činilo skoro prav ugao, ukoliko znamo da je početni ugao sečice ove tesle bio 59°. Ovakva računica sasvim jasno ukazuje na to da sekire potencijalno imaju barem dva do tri puta duži upotrební život nego tesle. Takođe, distalni kraj tesli morao bi već na polovini ovog vremena, ako ne i ranije, biti detaljnije obrađen i preoblikovan, kako bi tesla zadržala funkcionalnost u drvodeljstvu. Za razliku i od sekira i od tesli, gubitak mase odnosno dužine kod dleta i povećanje ugla sečice su gotovo zanemarljivi. Stoga su ove alatke, vrlo verovatno, mogle biti korišćene izuzetno dugo od 100 do 200 časova, pa

i duže, u zavisnosti od dužine, odnosno vrste dleta. Naravno, ova računica moguća je samo ukoliko se tokom upotrebe ovog oruđa ne desi iznenadno veće oštećenje ili fragmentacija, uslovljena nečistoćama u sirovini ili nekim drugim nepogodnim karakteristikama.

Ukoliko imamo na umu prethodno iznete podatke koji se odnose na dužinu trajanja ovih alatki, tj. njihov životni vek, nameće se pretpostavka da je upravo ova situacija, između ostalog (Antonović 2003: 131-132), jedan od ključnih razloga, zašto je u arheološkom zapisu, od kasnih faza starčevačke, a posebno s početka vinčanske kulture, broj tesli dominantan, u odnosu na broj sekira i dleta. Iz eksperimenta proističe da je životni vek tesli, dva do tri puta kraći od „život“ jedne sekire, a posebno dleta. Stoga je za vreme „životnog trajanja“ jedne sekire ili dleta, sasvim sigurno bilo upotrebljeno, fragmentovano i zamenjeno dve do tri tesle. Ukoliko na to dodamo i opravdane pretpostavke prethodnih istraživača (Antonović 2003: 131-132), o povećanju broja stanovnika, koje je nužno uslovlilo i povećanje graditeljskih aktivnosti, kako staništa, tako i drugih objekata, a posebno kućnog mobilijara i svih drugih predmeta od drveta (korita, posuda, čamaca/kanua), za čiju su finiju izradu morale biti korišćene tesle, dolazimo do zaključka da je broj ovih, kako celih tako i fragmentovanih alatki na neolitskim lokalitetima posledica tehničkih karakteristika ovih oruđa. S tim u vezi, mi ne možemo znati, koliki je broj celih i funkcionalnih tesli, sekira i dleta, bio u jednom trenutku u opticaju u okviru jednog neolitskog domaćinstva ili naselja, ali poznavanje dužine „životnog trajanja“ ovih alatki sa sečicom, sasvim sigurno upućuje na to da je razlika u količinskom odnosu između njih bila manja, od one koja je čitljiva u arheološkom zapisu. Drugim rečima, broj funkcionalnih tesli (tesli u upotrebi) bio je manji nego što bi se moglo zaključiti na osnovu njihve zastupljenosti u arheološkim asemblažima. Iz toga proizilazi zaključak da u kasnim fazama starčevačke, a posebno tokom vinčanske kulture, dominantan broj tesli nije uslovljen afinitetom neolitskih zajednica prema ovom konkretnom oruđu, niti su one bile znatno efikasnije, već su, naprotiv, nešto slabije tehničke karakteristike tesli pri drvodeljstvu i njihova češća fragmentacija, uslovlile takvu sliku u arheološkom zapisu. Stoga je u jednom neolitskom naselju, u jednom trenutku, razlika u količini između funkcionalnih tesli, sekira i dleta bila sasvim izvesno nešto manja, nego što je to odraz u arheološkom materijalu.

U prilog takvom mišljenju govori i činjenica da je u arheološkom materijalu, po pravilu mnogo veći broj fragmentovanih od kompletno očuvanih tesli. Takođe, ako

pretpostavimo da su masivnije sekire (kao naše eksperimentalne) korišćene za teže – grublje poslove, one su verovatno mahom korišćene van naselja, za obaranje i segmentiranje stabala (pravljena stubova za objekte itd.). Stoga, ukoliko je tokom rada i došlo do većih oštećenja i fragmentacije (posle kojih oruđe nije bilo moguće reparirati), pretpostavljamo da su mogle biti deponovane van naselja, na mestima gde se fragmentacija i dogodila. Druga mogućnost je da su takve fragmentovane sekire odnošene na reciklažnu obradu, pri kojoj su od njih mogle biti izrađene neke sasvim druge alatke. Za razliku od težih-grubljih poslova, finiji poslovi su, možemo pretpostaviti rađeni najčešće u okviru naselja, stoga su fragmentovane tesle vrlo verovatno deponovane u okviru naselja ili njegovoj blizini, na prostorima koji su za to predviđeni. Takođe, možemo pretpostaviti da je morao postojati veći broj spremnog - zamenskog oruđa sa sečicom, posebno tesli, kako bi usled oštećenja, mogla biti izvršena zamena, a rad nastavljen. Ovo za sobom povlači i pitanje organizacije rada. Omanje finozne glačalice/brusevi, sasvim sigurno su mogle biti nošene od strane drvodelja, kako bi se tokom rada povremeno, usled manjih oštećenja ili radi preventive, mogle naoštriti alatke. Da li je to rađeno, ostaje otvoreno pitanje. S druge strane, izgled sečica i distalnog kraja većine alatki iz komparativne kolekcije ukazuje na to da su alatke i nakon manjih oštećenja korišćene bez zaoštavanja, dakle u prolongiranoj upotrebi. Ukoliko znamo da manja oštećenja imaju tendenciju da se relativno brzo prošire, jer predstavljaju slabe tačke na oruđu, postavlja se pitanje zašto su neolitski majstori dozvoljavali da se sečice do te mere oštete ili otupe, da njihova reparacija posle toga zahteva do osam puta više vremena, nego da su oštrene češće, ali značajno kraće. Ovo zapažanje s jedne strane može imati i subjektivnu komponentu, jer znamo kako smo se mi osećali kada bi se dogodila veća oštećenja sečica. S druge strane, sigurno je i to da su neolitski majstori sasvim dobro poznavali moguće rizike i upravljali njima pri radu, a pored toga, najverovatnije je postojao i veći broj zamenskih oruđa, tako da je posao mogao teći sasvim neometano. Ukoliko bi neko oruđe bilo oštećeno, menjalo bi se drugim, novim ili repariranim, dok bi oštećeno, ukoliko su u pitanju samo manja oštećenja, bilo nošeno na reparaciju ili oštrenje.

Eksperimentalnom upotrebom oruđa dobijeni su rezultati koji jasno ukazuju na pojedine različitosti u upotrebi ove tri vrste oruđa, a stečen je i osnovni uvid u postepenu promenu njihove morfologije, tokom upotrebno ciklusa. S tim u vezi, u budućnosti bi bilo krajnje svrsishodno nastaviti sa eksperimentalnim istraživanjem i

ispitati koliko puta jedna alatka uobičajenih dimenzija za neolit Srbije može proći kroz ovaj proces upotrebe-oštećenja-oštrenja pre nego što u potpunosti izgubi svoju efikasnost u drvodjelstvu, kao primarnom poslu i kada njena sekundarna ili reciklažna funkcija dolazi do izražaja. Na sekundarne funkcije jasno su ukazali primeri iz komparativne kolekcije neolitskog glačanog kamenog oruđa. Već smo ukazali na mogućnost da su upravo tesle alatke koje su zahvaljujući nesimetričnoj morfologiji mogle biti multifunkcionalno korišćene. Ova multifunkcionalnost ogleda se pre svega u tome što oblik tela, a posebno sečice, najverovatnije omogućava efikasnu upotrebu i kod drugačijih metoda primene sile, osim direktnog udarca (poput pritiska i povlačenja). Takođe, forma ovih oruđa, posebno manjih i pljosnatijih varijeteta, omogućava i pripajanje za raznolike držalje i usadnike, a samim tim omogućava i primenu u drugačijim vrstama poslova. Iz tog razloga, sasvim je moguće da su pojedine nesimetrične alatke (posebno one manjih dimenzija) do sada prema formi interpretirane kao tesle, iako je njihova funkcija suštinski ležala u drugim poslovima (primer: struganje kože ili kore drveta). Takva interpretacija funkcije tih alatki, takođe je mogla uticati na prethodno razmotreni proporcionalni disbalans u količini između tesli sa jedne strane i sekira i dleta sa druge. To opet ukazuje na važnost analiza tragova upotrebe na glačanom kamenom oruđu sa sečicom. Međutim, kako su ove analize tek na početku, a referentne vizuelne kolekcije tragova upotrebe oruđa pri radu na različitim materijalima, gotovo da ne postoje, biće potrebno još dosta vremena kako bi funkcija oruđa različitih ili istih morfologija, sa većom preciznošću mogla biti određena.

Na kraju, važni rezultati proistekli su i iz eksperimentalne izrade i upotrebe oruđa izrađenog od „lake bele stene“, tačnije magnezita. Masovna upotreba ovog oruđa krajem neolita, tačnije od faze Vinče - Gradac (Vinča B2-C prema Milojčiću), predstavlja jednu od najupečatljivijih promena u glačanoj kamenoj industriji u neolitu Srbije (Antonović 1992, 1997, 2003, 2005). I pored toga što su prethodni istraživači (D. Antonović), sada već sasvim opravdano, ukazivali na pojedine tehnološke elemente zbog kojih su alatke od ove sirovine bile u tako širokoj upotrebi, šira arheološka javnost do danas je ostala vrlo podeljenih mišljenja, a na upotrebnu efikasnost, tj. funkcionalnost oruđa od ove sirovine u drvodjelstvu najčešće gleda sa velikom dozom skepse. Rezultati eksperimentalne upotrebe oruđa od magnezita pokazali su nekoliko značajnih zaključaka.



Eksperimentalna eksploatacija i sakupljanje sirovina ukazali su na to, da je u poređenju sa drugim, tvrdim stenama (metaalevrolitima/hornfelsima), eksploatacija magnezita jednostavnija, jer je stena mekša, a komadi magnezita se lakše i uz manje napora, odvajaju od okolne stene. I prepoznavanje ove sirovine je značajno olakšano, jer je na depozitima karakteriše mlečno bela do prljavo bela boja. Kako se najčešće nalazi u okviru seprentinsko/peridotitskih kompleksa (zelene do tamne stene) prepoznavanje ovih stena je utoliko jednostavnije.

Magneziti, tj. „lake bele stene“, kako i arheološki popularan naziv upućuje, imaju manju težinu od kontaktno-metamorfnih stena, lake su za transport, bilo da su u pitanju kraće ili duže distance, nezavisno od toga, da li su u pitanju nodule, polufabrikati ili gotove alatke.

Eksperimentalna izrada glačanih kamenih alatki ukazala je na to da je vreme potrebno za izradu alatki od magnezita, dva do tri puta kraće od vremena utrošenog za izradu istih alatki od tvrdih sirovina (metaalevrolita, serpentinita, krečnjaka). Takođe, oblikovanje alatki od ovih stena je jednostavnije i zahteva značajno manje fizičkog napora. Ovo se posebno odnosi na tehniku glačanja i formiranje sečice, pri čemu je i reparacija iz istih razloga jednostavnija i brža.

Eksperimentalna upotreba glačanih kamenih alatki ukazala je na to, da su tesle od magnezita, skoro podjednako efikasne pri obavljanju drvodeljskih poslova, kao i tesla izrađena od tvrde stene – metaalevrolita/ hornfelsa. Čak je u slučaju obaranja stabla cera, tesla od metaalevrolita vrlo brzo i oštećena (usled nečistoća unutar sirovine), dok je korišćenjem tesle od magnezita, stablo cera oboreno za 32 min, a potom podeljeno na dva dela za 21 minut.

Alatke od magnezita se, međutim, moraju oštriti nakon svake aktivnosti. Takođe, one ne mogu izdržati veoma intenzivne udarce, a da pritom ne budu ozbiljnije oštećene. Prema rezultatima eksperimenta, svaka alatka je ili otupljena ili su na njoj uočljiva manja (negativi mikroodbitaka  $\leq 5\text{mm}$ ) ili veća oštećenja (negativi odbitaka  $\geq 5\text{ mm-}20\text{mm}$ ) nakon 40-60 minuta neprekidnog intenzivnog rada. Jači – intenzivniji udarci pri korišćenju tesle ET 3, usloveli su njenu potpunu fragmentaciju na medijalnom i proksimalnom delu.

Vreme potrebno za zaoštavanje sečica tesli od magnezita i oruđa od tvrdih stena je slično, s tim da je napor veći kod oštrenja sečica oruđa od tvrdih sirovina. Reparacija većih oštećenja na sečicama tesli od magnezita zahteva značajno manje vremena od

reparacije tesle od metaalevrolita. Za modifikaciju i opsežnije oštrenje sečice najduže dobijeno vreme je 27/32 minuta, a najkraće 18 minuta. S druge strane, za reparaciju većih oštećenja na sečicama alatki od metaalevrolita/ hornfelsa bilo je potrebno od dva do osam puta više vremena (70, 110 minuta i 120 minuta).

Ovi podaci, rezultati i iskustva iz eksperimenta, ne samo da potvrđuju pretpostavke D. Antonović, već ukazuju i na to da su alatke od ove sirovine bile skoro u potpunosti izjednačene prema efikasnosti u radu sa oruđem izrađenog od drugih - tvrdih kamenih sirovina. Da sumiramo: depoziti „lakih belih stena“ su relativno brojni i bogati (Antonović 1997, 2003, 2005), pritom se ove stene jednostavnije prepoznaju od drugih, sa manje napora eksploatišu i isto tako lakše i transportuju. Sirovina se značajno lakše i brže obrađuje, čime se obezbeđuje i veća količina izrađenog oruđa za kraće vreme. Prema efikasnosti u drvodeljskim aktivnostima, alatke od magnezita su gotovo podjednake u poređenju sa alatkama od tvrdih stena, za nijansu se češće od njih oštećuju, ali je vreme za njihovu popravku višestruko kraće. Kako se nešto češće oštećuju, pritom i češće oštire, životni vek ovih alatki je nešto kraći nego od oruđa izrađenog od tvrdih sirovina. Takođe, fragmentacija oruđa od ove sirovine je češća, stoga je potrebna i češća izrada novih alatki. Kratak životni vek, a samim tim, moguće, i izrada zamenskih alatki, svakako su usloveli da u arheološkom materijalu na kasnoneolitskim lokalitetima u Srbiji oruđe od ove sirovine javlja u velikom broju u odnosu na alatke od drugih sirovina. Ukoliko imamo na umu sve prethodno navedene tehničke karakteristike ovih sirovina (i oruđa od njih), vidimo da su one „idealne“ i da ih, sa današnje tačke gledišta, najbliže možemo uporediti sa plastikom. Dakle, izrada je obimnija, jednostavna i značajno manje fizički i vremenski zahtevna, alatke nisu najboljeg mogućeg kvaliteta, ali su potpuno funkcionalne, češće se oštećuju, ali isto tako se lako repariraju ili menjaju. Stoga, izrada i upotreba oruđa od magnezita, predstavlja ujedno i najracionalniji izraz neolitskih majstora, kako bi potrebe za alatkama sa sečicom, tada već demografski značajno uvećanih zajednica, bile zadovoljene.

### XI-3. Zaključna beleška

---

Na kraju, možemo sasvim opravdano reći da je kombinovana upotreba arheološkog eksperimenta i sukcesivnih traseoloških analiza, u formi objedinjenog istraživačkog programa, dala sasvim opipljive rezultate, kada su u pitanju istraživanja tragova

upotrebe i faktora koji utiču na njihovo stvaranje na glačanom kamenom oruđu sa sečicom. Ovom prilikom stvorena je kolekcija tragova upotrebe, ali je sakupljen i čitav niz drugih podataka, koji se mogu koristiti kao referentni za interpretaciju funkcije glačanih alatki sa sečicom u drvodeljstvu. Kolekcija tragova upotrebe potiče od većine drvodeljskih aktivnosti, koje su svakodnevno mogle biti praktikovane na različitim vrstama drveta, različitog stanja i tvrdoće, kao jednog od osnovnih materijala u neolitu. Stoga ovo istraživanje predstavlja važan pomak u poznavanju različitih tehnoloških aspekata glačanog kamenog oruđa, kako na prostoru naše zemlje tako i šire. S druge strane, ovo istraživanje je ukazalo i na pojedine nerazjašnjene probleme, iz čega proističe neophodnost za dužim i usmerenim eksperimentisanjem i istraživanjem. Shodno tome, kolekcija tragova upotrebe, oformljena za potrebe ove doktorske disertacije, predstavlja primarni okvir i bazu, koje je u budućnosti neophodno upotpunjavati novim podacima. Potrebno je uključiti više različitih materijala, ispitati veći broj sirovina i tipova oruđa, drugačije načine pripajanja za držalju, kao i drugačije načine primene sile. Takođe, podjednako je bitno u istraživanje uključiti i veći broj istraživača različitih profila, kao i nezaobilaznu primenu blajnd-testova radi veće proverljivosti podataka i rezultata. Na kraju, ali ne i manje važno, potrebno je raditi i na usavršavanju metoda identifikacije, dokumentovanja i sistematizacije tragova upotrebe korišćenjem moderne tehnologije (različitih mikroskopa i profilometra) i primenom statističkih metoda. Rezultati ovih inicijalnih istraživanja sasvim jasno su vidljivi i na ovom stupnju, ali će tek kombinacijom svega prethodno navedenog referentna kolekcija tragova upotrebe, dobiti svoju optimalnu formu. Između ostalog, veoma korisno bi bilo i postojanje centralizovane *online* baze podataka, barem za prostor Balkana, u okviru koje bi bili prezentovani rezultati svih traseoloških analiza, sprovedenih kako na originalnom tako i na eksperimentalnom oruđu. O formiranju i pokretanju takve baze svakako bi u budućnosti trebalo više razmisliti.

Primena arheološkog eksperimenta kao istraživačkog metoda u ovom radu omogućila je i dobijanje velike količine podataka koja se tiče različitih stupnjeva operativnog lanca u okviru životnog trajanja jedne alatke. Eksperimentom su bili obuhvaćeni svi segmenti procesa izrade i upotrebe glačanih kamenih alatki sa sečicom, počevši od eksploatacije sirovine, preko primene različitih neolitskih tehnika redukcije u njenoj obradi, odnosno izradi oruđa, zatim upotrebe oruđa u različitim drvodeljskim aktivnostima i obradi drveta različite tvrdoće i stanja, oštećenju oruđa i njihovom

oštrenju i reparaciji. Od drvodeljskih poslova, alatke su korišćene pri obaranju stabala, sečenju stabala na manje segmente, okresivanju grana, tesanju i dubljenju drveta. Obradivane su različite vrste drveta, topola, cer, hrast, bor, divlja kruška. S obzirom na drugačiju vrstu drveta, ona su bila i različite tvrdoće: meko, tvrdo i veoma tvrdo, a testirane su i pri različitom stanju: sveže, polusuvo, suvo i nagorelo. Pri svemu tome, razmotreni su i parametri koji se odnose na različite vrste sirovina – metamorfne stene i magnezite, različite vrste oruđa sa sečicom – sekire, tesle i dleta, zatim njihove dominantne tipove, masivnost oruđa, izraženost vertikalnog i horizontalnog luka sečice, širine sečice i ugla sečice. Ceo proces izrade i upotrebe prate podaci koji se odnose na vremensko trajanje određenih radnji ili procesa, kao i na ulaganje fizičkog napora potrebnog da bi se pojedine radnje izvršile.

Na osnovu široko postavljenog eksperimentalnog istraživanja, dobijeni su rezultati koji su omogućili bolje razumevanje tehnologije izrade i upotrebe neolitskih glačanih kamenih alatki sa sečicom. Eksperiment je ukazao koje su to pozitivne, a koje negativne strane eksploatacije sirovine sa primarnih i sakupljanja sirovine sa sekundarnih depozita. Upotreba neolitske tehnologije izrade oruđa ukazala je na tehnološku zahtevnost kako u iskustvu tako i u pogodnosti sirovine. Osim toga, pokazala je i kakve prednosti ima upotreba tehnički jednostavnijih tehnika obrade od tehnički zahtevnijih, ali delotvornijih, što je direktna posledica tehnoloških izbora. Eksperiment jasno ukazuje na razlike u efikasnosti i primenjivosti sekira, tesli i dleta u drvodeljskim aktivnostima. Razlike u efikasnosti i primenjivosti različitih tipova ovih alatki takođe su uočene, što je posebno istaknuto u okviru tesli. Proces upotrebe pomogao je da se sagleda dinamika tupljenja i oštećenja na oruđu, a samim tim i dinamika oštrenja i reparacije. Ovi procesi imaju direktan odraz u životnom trajanju oruđa, a samim tim i u organizaciji proizvodnje kao i u organizaciji rada. Rezultati studije ukazuju i na pogodnost upotrebe dve osnovne grupe sirovina za izradu oruđa sa sečicom, pri čemu je poseban akcenat stavljen na upotrebnu efikasnost „lake bele stene“ kao sirovine, čija je praktična primena u drvodeljstvu, usled tehničkih karakteristika, vrlo često bila dovođena u pitanje. Imamo potrebu da ponovimo još jednom da glačane kamene alatke od magnezita predstavljaju veoma efikasno drvodeljsko oruđe, koje je, s obzirom na kombinaciju svih drugih karakteristika ove sirovine, predstavljalo najekonomičniji odgovor zajednica na različite društveno-ekonomske faktore u kasnom neolitu. Rezultati eksperimentalne upotrebe oruđa i direktan uvid u dinamiku oštećenja i

reparacije ukazali su na tehnološke aspekte koji su mogli uticati na statističku sliku u arheološkom materijalu, koja govori o dominantnosti tesli, krajem starčevačke i tokom cele vinčanske kulture.

Nakon svega, sprovođenje arheološkog eksperimenta i mogućnost rada ovim praistorijskim alatkama doprinele su i jedinstvenom iskustvu autoru disertacije. Ono je dodatno podstaklo veliko poštovanje znanja, veštine i iskustava, koje su zanatlije u neolitu posedovale. Lično sprovođenje velikog broja različitih radnji donekle nas je stavilo u poziciju čoveka tog perioda i time doprinelo bližem razumevanju misaonih procesa kroz koje je i on morao proći, a time i razumevanju organizacije kako pojedinca, tako i društva u neolitu. Stečena iskustva svakako će u budućnosti biti od velike pomoći pri analizama glačanog kamenog oruđa sa neolitskih lokaliteta širom naše zemlje. Isto tako, verujemo da će ovo istraživanje biti od koristi i drugim istraživačima, s obzirom da je u radu iznesen veliki broj podataka, informacija i zapažanja koja svakako mogu pokrenuti dalju raspravu. Takođe smo uverenja i da će ova studija ohrabriti mnoge istraživače da se upuste u slične eksperimentalne projekte. Ovaj rad predstavlja osnovu koja se u budućnosti treba nadgrađivati.



## LITERATURA

---

**Aberg, F. A. and Bowen, H. C. (1960).** Ploughing Experiments with a reconstructed Donnerupland Ard. *Antiquity*, XXXIV: 144.

**Adams, J., Delgado, S., Dubreuil, L., Hamon, C., Plisson, H., Risch, R. (2009).** Functional analysis of macro-lithic artefacts: a focus on working surfaces. In: A: Sternke, F., Eigeland, L. and Costa, L. J. (eds.); *Non-Flint Raw Material Use in Prehistory - Old prejudices and new directions*. Oxford, British International Series 1939. 43-66.

**Antonović, D. (1992).** *Predmeti od glačanog kamena iz Vinče*. Beograd, Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet - Cenar za arheološka istraživanja.

**Antonović, D. (1997).** Use of light white stone in the Central Balkans Neolithic. *Старинар*, XLVIII; Arheološki institut, Beograd: 33-40.

**Antonović, D. (2003).** *Neolitska industrija glačanog kamena u Srbiji*. Arheološki institut SANU, Beograd.

**Antonović, D. (2004).** Stone Objects from Padina and Hajdučka Vodenica. Late Foragers and Early Farmers of the Lepenski vir - Schela Cladovei Culture in the Iron Gates Gorges, *Acts of The XIV<sup>th</sup> UISPP Congress. Liege 2001, BAR International Series 1302*. Archaeopress. Oxford: 69-75.

**Antonović, D. (2006).** *Stone tools from Lepenski Vir*. Belgrade, Institute of Archaeology, Cahiers de Portes de Fer, Monographies 5.

**Antonović, D. (2008).** Ground stone artifacts. In: M. Bogdanović (ed.), *Grivac: settlements of Proto-Starčevo and Vinča culture*, Kragujevac, Center for scientific research of Serbian Academy of Sciences and Arts and University of Kragujevac: 411-432.

**Antonović, D. (2008a).** The development of the ground stone industry in the Serbian part of the Iron Gates. In C. Bonsall, V. Boroneanț, Ivana Radovanović (eds.) *The Iron Gates in prehistory: new perspectives*, BAR International Series 1893, Oxford: 19-38.

**Antonović, D. (2014).** Manufacturing of stone axes and adzes in Vinča culture. In: Antonović, D. and Vitezović, S. (ed.); *Archaeotechnology, studying technology from prehistory to the Middle Ages*, SAD, Beograd: 77-88.

**Антоновић, Д., Шарић, Ј. (2011).** Камено оруђе са локалитета Црквине у Стублинама, *Старинар*, LXI, Археолошки институт, Београд: 61-79.

**Antonović, D., Resimić-Šarić, K., Cvetković, V. (2006).** Stone raw materials in the Vinča culture: petrographic analysis of assemblage from Vinča and Belovode. *Старинар LV*, Arheološki institut, Beograd: 53-66.

**Antonović, D., Vitezović, S., Dimić, V. (2017).** Life in White, Symbolism and importance of the white colour in the Neolithic in the Balkans. u *Acta Musei Tiberiopolitani*, Vol. 2, (ed.) Vane Sekulov, NI institute for protection of cultural monuments and Museum Strumica: 26-37.

**Antonović and Dimić (u pripremi)** . Abrasive stone tools in Neolithic of Serbia: from recognizing to publication. In: Adnan Baysal (ed.), *The Lithics from Anatolia and Beyond*; Oxford, Archaeopress: pp?

**Arandžević-Garašanin, D. (1954).** *Starčevačka kultura*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani: 136-137.

**Ascher, R. (1961).** Experimental Archeology. *American Anthropologist*, 63(4): 793-816.

**Bankoff, H. A. and Winter, F. A. (1979).** A house-burning in Serbia: what do burned remains tell an archaeologist? *Archaeology*; New York: Archaeological Institute of America 32: 8-14.

**Bayman, J. M., Moniz-Nakamura, J. J., Rieth, T. M., and Paraso, C. K. (2004).** Stone adze production and resource extraction at Pohakuloa, Hawai 'i island. *Hawaiian Archaeology*, 9: 83-104.

**Barnes, A. S. (1939).** The differences between natural and human flaking on prehistoric flint implements. *American Anthropologist*, 41(1), 99-112.

**Beck, A. S. (2011).** Working in the Borderland of Experimental Archaeology. On Theoretical Perspectives in Recent Experimental Work. In: Petersson, B. and Narmo, L. E. (eds.) *Experimental archaeology: between enlightenment and experience*. Lund: Lund University, Department of Archaeology and Ancient History: 167-194.

**Bickler, S. H. and Turner, M. (2002).** Food to Stone: Investigations at the Suloga Adze Manufacturing Sites, Woodlark Island, Papua New Guinea. *Journal of the Polynesian Society*, Vol. 111, No. 1: 11-43.

**Bofill, M. M. (2012).** Quantitative analysis of use-wear patterns: a functional approach to study grinding stone tools. In: F. Borrell, M. Bouso, A. Gómez, C. Tornero and O. Vicente (eds.), *Broadening Horizons 3, Conference of young researchers working in the Ancient Near East*. Barcelona, Spain: Universitat Autònoma de Barcelona: 63-84.

**Bogosavljević-Petrović, V. (1998).** Ka problemu identifikacije rudničkih i radioničkih nalazišta kamenih sirovina, *Старинар, XLIX*, Arheološki institut, Beograd: 158-163

**Bogosavljević-Petrović, V. (2018).** Standardization of Chipped Stone Artefacts and Patterning of Lithic Raw Material Procurement Strategies in the Late Neolithic and Early Chalcolithic in Serbia: Tradition, Strategy, or Request? In: Ina Miloglav and Jasna. Vuković (ed.), *Artisans Rule: Product Standardization and Craft Specialization in Prehistoric Society*. Cambridge Scholars Publishing; 89-119.

**Богосављевић-Петровић, В., Марковић, Ј. (2011).** Прва петроархеолошка база података Србије, *Гласник српског археолошког друштва* 27: 249-272

**Bogosavljević-Petrović, V., and Marković, J. (2014).** Raw material studies of west central Serbia. *Journal of Lithic Studies*, 1(1): 55-71.

**Богосављевић-Петровић, В., Марковић, Ј., и Рашковић, Љ. (2012).** Савремени рудник магнезита “Лазац”: извор за археолошка проучавања. *Наша прошлост*, 13, Народни музеј Краљево: 79–96.

**Bogosavljević-Petrović, V., Jovanović, D., Stojanović, M. M., and Andrić, V. (2017).** The origin, production and use of quartz crystals in the Neolithic of Serbia: Vinča-Belo Brdo. *Quaternary International*, 429: 24-34.

**Bordaz, J. (1970).** *Tools of the Old and New Stone Age*. Garden City: Natural History Press.

**Borić D. (2009).** Absolute Dating of Metallurgical Innovations in the Vinča Culture of the Balkans. In: Kienlin T, Roberts B, (eds.). *Metals and Societies: Studies in Honor of Barbara S Ottaway*. Bonn: Dr Rudolf Habelt GmbH: 191–245.

**Borić D. (2011).** Adaptations and Transformations of the Danube Gorges Foragers (c. 13.000–5500 BC): An Overview. In: Krauß R, (ed.). *Beginnings—New Research in the Appearance of the Neolithic between Northwest Anatolia and the Carpathian Basin; Papers of the International Workshop 8th– 9th April 2009, Istanbul*. Rahden/Westf.: Leidorf: 157–203.

**Borić, D., and Dimitrijević, V. (2007).** When did the ‘Neolithic package’ reach Lepenski Vir? Radiometric and faunal evidence. *Documenta Praehistorica*, 34, Ljubljana: 53-71.

**Borić, D., and Dimitrijević, V. (2007a).** Apsolutna hronologija i stratigrafija Lepenskog Vira, *Старинар*, LVII; Arheološki institut, Beograd: 9-55.

**Borojević, K. (2006).** *Terra and silva in the Pannonian Plain: Opovo Agro-Gathering in the Late Neolithic*. BAR International Series 1563. Archaeopress: 65-80.

**Bowen H. C., Wood P. D. (1968).** Experimental storage of corn underground and its implications for Iron Age settlements. *Bulletin of the Institute of Archaeology* 7: 1–14.

**Burton, J. (1984).** *Axe makers of the Wahgi, Pre-colonial industrialists of the Papua New Guinea highlands*. PhD thesis, Australian National University.

**Carneiro, R. L. (1979a).** Tree Felling with the Stone Axe. In: Carol Kramer (ed.), *Ethnoarchaeology*. New York: Columbia University Press: 21-58.

**Carneiro, R. L. (1979b).** Forest Clearance Among the Yanomamo: Observations and Implications. *Antropologica* 52: 39-76.

- Clarke, D. L. (2014).** *Analytical archaeology*. Rutledge, London: 330-331
- Cleghorn, P. (1984).** An Historical Review Of Polynesian Stone Adze Studies, *The Journal of the Polynesian Society* 93: 399-421.
- Coles, J. (1973).** *Archaeology by Experiment*. London: Hutchinson University Library.
- Coles, J. M. (1979).** *Experimental archaeology*. London, New York; Academic Press.
- Coles, John M., and B. J. Orme (1985).** Prehistoric Woodworking from the Somerset Levels: 1, Roundwood. *Somerset Levels Papers* 1: 25-50.
- Coles, John M., S. V. E. Heal, and B. J. Orme (1978).** The Use and Character of Wood in Prehistoric Britain and Ireland. *Proceedings of the Prehistoric Society* 4: 1- 46.
- Cranstone B. A. L. (1971).** The Tifalmin: A „Neolithic“ People in New Guinea. *World Archaeology*, Vol. 3, No. 2: 132-142.
- Creswell, R. (1983).** Transferts de techniques et chaînes opératoires. *Techniques et Culture* 2, *Revue semestrielle d'anthropologie des techniques*: 143–164
- Creswell, R. (1990).** A New Technology revisited; *Technology and the Humanities. Archaeological Review from Cambridge*, 9 (1): 39-54
- Cunningham, P., Heeb, J., and Paardekooper, R. (2008).** *Experiencing archaeology by experiment. Proceedings of the experimental archaeology conference, Exeter 2007*. Oxbow Books.
- Curwen, E. C. (1930).** Prehistoric flint sickles. *Antiquity* 4: 179-86.
- Curwen, E. C. (1935).** Agriculture and the flint sickle in Palestine. *Antiquity* 9: 62-66.
- Cushing, F. H. (1894).** Primitive copper working; an experimental study. *American Anthropologist* 7: 93-117.
- Цвијић, Ј. (1922).** *Балканско полуострво и јужнословенске земље. Књига прва*. Београд: Државна штампарија Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца.
- David, N. and Kramer, C. (2001).** *Ethnoarchaeology in Action*, Cambridge University Press: 2
- Dimić, V. and Antonović, D. (a - u pripremi).** “Ground and abrasive stone tools from Pločnik site, excavation season 2013”. In *The Rise of Metallurgy in Eurasia: The Archaeology of Early Metallurgy and Society in the Central Balkans*, (ed.). Radivojević Miljana, Roberts W. Benjamin, Kuzmanović-Cvetković Julka, Marić Miroslav, Šljivar Duško and Rehren Thilo.
- Dimić, V. and Antonović, D. (b - u pripremi).** “Ground and abrasive stone tools from Belovode site, excavation season 2012-2013”. In *The Rise of Metallurgy in Eurasia: The*

*Archaeology of Early Metallurgy and Society in the Central Balkans*, (ed.). Radivojević Miljana, Roberts W. Benjamin, Kuzmanović-Cvetković Julka, Marić Miroslav, Šljivar Duško and Rehren Thilo.

**Димић, Б. В. (2013).** Анализа глчаног и абразивног каменог оруђа са локалитета Лађариште код Врњачке Бање. *Наша прошлост 14*, Народни музеј Краљево: 31–56.

**Димић, В. (2015а).** О појединим термилошким и интерпретативним проблемима у студијама глчаног и абразивног каменог оруђа: у *Гласник српског археолошког друштва 31*; Српско археолошко друштво; Београд: 379-398.

**Dimić, V. (2015b).** Traseological markers on ground stone cutting–implements from Lađarište site near Vrnjačka Banja; У: *Гласник српског археолошког друштва 31*, Српско археолошко друштво; Београд: 39-73.

**Dimić, V. (2019).** Hammering the Past: The Experimental (re)construction and usage of Prehistoric Mining Hammerstones from the Prlijuša–Mali Šturac site, Rudnik Mountain. *Старинар LXIX*; Arheološki institut Beograd, Beograd: 85-112.

**Dimitrijević, S. (1969a).** Das Neolithikum in Syrmien, Slawonien und Nordwestkroatien, *Archaeologia Iugoslavica X*: 39-76.

**Dimitrijević, S. (1969b).** *Starčevačka kultura u Slavonsko-srijemskom prostoru i problem prijelaza ranog u srednji neolit u srpskom i hrvatskom podunavlju*, Gradski muzej u Vukovaru, Vukovar.

**Dimitrijević, S. (1974).** Problem stupnjevanja starčevačke kulture s posebnim obzirom na doprinos južnopanonskih nalazišta rešavanju ovih problema. U: Tasić, N (ur.), *Počeci ranih zemljoradničkih kultura u Vojvodini i srpskom Podunavlju*, Materijali 10, Srpsko arheološko društvo, Gradski muzej Subotica, Beograd: 59-122.

**Dimitrijević, V., Tripković, B. (2006).** Spondylus and Glycymeris Bracelets: Trade Reflections at Neolithic Vinča – Belo Brdo. *Documenta Praehistorica 33*: 237-252.

**Dobres, M-A. (2000).** *Technology and Social Agency: Outlining an Anthropological Framework for Archaeology*. Oxford, Blackwell.

**Dobres, M. A. (2010).** Archaeologies of technology. *Cambridge Journal of Economics*, 34 (1), 103-114.

**Duff, R. S. (1945).** A Revised Typology of (Southern) New Zealand Adzes. *Journal of the Polynesian Society*, 54: 147-59.

**Ђуричић, А. (2014).** The construction and usage of the neolithic oven: experimental archaeology; у *Archaeotechnology*, in: *Studying technology from prehistory to the Middle Ages, SAD*, Beograd: 257-276.



**Duričić, A. (2019).** *Ognjišta i peći u neolitu Centralnog Balkana – tehnike izrade i upotreba*. Doktorska disertacija odbranjena na Odeljenju za arheologiju, Filozofskog fakulteta u Beogradu, Beograd.

**Edmonds, M. (2003).** *Stone tools and society: working stone in Neolithic and Bronze Age Britain*. Routledge.

**Elburg, R. and Hein, W. (2011).** Steinbeil im Einsatz – Baume fallen wie vor 7000 Jahren. *Archaeo* 8: 20-25.

**Elburg, R., Hein, W., Probst, A., and DE, P. W. (2015).** Field Trials in Neolithic Woodworking–(Re) Learning to Use Early Neolithic Stone Adzes. In: Rüdiger Kelm (ed.) *Archeology and Crafts: Experiences and Experiments on traditional Skills and Handicrafts in Archeological Open-Air Museums in Europe* (Proceedings of the VI. OpenArch-Conference in Albersdorf, Germany): 62-77.

**Evans, J. (1860).** On the occurrence of flint implements in undisturbed beds of gravel, sand and clay. *Archaeologia* 38: 280 – 307.

**Evans, J. (1881).** *The ancient bronze implements, weapons and ornaments of Great Britain and Ireland*, London, Longmans, Green and Co.

**Fenton, A. (1962-3).** Early and Traditional Cultivating Implements in Scotland, *PSAS XCVI*: 264.

**Figueroa, G. and Sanches, E. (1965).** Adzes from Certain Islands of Eastern Polynesia. In: T. Heyerdahl and E. N. Ferdon (eds.), *Reports of the Norwegian Archaeological Expedition to Easter Island and the East Pacific, Vol.2. Miscellaneous Papers*, School of American Research and the Kon-Tiki Museum for the Development of Hawaiian Chieftdoms. University of Hawaii Press, *Asian Perspectives* 29 (2): 235-50.

**Filipović, D., and Tasić, N. N. (2012).** Vinča-Belo Brdo, a Late Neolithic Site in Serbia. Consideration of the Macro-Botanical Remains as Indicators of Dietary Habits. *Balcanica*, XLIII, 7-27.

**Filipović, D., Challinor, D., and Andrič, M. (2017).** Vinča tell in southeast Europe: Multi-proxy palaeobotanical evidence from Late Neolithic levels and the implications for the environment and economy. *Quaternary International*, 429: 13-23.

**Filipović, D., Marić, M., Challinor, D., Bulatović, J., and Tasić, N. (2018).** Natural environment and resources, and the long life of the Neolithic settlement at Vinča, southeast Europe. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11 (5): 1-22.

**Fleming, M. P., and Clarke, R. C. (1998).** Physical evidence for the antiquity of *Cannabis sativa* L. *Journal of International Hemp Association*, 5: 280-293.

**Гарашанин, Д. (1951).** Неолитска камена пластика у Србији, Археолошки институт, Београд, *Старинар*, II: 7-12

**Гарашанин, М. (1950).** Секире са отвором за држаље у Уметничком музеју у Београду, у: *Музеју* 5.

**Garašanin M. (1951).** *Hronologija vinčanske grupe*. Univerza v Ljubljani. Ljubljana.

**Garašanin, M. (1971).** Genetische und chronologische Probleme des frühkeramischen Neolithikums auf dem mittleren Balkan. *Actes du VIIIe CISPP I*, Belgrade: 73-84.

**Garašanin M. (1979).** Centralno-balkanska zona. U: Benac, A. (ed.), *Praistorija jugoslavenskih zemalja II – Neolitsko doba*. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine; Centar za balkanološka ispitivanja; Sarajevo: 79–212.

**Garašanin M. (1982).** The Stone Age in the Central Balkan Area. *Cambridge Ancient History, Volume 3, Part 1*; Cambridge University Press: 75–135.

**Garašanin M. (1993).** Zu den Problemen der Vinča-Gruppe in Rumanien. *Balkanica* 24: 7–20.

**Гарашанин, М. - Гарашанин, Д. (1955).** Неолитско насеље у Жаркову. *Старинар III – IV*; Археолошки институт, Београд: 107-126.

**Geneste, J.-M. (1985).** *Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord: une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I.

**Geneste, J.-M. (1991).** Systèmes techniques de production lithique: variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques. *Techniques et culture* 17-18: 1–35.

**Gilliard, E.T. (1953).** New Guinea's rare birds and stone age men. *National Geographic* 103: 421-488

**Godelier, M., and Garanger, J. (1973).** Outils de pierre, outils d'acier chez les Baruya de Nouvelle-Guinee: quelques donnees ethnographiques et quantitatives. *L'Homme*: 187-220.

**Grbić, M. (1929).** *Pločnik, aeneolitische Ansiedlung*, Beograd, Narodni muzej.

**Greenfield, H. J., Greenfield, T. L. J., and Jezik, S. (2014).** Subsistence and settlement in the Early Neolithic of temperate SE Europe: a view from Blagotin, Serbia. *Archaeologia Bulgarica*, 18(1): 1-33.

**Hampton, O.W. (1997).** *Rock quarries and the manufacture, trade, and uses of stone tools and symbolic stones in the Central Highlands of Irian Jaya, Indonesia*:

*Ethnoarchaeological perspectives*. Doctoral dissertation on Anthropology studies, Texas A and M University.

**Hampton, O.W. (1999).** *Culture of Stone: Sacred and Profane Uses of Stone Among the Dani*. Texas A and M University Press. College Station.

**Haudricourt, A.- G. (1964).** La technologie, science humaine. *La Pensée*, 115: 28–35.

**Harding, A., and Young, R. (1979).** Reconstruction of Hafting Methods and Function of Stone Implements. In T. Clough and W. Cummins (eds.), *Stone Axe Studies*. Council for British Archaeology Research Report, 23: 102-105.

**Heider, K. G. (1970).** *The Dagum Dani, a Papuan Culture in the Highlands of West New Guinea*. Chicago, Aldine.

**Heyerdahl, T. (1950).** *The Kon-Tiki expedition*. London, George Allen and Unwin Ltd.

**Hodges, H. (1976).** *Artifacts: An introduction to early materials and technology*. London

**Holmes, W. H. (1894).** Natural history of flaked stone implements. *Memoirs of the International Congress of Anthropology, Chicago*: 120-39.

**Horvat, I., Krpan, J. (1967).** *Drvnoindustrijski priručnik*, Tehnička knjiga, Zagreb.

**Hughes, I. (1977).** *New Guinea stone age trade*. Terra Australis, 3, Department of prehistory, Research School of Pacific Studies, The Australian National University, Canberra: 152.

**Hurcombe, L. (2014).** *Archaeological artefacts as material culture*. Routledge.

**Игњатовић, М. (2008).** Каталог; у: Николић, Д. (ур.), *Винча–праисторијска метропола, 1908–2008*. Београд: Филозофски факултет Универзитета у Београду, Народни музеј у Београду, Музеј града Београда, Српска академија наука и уметности: 203-280.

**Iversen, J. (1956).** Forest clearance in the Stone Age. *Scientific American* 194: 36-41.

**Joanović, Š. (2003).** *Tipološka analiza glačanog kamenog materijala iz Potpornja*. Gradski muzej, Vršac.

**Johnson, L. L. (1978).** A History of Flint-Knapping Experimentation, 1838-1976; *Current Anthropology*, Vo1. 19, No. 2: 337-359

**Jorgensen, S. (1985).** *Tree-felling with original neolithic flint-axes in Draved Wood. Report of experiments in 1952–54*. Copenhagen: National Museum of Denmark.

**Јовановић, Б. (1968).** Историјат керамичке индустрије у неолиту и раном енеолиту централног Балкана. У: Л. Трифуновић (ed.) *Неолит централног Балкана*, Народни музеј, Београд: 107–65.

**Jovanović, B. (1971).** *Metalurgija eneolitskog perioda Jugoslavije*. Beograd: Arheološki institut.

**Jovanović, B. (1982).** *Rudna Glava. Najstarije rudarstvo bakra na centralnom Balkanu*. Bor-Beograd: Muzej rudarstva i metalurgije i Arheološki institut.

**Jovanović, B. (2008).** Micro-regions of the Lepenski Vir culture - Padina in the Upper Gorge and Hajdučka Vodenica in the Lower Gorge of the Danube. *Documenta Praehistorica XXXV*: 303, 318.

**Katić, V. (2010).** *Bataševo, naselje iz starijeg neolita*, Muzej grada Beograda.

**Kapuran, A. (2007).** Eksperimentalna arheološka radionica – Vinča 2001; *Petničke sveske 62*, Istraživačka stanica Petnica: 34-38.

**Kadowaki, S. (2013).** Issues of Chronological and Geographical Distributions of Middle and Upper Palaeolithic Cultural Variability in the Levant and Implications for the Learning Behaviour of Neanderthals and Homo sapiens. In: Akazawa, Takeru; Nishiaki, Yoshihiro; Aoki, Kenichi (eds.). *Dynamics of Learning in Neanderthals and Modern Humans Volume 1: Cultural Perspectives*. Tokyo: Springer; 62–63.

**Kapeller, A. (2012).** A unique heritage: the Swiss National Museum's extensive archaeology holdings cover the whole of Switzerland, and are unique in a country where cantons maintain regional collections. A new exhibition at the Chateau de Prangins in Nyon enables a selection of these outstanding pieces to be seen in French-speaking Switzerland for the first time. *Apollo Magazine Ltd; Vol. 175, No. 597*: 30-36.

**Keeley, L. H. (1980).** *Experimental determination of stone tool uses: a microwear analysis*. University of Chicago Press.

**Keeley, L. H., and Newcomer, M. H. (1977).** Microwear analysis of experimental flint tools: a test case. *Journal of Archaeological Science*, 4(1), 29-62.

**Keeley, L.H. (1977).** The functions of Paleolithic flint tools. *Scientific American* 237: 108-126

**Kooyman, P. B. (2000).** *Understanding Stone Tools and Archaeological Sites*. University of Calgary, Canada.

**Kozak, V. (1972).** Stone Age Revisited. *Natural History* 81 (8): 14-24.

**Lammers-Keijsers, Y. M. (2005).** Scientific experiments: A possibility? Presenting a general cyclical script for experiments in archaeology. *EuroREA*, 2: 18-24.

**Lammers-Keijsers, Y. M. J. (2007).** *Tracing traces from present to past: a functional analysis of pre-Columbian shell and stone artefacts from Anse à la Gourde and Morel, Guadeloupe*. FWI; Leiden University Press.

**Lattore, A., Perez, A., and Gibaja Bao, F., J., (2013).** Techno functional studies of polished stone axes and adzes, experimental programme and first results. Presentation poster for *19th Annual Meeting of European Association of Archaeologists 2013 in Pilsen*.

**Leach, M. H and Leach, B. F. (1980).** The Riverton site: an Archaic adze manufactory in western Southland. *New Zealand Journal of Archaeology* 2: 99–140.

**Lechtman H. (1977).** Style in technology – some early thoughts. In Lechtman H. and Merrill R. S. (eds.): *Material Culture, Styles, Organization, and Dynamics of Technology*: 3–20.

**Lemonnier, P. (1993).** Introduction. In: Pierre Lemonnier (ed.), *Technological choices: transformation in material cultures since the Neolithic*, Routledge, London: 1–35.

**Lemonnier, P. (1986).** The study of material culture today: toward an anthropology of technical systems. *Journal of Anthropological Archaeology* 5: 147–186.

**Lemonnier, P. (1989).** Bark capes, arrowheads and Concorde: on social representations of technology. In: I. Hodder (ed.) *The meaning of things. Material culture and symbolic expression*. 156-171.

**Lemonnier, P. (1992).** *Elements for and anthropology of technology*. Ann Arbor, University of Michigan.

**Lemonnier, P. 2012.** Technology. In: Nick Thieberger (ed.), *The Oxford Handbook of Linguistic Fieldwork*, Oxford University Press: 298-316.

**Leroi-Gourhan, A. (1993).** *Gesture and speech*. An October book. Massachusetts Insitute of Technology, Cambridge.

**Lubbock, J. (1865).** *Prehistoric Times, as illustrated by ancient Remains and the Manners and Customs of modern Savages*. Williams and Norgate, London: 2-3.

**Lunardi, A. (2008).** Experimental testing with polished green stone axes and adzes: technology of use. In: Longo, L. And Skakun, N., (eds.), *Prehistoric Technology 40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy, British Archaeological Reports International Series Vol. 1783*, Archaeopress, Oxford: 369-373.

**Malinowski, B. (1934).** Stone implements in eastern New Guinea. In: E.E. Evans-Pritchard, R. Firth, B. Malinowski and I. Schapera (eds.), *Essays Presented to C. G. Seligman*. London: Kegan Paul, Trench, Trubner and Co: 189-196.

**Malinowski, B. (1979).** *Argonauti zapadnog Pacifika*, BIGZ, Beograd.

**Manson L. J. (2008).** Approaches to Starčevo culture chronology. In: Clive Bonsall, Vasile Boroneant, Ivana Radovanović (eds.); *The Iron Gates in the Prehistory, New perspectives*; BAR international series 1893/2008: 89-98.



**Mansur, M. E. (1997).** Functional analysis of polished stone-tools: some considerations about the nature of polishing. In: A. Ramos-Millan and M. A. Bustillo (eds.); *Siliceous rocks and culture*, Granada: 465-486.

**Mansur-Franchomme, M.E. (1983):** Scanning electron-microscopy of dry hide working tools: the role of abrasives and humidity in microwear polish formation. *Journal of Archaeological Science* 10 (3), Academic Press: 223-230.

**Maigrot, Y. (2011).** Neolithic polished stone axes and hafting systems: Technical use and social function at the Neolithic lakeside settlements of Chalain and Clairvaux. In: V. Davis and M. Edmonds (eds.) *Stone Axe Studies III*, Oxford, Oxbow: 281– 294.

**Marić, M. (2013).** *The Vinca Culture Climate and Environment in the Danube Region in the 5th and 6th Millennium BC*. Belgrade Humboldt – Club Serbian: 204-231

**Mathieu, J. R. (2002.)** Introduction. In: J. R. Mathieu (ed.), *Experimental Archaeology: Replicating Past Objects, Behaviours and Processes*, BAR International Series 1035, Oxford, Archaeopress: 1–4.

**Mathieu, J.R. and Meyer, D.A. (1997).** Comparing Axe Heads of Stone, Bronze, and Steel: Studies in Experimental Archaeology. *Journal of Field Archaeology*, 24: 333-351

**Mathieu, J. R. and D. A. Meyer (2002).** Reconceptualizing Experimental Archaeology: Assess- ing the Process of Experimentation. In: Mathieu, R. J., (ed.), *Experimental Archaeology. Replicating Past Objects, Behaviors, and Processes*, BAR International Series 1035. Oxford: Archaeopress: 76.

**McGuire, J. D. (1891).** The stone hammer and its various uses. *American Anthropologist* 4: 301-312.

**McGuire, J. D. (1892).** Materials, apparatus, and processes of the aboriginal lapidary. *American Anthropologist* 5: 165-76.

**McGuire, J. D. (1893).** On the evolution of the art of working in stone. *American Anthropologist* 6: 307-19.

**McGuire, J. D. (1894).** A study of the primitive methods of drilling. *Report of the United States National Museum*, Smithsonian Institution, Washington, D. C.: 623-756

**McPherron, A. – Rasson, J. – Galdikas, B., (1988).** Other Artifact Categories. In: A. McPherron and D. Srejović (eds.), *Divostin and the Neolithic of Central Serbia*, Department of Anthropology, University of Pittsburgh: 325–343.

**Meltzer, J., D. (2011).** *Lewis Roberts Binford, A biographical memoir*; National Academy of Sciences, Washington D. C.: 12-15

**Михаиловић, Д., Боровић Димић, Ј., Димић, В., Кајтез, И., Гавриловић, Н., Хефтер, Е. (2015).** Рекогносцирања налазишта из горњег и средњег палеолита на

североисточним обронцима Гоча. *Гласник српског археолошког друштва*, 31. Srpsko arheološko društvo, Beograd: 160-179.

**Miller, M-L. H. (2007).** *Archaeological Approaches to Technology*. London: Elsevier.

**Milojčić, V. (1950).** Körös-Starčevo-Vinča. In: Behrens G., Werner J. (eds.) *Reinecke Festschrift*. Mainz; E. Schneider Verlag: 108-118.

**Minichreiter, K. (2006).** Development of the Starčevo Culture in the Territory of Continental Croatia. In: Tasić, N. and Grozdanov, C. (eds.), *Homage to Milutin Garašanin* Belgrade: 79-97.

**Minichreiter, K. (2007a).** The First Farmers of Northern Croatia, a Short Walk through the Balkans: The First Farmers of the Carpathian Basin and Adjace Regions. *Societa per la Preistoria e Protostoria della Regione Friuli - Venezia Giulia*, Quaderno 12, Trieste: 171 - 183.

**Minichreiter, K. (2007b).** *Slavonski Brod, Galovo, Deset godina arheoloških istraživanja*, Zagreb, Institut za arheologiju u Zagrebu.

**Morris, E. H. (1939).** *Archaeological Studies in the La Plata District, Southwestern Colorado and Northwestern New Mexico*. Publication 519; Wshington D. C.: The Carnegie Institute at Washington.

**Motuzaitė-Matuzevičiūtė G., Hunt H.V., Jones M.K. (2009).** Multiple sources for Neolithic European agriculture: Geographical origins of early domesticates in Moldova and Ukraine. In: Dolukhanov P., Sarson G.R., Shukurov A.M. (eds.) *The East European Plain on the Eve of Agriculture*; Oxford: Archaeopress: 53–64.

**Nilsson, S., (1868).** *The Primitive Inhabitants of Scandinavia: An Essay on Comparative Ethnology, and a Contribution to the History of the Development of Mankind: Containing a Description of the Implements, Dwellings, Tombs, and Mode of Living of the Savages in the North of Europe During the Stone Age*. London; Longmans, Green and co.

**Odell, G. H. (1977).** *The Application of Micro-Wear Analysis to the Lithic Component of an Entire Prehistoric Settlement: Methods, Problems and Functional Reconstruction*. Unpublished Doctoral Dissertation, Department of Anthropology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.

**Odell, G. H., and Odell-Vereecken, F. (1980).** Verifying the reliability of lithic use-wear assessments by 'blind tests': the low-power approach. *Journal of field Archaeology*, 7(1): 87-120.

**Olausson, D. (1980).** Starting from Scratch: The History of Edge-Wear Research from 1838 to 1978. *Lithic Technology*, 9(2): 48-60.

**Olausson, D. (1983a).** *Tools and technology. Lithic technological analysis of Neolithic axe morphology.* Doctoral Dissertation, Lund University, Institute of Archaeology, Sweden.

**Olausson, D. (1983b).** *Flint and groundstone axes in the Scanian Neolithic. An evaluation of raw materials based on experiment.* CWK Gleerup.

**Olausson, D. (1990).** Edge-wear analysis in Archaeology. The current state of research. *Laborativ arkeologi*, 4: 5-14.

**Olausson, Deborah (2005).** „Traceology“ Then and Now. *European Journal of Archaeology* 8: 295-297.

**Outram, A. K. (2008).** Introduction to experimental archaeology. *World Archaeology*, 40(1): 1-6.

**Özdoğan, M. (2011).** Archaeological evidence on the westward expansion of farming communities from eastern Anatolia to the Aegean and the Balkans. *Current Anthropology*, 52 (S4): 415-430.

**Padilla Fernandez, J. J., Giron Anguiozar, L., Đorđević, B. and Đuričić, A. 2014.** Rescuing forgotten technologies: the experimental building of a roman pottery kiln in Timacum Minus (Ravna, Serbia). *IV International Congress On Experimental Archaeology*– Španija, Burgos, 8 – 11. maj 2014, 38, 39.

**Palomo, A., Piqué, R., Terradas-Batlle, X., Rodríguez, J. A., Buch, M., Junkmanns, J., M. de Digo and López, O. (2017).** Research, Experimentation and Outreach in the Early Neolithic Site of La Draga (Banyoles-Spain). *Experimental archaeology, EXARC journal* Issue 2017/2: 20-23.

**Palomo, A., R. Piqué, X. Terradas, O. Lopez-Bultó, I. Clemente, and J. F. Gibaja. (2013).** “Woodworking Technology in the Early Neolithic site of La Draga (Banyoles, Spain)” In *Regards croisés sur les outils liés au travail des végétaux. An interdisciplinary focus on plant working tools: XXXIII Rencontres internationales d’archéologie et d’histoire d’Antibes: actes des rencontres*, 23-25 octobre 2012; Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques, 383-396.

**Pawlik, A., (2007).** Analysis of two polished adzes from Ille Cave al El Nido. *Hukay: Journal for Archaeological Research in Asia and the Pacific* 10: 38-59.

**Perić. S. (2009).** *Kamen u praistoriji.* Zvičajni muzej Jagodina.

**Perišić, S. (1984).** *Predmeti od kosti, roga i kamena.* Zbirke i legati XIII. Beograd: Muzej grada Beograda.

**Perlès, C. (2001).** *The Early Neolithic in Greece: The First Farming Communities in Europe.* Cambridge World Archaeology: 99-106.

**Petersson, B., and Narmo, L. E. (2011).** *Experimental archaeology: between enlightenment and experience (Vol. 62)*. Lund University, Department of Archaeology and Ancient History.

**Pétrequin, P., et Jeunesse, C. (1995).** *La hache de pierre. Carrières vosgiennes et échanges de lames polies pendant le Néolithique - 5400-2100 avant J.-C.* Paris, Editions Errance: 103-106.

**Petrequin, A. M. et Petrequin, P. (2006).** *Objets de pouvoir en Nouvelle-Guinée. Etude ethnoarchéologique d'un système de signes sociaux*, Part 1. Paris, Réunion des Musées Nationaux et CTHS.

**Petrequin P. et Petrequin A. M. (2000).** *Ecologie d'un outil: la hache de pierre en Irian Jaya (Indonésie)*. Monographie du C.R.A. (12), Paris, Editions du CNRS, 2e édition.

**Pétrequin, P., Cassen, S., Errera, M., Klassen, L., and Sheridan, A. (2012).** Des choses sacrées... fonctions idéelles des jades alpins en Europe occidentale. in: P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan et A.M. Pétrequin (eds.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.* Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, tome 2: 1354-1423.

**Pétrequin, P., Cassen, S., Gauthier, E., Klassen, L., Pailler, Y., and Sheridan, A. (2012a).** Typologie, chronologie et répartition des grandes haches alpines en Europe occidentale. in: P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan et A.M. Pétrequin (eds.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.* Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, tome 1: 574-727.

**Pétrequin, P., Cassen, S., Errera, M., Klassen, L., Pétrequin, A M and Sheridan, J., A. (2013).** The value of things: the production and circulation of Alpine jade axes during the 5th–4th millennia in a European perspective. In: *Economic Archaeology: from structure to performance in European archaeology*. University Research on Prehistoric Archaeology (237). Habelt, Bonn: 65-82.

**Petrović, V. B., Borojević, K., Dimić, V., and Marković, J. (2017).** Proces sečenja kultivisanih žitarica u poznom neolitu Srbije; eksperimentalna istraživanja. *Arhaika 5*, Filozofski fakultet, Beograd: 27-64.

**Pfaffenberger, B. (1992).** Social Anthropology of Technology. *Annual Review of Anthropology* 21: 491-516.

**Pinhasi R, Fort, J. and Ammerman, A. J. (2005).** Tracing the origin and spread of agriculture in Europe. *PLoS ONE*; 3(12): 2220–2228.

- Pinhasi, R., Thomas, M. G., Hofreiter, M., Currat, M., and Burger J. (2012).** The genetic history of Europeans. *Trends in Genetics*; 28(10): 496–505.
- Piluzza, G., Delogu, G., Cabras, A., Marceddu, S., and Bullitta, S. (2013).** Differentiation between fiber and drug types of hemp (*Cannabis sativa* L.) from a collection of wild and domesticated accessions. *Genetic resources and crop evolution*, 60(8): 2331-2342.
- Plisson, H., and Lompré, A. (2008).** Technician or researcher? A visual answer. In: L. Longo and N. Skakun (eds.), *“Prehistoric Technology” 40 years later: Functional studies and the Russian legacy*. BAR, Vol. 1783; Oxford: 503–508.
- Pond, A. (1930).** *Primitive methods of working stone based on experiments by H. L. Skavlen*. Logan Museum, Beloit College, 2: 72-93.
- Porčić, M. (2006).** Etnoarheologija–sadašnjost kao ključ za prošlost. *Етноантрополошки проблеми*, 1(2): 105-121.
- Poska, A., and Saarse, L. (2006).** New evidence of possible crop introduction to north-eastern Europe during the Stone Age. *Vegetation History and Archaeobotany*, 15(3): 169-179.
- Prinz, B. (1988).** The Ground Stone Industry from Divostin. In: A. McPheron and D. Srejović (eds.), *Divostin and the Neolithic of Central Serbia, Vol 1.*, Kragujevac – Pittsburg, University of Pittsburgh, Department of Anthropology.
- Radovanović, I. (2006).** Further notes on Mesolithic-Neolithic contacts in the Iron Gates Region and the Central Balkans. *Documenta Praehistorica*, 33: 107-124.
- Rasmussen, M. (2001).** Experiments in Archaeology – A View from Lejre, an “Old” Experimental Centre. *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte* 58: 3–10.
- Rasmussen, M. (2007).** Building Houses and Building Theories. Archaeological Experiments And House Reconstruction. In: M. Rasmussen (ed.), *Iron Age Houses in Flames. Testing House Reconstructions at Lejre. Studies in Technology and Culture 3*, Lejre: Historisk-Arkæologisk Forsøgscenter: 6–15.
- Renfrew, C. and Bahn, P. (2015).** *Archaeology: Theories, Methods, and Practice*. (Third edition) London: Thames and Hudson; 104, 338.
- Reynolds J. P. (1976).** *Farming in the Iron Age*. Cambridge University Press.
- Reynolds J. P. (1979).** *Iron-Age Farm: the Butser experiment*. London, England; British Museum Publications.
- Reynolds J. P. (1980).** *Butser Ancient Farm: Impressions*. Petersfield, Hampshire, England; Archaeological Research.



**Reynolds J. P. (1985).** *Iron Age Agriculture Reviewed*. Council for British Archaeology Group 12.

**Reynolds J. P. (1994).** Experimental archaeology; A perspective for the future. *The Reuvens Lecture, 5*, Stichting voor de Nederlandse Archeologie: 1, 3.

**Reynolds J. P. (1999).** The nature of experiment in archaeology. In: Antony F. Harding (ed.) *Experiment and design; Archaeological studies in Honour of John Coles*, Oxford: Oxbow; 156-162.

**Ристић-Опачић, Јелена (2005).** Топографско-хронолошке карактеристике насеља винчанске културе на територији Србије. *Гласник српског археолошког друштва* 21, Српско археолошко друштво, Београд: 71-112.

**Rutland, J. (1894).** Traces of Ancient Human Occupation in the Pelorus District, Middle Island, New Zealand. *Journal of the Polynesian Society*; 3: 220-234.

**Rutland, J. (1896).** On Some Ancient Stone Implements, Pelorus District, Middle Island, New Zealand. *Journal of the Polynesian Society*, 5: 109-111.

**Saraydar, S., and Shimada, I. (1971).** A Quantitative Comparison of Efficiency between a Stone Axe and a Steel Axe. *American Antiquity*, 36(2): 216-217.

**Saraydar, S., and Shimada, I. (1973).** Experimental Archaeology: A New Outlook. *American Antiquity*, 38(3): 344-350.

**Sheridan, A. (1992).** Scottish stone axeheads: some new work and recent discoveries. In: N.M. Sharples and A. Sheridan (eds.) *Vessels for the ancestors: essays on the Neolithic of Britain and Ireland in honour of Audrey Henshall*; Edinburgh: 194-212.

**Schiffer, M.B. (1972).** Archaeological context and systemic context. *American Antiquity* 37(2): 156-165

**Schiffer, M.B. (1976).** *Behavioral Archeology*. Academic Press, New York.

**Schiffer, M.B. (1992).** *Technological Perspectives on Behavioral Change*. University of Arizona Press, Tucson

**Schiffer, M.B. (1995).** *Behavioral Archaeology: First Principles*. University of Utah Press, Salt Lake City.

**Schiffer, B. M., and Skibo, M. J. (1987).** Theory and Experiment in the Study of Technological Change. *Current Anthropology*, 28 (5): 595-622.

**Skibo, J. M., and Schiffer, M. (2008).** *People and things: A behavioral approach to material culture*. Springer Science and Business Media, New York.

**Sehested, N. F. B. (1884).** *Praktiske Forsog. Arkaeologiske Undersogelser 1878-1881.* Copenhagen.

**Semenov, S. A. (1964).** *Prehistoric Technology.* London, Barnes and Noble.

**Sjørup Mathiesen A.- L. (2014).** Hafted flint axe found by Rødbyhavn. An approx. 500-year-old flint axe with a well-preserved haft sheds light on the Stone Age population's ritual acts. Museum Lolland-Falster, Press release November 2014.

**Sillitoe, P. and Hardy, K. (2003).** *Living Lithics: ethnoarchaeology in Highland Papua New Guinea.* *Antiquity*, 77 (297): 555-566.

**Skinner, H. D. (1943a).** The Classification of Graywacke and Nephrite Adzes from Murihiku, New Zealand. *Journal of the Polynesian Society*, 52: 65-85.

**Smith, G. V. (1891).** The Use of Flint Blades to Work Pine Wood. *Annual Report of the Smithsonian Institution* 1891, Part 1: 601- 605.

**Smith, S. P. (1892).** Stone Implements from the Chatham Islands. *Journal of the Polynesian Society*, 1: 80-2.

**Soressi, M. and Geneste, J. M. (2011).** The history and efficacy of the chaîne opératoire approach to lithic analysis: studying techniques to reveal past societies in an evolutionary perspective, *PaleoAnthropology*: 334–350.

**Spataro, M. (2018).** Origins of Specialization: The Ceramic Chaîne Opératoire and Technological Take-Off at Vinča-Belo Brdo, Serbia. *Oxford Journal of Archaeology*, 37(3): 247-265.

**Spears, C. (1990).** Macrocrystalline Stone Artifacts, in: *Selevac: a Neolithic Village in Yugoslavia.* (eds.) R. Tringham and D. Krstić, Los Angeles: 495–520.

**Srejović, D. (1969).** *Lepenski vir.* Srpska književna zadruga, Beograd.

**Srejović, D. (1971).** Die Lepenski Vir-Kultur und der Beginn der Jungsteinzeit and der mittleren Donau. In: Schwabedissen, H. (ed.), *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa, Teil 2: Östliches Mitteleuropa:* 1–19. Cologne: Fundamenta. Monographien zur Urgeschichte, Reihe A, Band: 31-19.

**Срејовић, Д., Јовановић, Б. (1957).** Преглед каменог оруђа и оружја из Винче, *Археолошки весник* 8/3-4: 261-263.

**Steensberg, A. (1943).** *Ancient harvesting implements: a study in archaeology and human geography.* Nationalmuseets Skrifter Arkoelogisk-Historisk Roekke 1.

**Steensberg, A. (1957).** Some recent Danish experiments in Neolithic Agriculture. *The Agricultural History Review*, 5(2): 66-73.

**Steensberg, A. (1980).** *New Guinea gardens. A study of husbandry with parallels in Prehistoric Europe.* Academic Press Inc.

**Stevanović, M. (1999).** Report on experimental archaeology at Çatalhöyük. *Çatalhöyük Archive Report 1999.*

**Stone, P.G. and Planel, P., G. (1999).** *The constructed past: Experimental archaeology, education and the public.* London and New York: Routledge.

**Stout, D. (2002).** Skill and cognition in stone tool production: An ethnographic case study from Irian Jaya. *Current Anthropology*, 45(3): 693-722.

**Stout, D. (2005).** The social and cultural context of stone-knapping skill acquisition. In V. Roux and B. Bril (eds.), *Stone knapping: the necessary conditions for a uniquely hominin behaviour.* Cambridge; McDonald Institute for Archaeological Research: 331-340.

**Tasić, N. (1997).** *Hronologija starčevačke kulture.* Doktorska disertacija. Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu.

**Тасић, Н. Н., и Филиповић, Д. (2011).** Исхрана у неолитској Винчи, извори и реконструкција, *Каталог изложбе* (Галерија науке и технике САНУ дец. 2011 – јан. 2012), Београд.

**Tasić, N., Marić, M., Bronk, R. C., Kromer, B., Barclay, A. J., Bayliss, A., Beavan, N., Gaydarska, B. and Whittle, A. (2015a).** Vinča - Belo Brdo, Serbia: the times of a tell. *Germania*, 93: 1-75.

**Tasić N, Marić M, Penezić K, Filipović D, Borojević K, Russell N, et al. (2015b).** The end of the affair: formal chronological modelling for the top of the Neolithic tell of Vinča-Belo Brdo. *Antiquity*; 89(347): 1064–1082.

**Tapavički – Ilić, M., Mrđić, N. (2015).** Roman Burial Rite in Viminacium, The Latest Discovery. In: Livio Zebrini (ed.) *Culti e religiosità nelle province danubiane, Atti del II Convegno Internazionale Ferrara 20-22 Novembre 2013*; LAD Laboratorio di studi e ricerche sulle Antiche province Danubiane, Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Studi Umanistici, Università degli studi di Ferrara: 483-496.

**Thieberger, N., and Thieberger, N. (2012).** *The Oxford handbook of linguistic fieldwork.* Oxford University Press.

**Thissen, L. (2009).** First ceramic assemblages in the Danube catchment, SE Europe - A Synthesis of the radiocarbon evidence. *Buletinul muzeului jedetean Teleorman. Seria arheologie* 1: 9-30.

**Tixier, J. (1979).** *Préhistoire et technologie lithique. Journées du 11-13 mai 1979.* Centre de Recherche Archéologique du CNRS, publications de l'URA 28, cahiers n°1, Centre régional de publication de Sophia Antipolis.

**Tixier, J., Inizan, M-L. and Roche, H. (1980).** *Préhistoire de la Pierre Taillée 1: Terminologie et Technologie.* Cercle de Recherches et d'Etudes Préhistoriques, Valbonne.

**Тодоровић, Ј. – Цермановић, А. (1961).** *Бањица: насеље винчанске културе.* Музеј града Београда, Београд.

**Toth, N., Clark, D., and Ligabue, G. (1992).** The Last Stone Ax Makers. *Scientific American*, Vol. 267, issue 1: 88-93.

**Townsend, W. H. (1969).** Stone and Steel Tool Use in a New Guinea Society, *Ethnology*, 8: 199-205.

**Tringham, R., Cooper, G., Odell, G., Voytek, B., and Whitman, A. (1974).** Experimentation in the formation of edge damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of field archaeology*, 1(1-2): 171-196.

**Tripković, B. (2004).** Obsidian deposits in the Central Balkans? Tested against archaeological evidence. *Старинар, LIII*, Arheološki institut, Beograd: 163-180.

**Tripković, B. (2009).** *Domaćinstvo i zajednica u kasnom neolitu Centralnog Balkana*, Doktorska disertacija, Odeljenje za arheologiju, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu.

**Tripković, B. (2013).** *Domaćinstvo i zajednica: kućne i nasebinske istorije u kasnom neolitu centralnog Balkana.* Filozofski Fakultet, Univerzitet u Beogradu.

**Vasić M. M. (1932).** *Preistoriska Vinča 1.* Beograd.

**Vasić M. M. (1936).** *Preistoriska Vinča 2.* Beograd.

**Van Gijn A. L. (1990).** *The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to Dutch neolithic assemblages.* Analecta Praehistorica Leidensia, Leiden.

**Видовић, Н., Трипковић, Б., Антоновић, Д. (2010).** *Нови живот старина – Камене алатке са Доње Брањевине, Оџаци.*

**Vial L.G., (1940).** Stone axes of Mount Hagen, New Guinea. *Oceania*, XI (2): 158-163

**Vitezović, S. (2010).** *Koštana industrija u starijem i srednjem neolitu Centralnog Balkana.* Doktorska disertacija, odeljenje za arheologiju Filozofskog fakulteta, Univerzitet u Beogradu: 795.

**Vitezović, S. (2013).** Retouching Tools from Osseous Raw Materials in the Starčevo Culture. *Haemus Journal*, Vol. 2: 31-42

**Vitezović, S. (2018).** Craft production in the Vinča culture: viewpoint from osseous industries. In: Ina Miloglav i Jasna Vuković (ed.), *Artisans Rule: Product Standardization and Craft Specialization in Prehistoric Society*. Cambridge Scholars Publishing; 65-88

**Voytek, B. (1990).** The use of stone resources. In: Tringham, Ruth and Dusan Krstic (eds.), *Selevac: A Neolithic Village in Yugoslavia, Monumenta archaeologica V. 15*. Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles, CA: 437-494, 688.

**Vuković, J. 2011.** *Неолитска грнчарија – технолошки и социјални аспекти*; Докторска дисертација, одбрањена на Одељењу за археологију, Филозофског факултета у Београду, Београд.

**Vuković, J., and Miloglav, I. 2018.** Part-time Labor and Household Production: Emergence of Specialized Potters in the Late Neolithic Vinča (Serbia) and Late Eneolithic Vučedol (Croatia) Societies. In: Ina Miloglav i Jasna Vuković (ed.), *Artisans Rule: Product Standardization and Craft Specialization in Prehistoric Society* Cambridge Scholars Publishing; 120-136

**Walter, P., Elburg, R., Hein, W., and Scharff, W. (2012).** Ergersheimer Experimente zur bandkeramischen Fäll-und Holzbearbeitungstechnik. *Plattform, Zeitschrift des Vereins für Pfahlbau - und Heimatkunde V. 19-20*, Unteruhldingen, Verein für Pfahlbau und Heimatkunde: 89-94

**Wentworth, C. (1922).** A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. *The Journal of Geology*, 30 (5): 377-392.

**Whittle A, Bartosiewicz L, Borić D, Pettitt P, and Richards M. (2002).** In the beginning: new radiocarbon dates for the Early Neolithic in northern Serbia and south-east Hungary. *Antaeus*. (25): 63–117.

**Whittle, A., Bartosiewicz, L., Borić, D., Pettitt, P., and Richards, M. (2005).** New radiocarbon dates for the Early Neolithic in northern Serbia and south-east Hungary: some omissions and corrections. *Antaeus*, (28), 347-355.

**Whittle, A., Bayliss, A., Barclay, A. J., Gaydarska, B., Bánffy, E., Borić, D., Drasovean, F., Jakucs, J., Marić, M., Orton, D., Pantovic, I., Schier, W., Tasić, N. and Linden, V. M. (2016).** A Vinca potscape: Formal chronological models for the use and development of Vinca ceramics in south-east Europe. *Documenta Praehistorica*; 43: 1-60.

**Живанић В. (2010).** *Предмети од глачаног камена са неолитских локалитета средњег Поморавља*. Непубликовани мастер рад, Одељење за археологију Филозофског факултета, Универзитет у Београду, Београд.

**Šarić, J., (2002).** Stone as material for production of chipped artifacts in Early and Middle Neolithic of Serbia, *Старинар, LII*, Arheološki institut, Beograd: 11–26.



**Šarić, J., (2004).** Raw Material for Making Chipped Stone Artifacts in Early and Middle Neolithic of Serbia, *Slovak Geological Magazine, Vol. 10*, No. 1–2, Bratislava: 65–72.

**Шарић, Ј. (2014).** Сировине коришћене за израду окресаних артефаката на локалитету Масинске њиве, Српско археолошко друштво, XXXVII скупштина и годишњи скуп, Крагујевац, 9-11. октобар 2014 године, у: *Програм, извештаји и апстрактни*, Српско археолошко друштво и Завод за заштиту споменика културе Крагујевац; 42-43

**Шљивар, Д., Живковић, Ј., Јацановић, Д. (2011).** *Беловоде, насеље винчанске културе 5400-4600 г. старе ере.* Завичајни музеј Петровац на Млави, Народни музеј Београд, Општина петровац на Млави.

#### **Linkovi:**

<https://natmus.dk/historisk-viden/danmark/oldtid-indtil-aar-1050/bondestenalderen-4000-fkr-1700-fkr/slebne-flintoekser/de-slebne-oekser-nye-muligheder/>

[https://www.academia.edu/35551235/NEW GUINEA PHOTOS ARCHIVES PP 2017 TAGI](https://www.academia.edu/35551235/NEW_GUINEA_PHOTOS_ARCHIVES_PP_2017_TAGI)

[https://www.academia.edu/35551589/NEW GUINEA PHOTOS ARCHIVES PP 2017 YELEM](https://www.academia.edu/35551589/NEW_GUINEA_PHOTOS_ARCHIVES_PP_2017_YELEM)

[https://www.academia.edu/35550170/NEW GUINEA PHOTOS ARCHIVES PP 2017 LANG](https://www.academia.edu/35550170/NEW_GUINEA_PHOTOS_ARCHIVES_PP_2017_LANG)

<https://intarch.ac.uk/journal/issue14/3/3.5.html>

<http://www.lithiccastinglab.com/gallery-pages/2004februaryjestonespage4.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=naDixnm0VgM>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZXUsItu74LU>

<https://www.merriam-webster.com/dictionary/techne>.

<https://www.merriam-webster.com/dictionary/ax>

<https://www.merriam-webster.com/dictionary/adze>

<http://www.alpod.rs/tehnicka-uputstva/brinelova-skala/>

# PRILOG 1 - Petrografska odredba kamenih sirovina korišćenih u eksperimentu

---

**Petrografsku analizu stena izvršili su V. Cvetković i K. Šarić na Rudarsko-geološkom fakultetu u Beogradu. U PRILOGU 1 je njihov izveštaj.**

Makroskopska ispitivanja su obuhvatila definisanje boje, makrosklopa i identifikovanje minerala posmatranjem golim okom, korišćenjem lupe (povećanje 20x) i binokularne lupe (stereomikroskopa) tipa Leica M80. Izvršeni su i: (a) provera reakcije minerala s hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom radi utvrđivanja eventualnog prisustva kalcita u steni, kao i (b) test relativne tvrdoće stene paranjem uzorka noktom, metalnim predmetom ili paranjem stakla uzorkom, odnosno određivanje relativne tvrdoće minerala po Mosu.

Za mikroskopska ispitivanja napravljeni su petrografski preparati prema standardnoj proceduri koja uključuje nekoliko faza: isecanje pločice stene, uranjanje te pločice (debljine oko 0.25 mm) u kanada-balsam, brušenje i poliranje preparata i lepljenje pokrovnog stakla. Analiza je vršena na polarizacionom mikroskopu za propuštenu svetlost tipa Leica DMLSP, koji je povezan sa digitalnom kamerom Leica DC 300 pomoću koje su izrađivane fotomikrografije.

- **Eksperimentalne sekire 1 i 2 / (ES 1 i ES 2) – preparati**

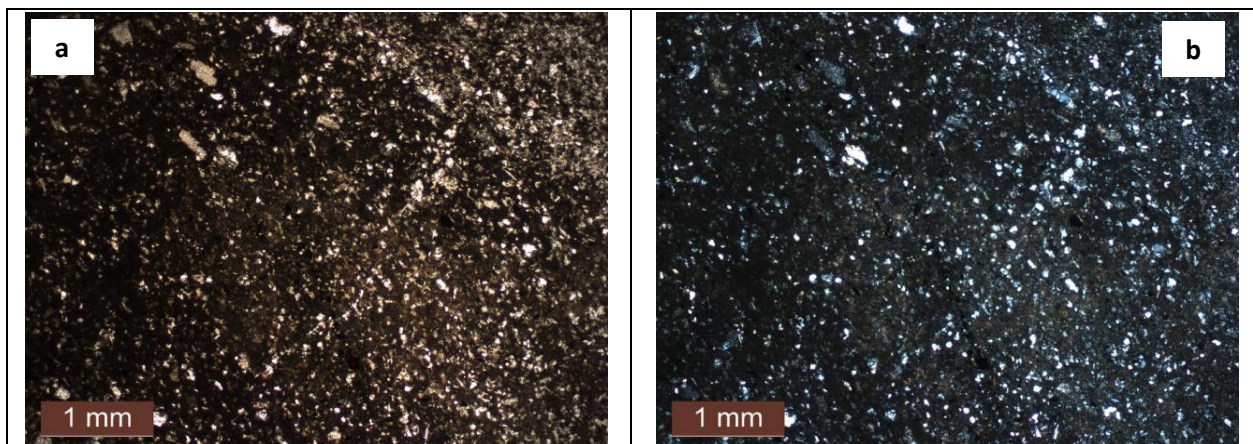
**Makroskopski izgled** – Uzorci ES-1 i ES-2 predstavljaju primerke iste vrste stene, pa će zbog toga biti opisane zajedno. Stena je svetlozelene boje, trakaste teksture i afanitične strukture koja se ne može makroskopski odrediti. Površina stene je na dodir hrapava. Stenska masa ne reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom, što ukazuje na odsustvo kalcita. Stena ne para staklo.

**Mikroskopski izgled** – Stena je blastoalevritske strukture i trakaste teksture (slike 1, 2). Izgrađena je od kvarca, plagioklasa (verovatno albita), kalcita, epidot/coisita i igličastog metamorfnog minerala (tremolit/aktinolita ili aksinita? slika 4), koji leže u fino-zrnoj osnovi mrke boje, koja po rasporedu sastojaka pokazuje elemente anizotropnog, preciznije planparalelnog sklopa. Stena ima elemente trakaste teksture, pri čemu se trake se među sobom razlikuju po količinskom odnosu matriksa i klasti, kao i po veličini klasti koje su u pojedinim delovima psamitskih dimenzija. Matriks je najverovatnije pretežno izgrađen od glinovito-gvožđevitog materijala. Uzorak ES-2 sadrži

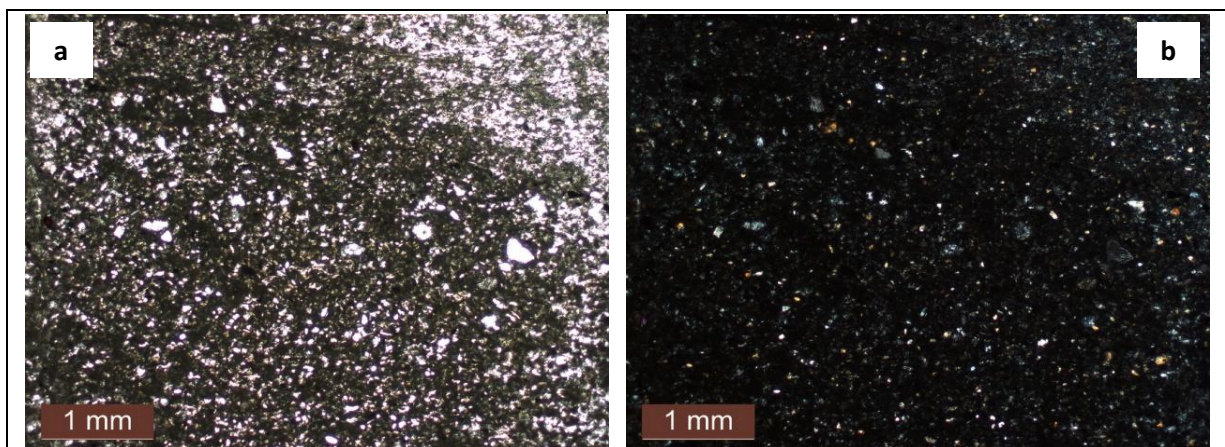
mineral karakterističnih igličastih formi, koji obično gradi izukrštane agregate koji su razvijeni pseudomorfno po krupnijim feldspatima (albit?). Prema ostalim odlikama ovog uzorka može se zaključiti da je reč o amfibolima tremolit-aktinolitske serije (slika 4), mada se ne može isključiti mogućnost da se radi o nekom drugom mineralu, na primer o aksinitu(?).

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **metaalevrolit/hornfels**.

Napomena: neophodno je uraditi dodatne analize (SEM-EDS) za bliže determinisanje spornog metamorfnog minerala igličastog habitusa.

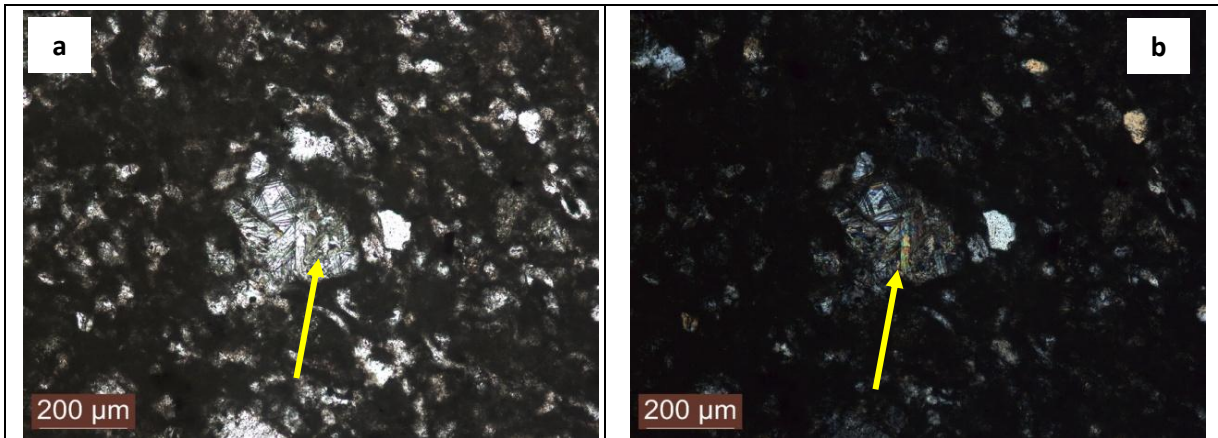


**Slika 1.** Uzorak ES-1: sklop ispitivane stene: blastoalevritska struktura; a – ppl; b – xpl.

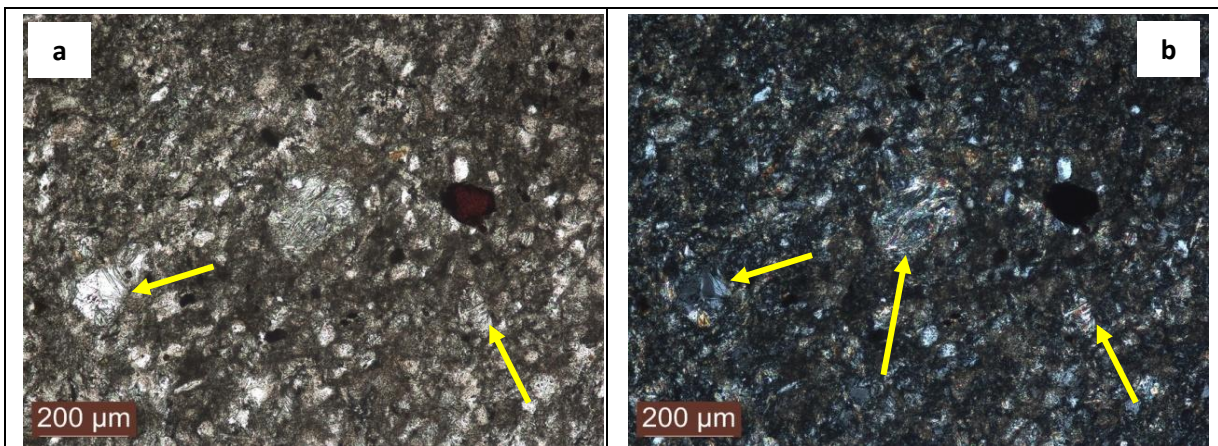


**Slika 2.** Uzorak ES-2: sklop ispitivane stene; prelaz između krupnozrnih (dole levo; veći deo slike) i sitnozrnih (gore, desno; manji deo snimka) partija a – ppl; b – xpl





**Slika 3.** Uzorak ES-1: igličasti mineral metamorfnog porekla, najverovatnije amfibol iz grupe tremolit-aktinolita (strelica); a – ppl; b – xpl.



**Slika 4.** Uzorak ES-2: način pojavljivanja igličastog metamorfnog minerala, koji gradi agregate izukrštanih iglica razvijenih mahom pseudomorfno po krupnijim klastima feldspata (strelice); a – ppl; b – xpl.

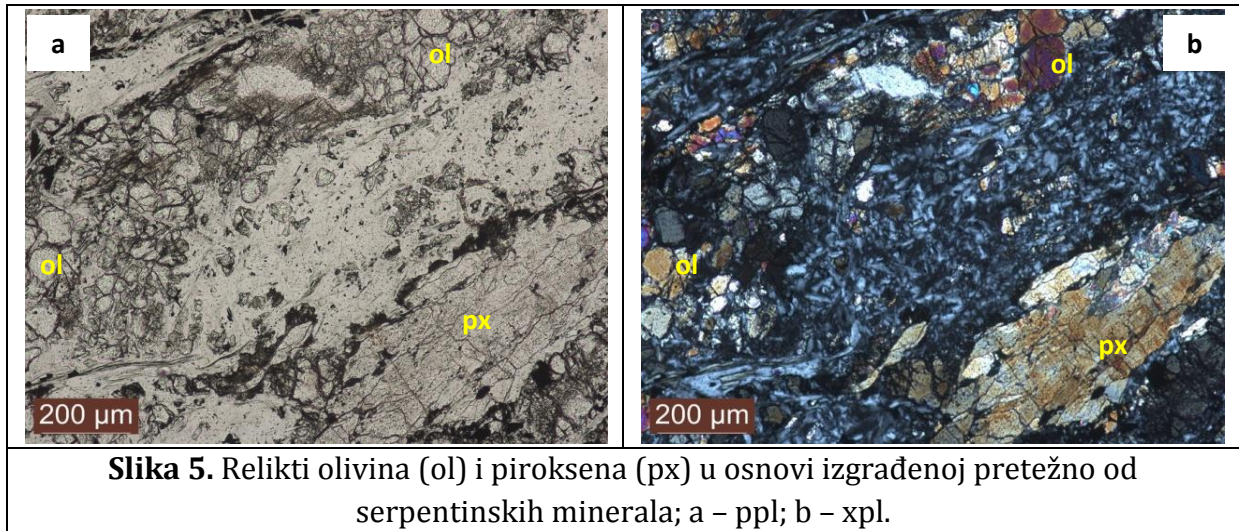
- **Eksperimentalna tesla 2 / (ET 2) – preparat**

**Makroskopski izgled** – Stena je crne boje i najverovatnije lepidoblastične strukture. Makroskopski se zapažaju mrke zone koje su tipične za alteraciju piroksena i olivina iz primarnih ultrabazičnih dubinskih stena. Stenska masa ne reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom niti para staklo.

**Mikroskopski izgled** – Stena je lepidoblastične strukture i škriljave, lokalno i ubrane teksture. Izgrađena je dominantno od serpentina. Pored serpentskih minerala, determinisani su i relikti olivina, koji se javljaju u vidu izometričnih „ostrvaca” markiranih mrkim skramama pretežno od fino-zrnih nagomilanja oksida i hidroksida gvožđa (slika 5). Relikti piroksena se prepoznaju po jakom reljefu i karakterističnoj cepljivosti. Neretko su kristali piroksena udruženi s pritkastim kristalima uralita (slika

5). Stenska masa je prožeta i metalničnim mineralima koji se pojavljuju dvojako: uglavnom u vidu praškastih agregata koji su asocirani sa serpentinom ili ređe u vidu krupnijih, individualnih zrna.

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **serpentin**.



- **Eksperimentalne tesle 3 i 6 / (ET 3 i ET 6) – preparati uzoraka (LZ 1 i LZ 2)**

**Makroskopski izgled** – Uzorci LZ-1 i LZ-2 odgovaraju istoj vrsti stene, istog su mineralnog sastava i sklopa, pa će njihove mineraloško-petrografske odlike biti prikazane u okviru jednog opisa. Stena je bele boje i afanitičnog sklopa, što znači da se sastojci ne mogu opaziti golim okom. Stenska masa ne reaguje s hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom, što isključuje prisustvo kalcita kao dominantnog minerala u steni. Stenska masa ne para staklo, a prožeta je tankim pukotinama i sadrži šupljine.

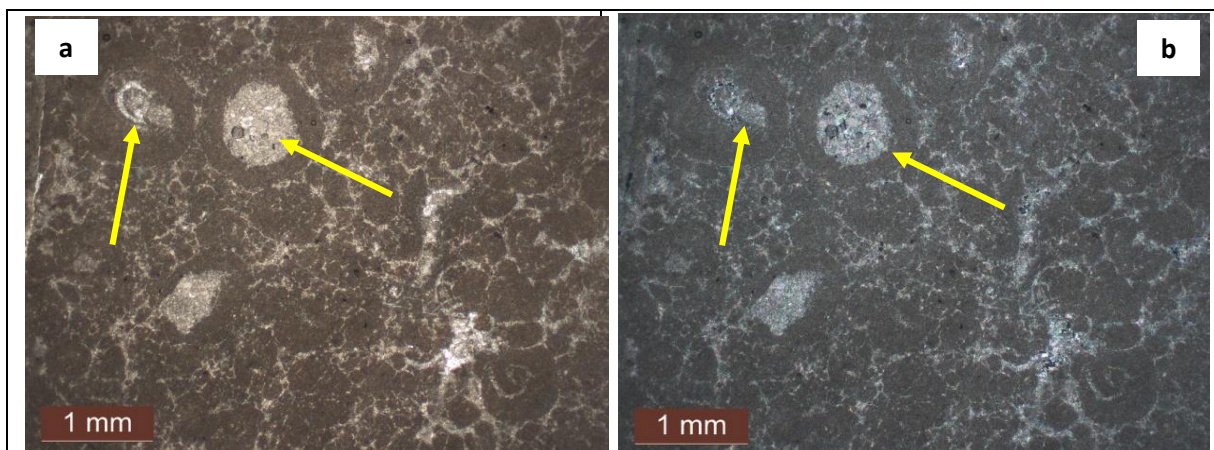
**Mikroskopski izgled** – Stena je kristalaste strukture i masivne teksture. Izgrađena je preovlađujuće od karbonata - magnezita. Krupnijekristalasti magnezit, koji bi odgovarao sparitskoj veličini sastojaka (preko 4 µm), nalazi se u jezgrima pojedinih sferičnih formi koje podsećaju na oolite ili na jezgra agregata bubrežastog oblika, ili kao vezivo između ovih sferičnih formi i u pukotinama (slika 6). Osim ovog načina pojavljivanja, u steni su razvijene i magnezitske trake koje pokazuju zonarnu građu i u kojima kristali magnezita pokazuju velika variranja u veličini (slika 7).

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **magnezit** delimično razvijen u vidu bubrežastih agregata; najverovatnije je reč o magnezitima nastalim u sedimentnim

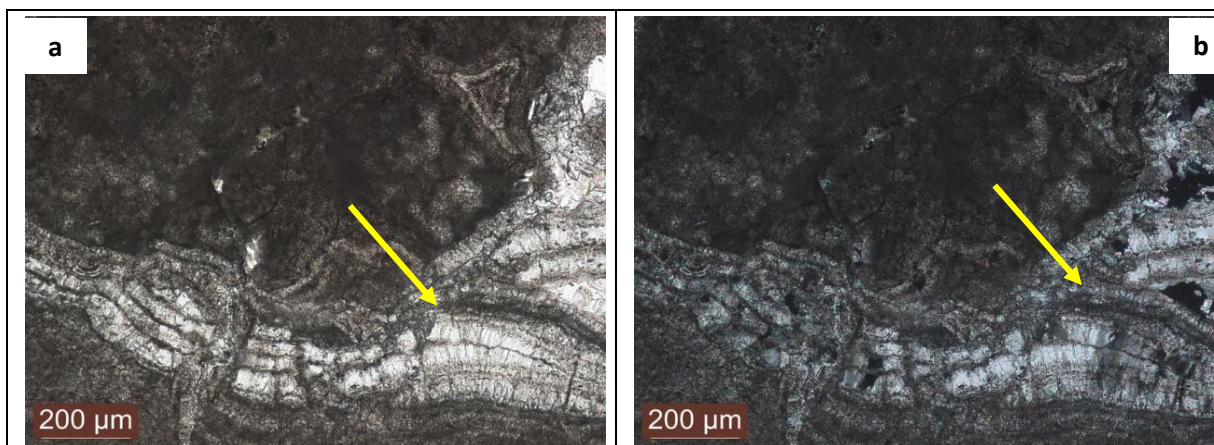


uslovima, uz povišenu temperaturu vode i precipitaciju karbonata magnezijuma iz gelnog rastvora.

Napomena: mogućnost da je stenska masa prožeta finom silicijskom komponentom, treba dokazati hemijskom analizom (SEM-EDS analiza).



**Slika 6.** Uzorak LZ-1: sferične forme (strelice) čiji su središnji delovi izgrađeni od krupnijekristalastog a obodi od kriptokristalstog magnezita; kada se pojavljuju individualno, ove forme podsećaju na oolite, a najverovatnije predstavljaju jezgra bubrežastih agregata; a – paralelni nikoli (ppl); b – ukršteni nikoli (xpl).



**Slika 7.** Uzorak LZ-2: trakasti agregati kristala magnezita različite krupnoće (strelica); a – ppl, b – xpl.

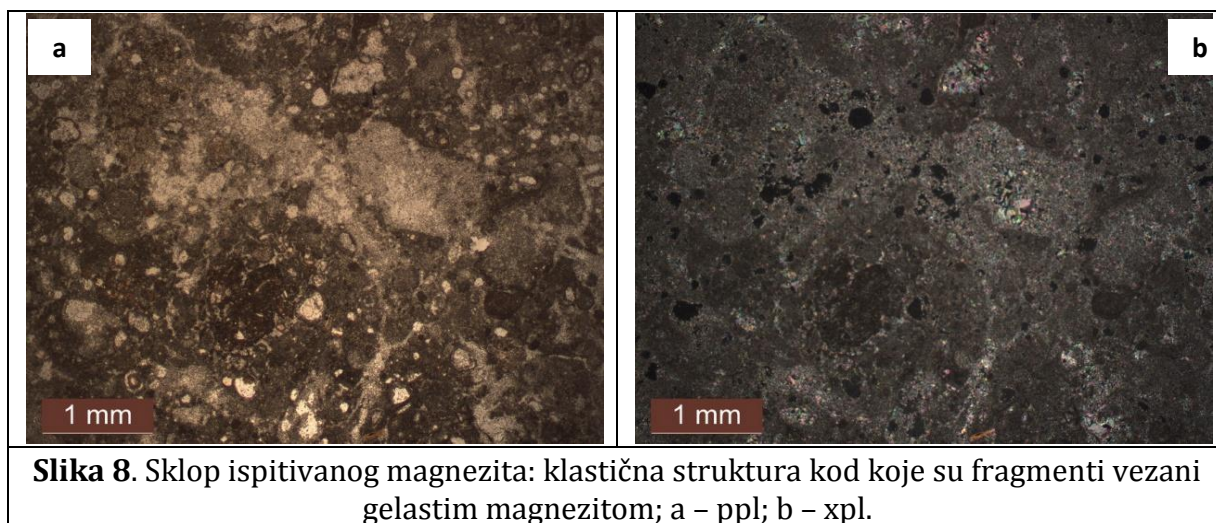
- **Eksperimentalna tesla 4 / (ET 4) - preparat**

**Makroskopski izgled** – Stena je prljavobele boje mikro - do kristalaste strukture, sa elementima klastične strukture i izrazito nehomogene teksture. Makroskopski se zapaža prisustvo uglastih do poluuglastih, ređe ovalnih fragmenata čije dimenzije široko

variraju i kreću se od oko 3 cm, do ispod 2 mm, u prečniku. Stenska masa ne reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom, niti para staklo.

**Mikroskopski izgled** - Prema svojim mikroskopskim odlikama, ova stena je petrografski veoma slična uzorcima LZ-1 i LZ-2. Stena je izgrađena potpuno od karbonatnog minerala, najverovatnije magnezita, koji se javlja u vidu mikrokristalastih agregata ili, ređe, nagomilanja nešto krupnijih kristala (slika 8). Fragmenti su zaliveni gelastim magnezitom. Stena je porozna, a veličina i oblik pora, široko variraju.

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **magnezit**.



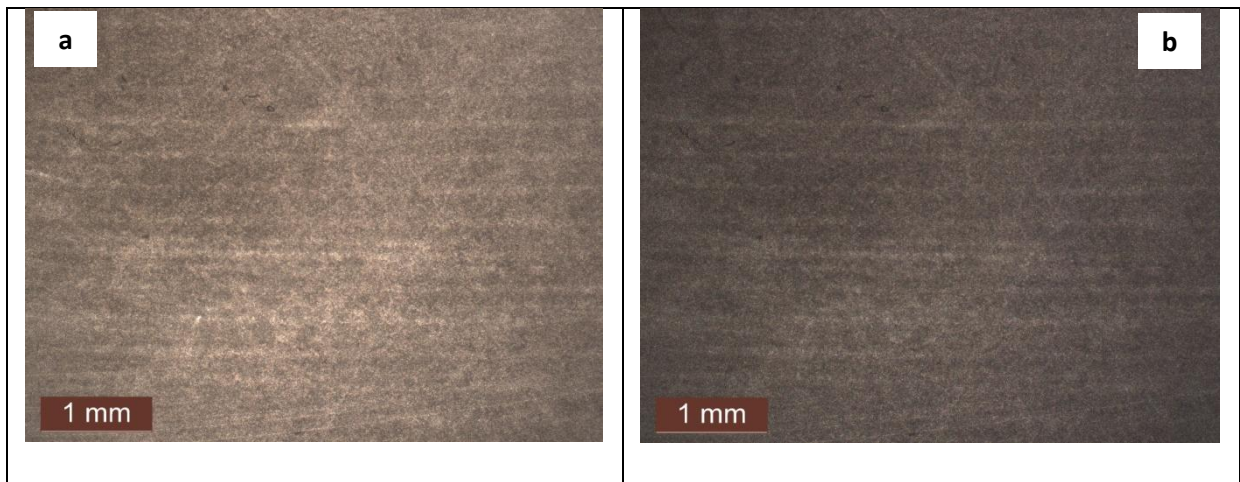
- **Eksperimentalna tesla 5 / (ET 5) - preparat**

**Makroskopski izgled** - Uzorak je prljavobeke boje i izuzetno homogene građe. Karakterističnog je školjkastog preloma. Sastojci se ne vide golim okom. Stenska masa ne reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom (potvrda odsustva kalcita).

**Mikroskopski izgled** - Stena je kristalaste strukture i masivne teksture. Monomineralnog je sastava - izgrađena je samo od karbonata - magnezita. Na zapažaju se drugi sastojci. Tipično teksturno svojstvo stene je laminacija (slika 9), kod koje se lamine među sobom razlikuju po veličini zrna magnezita koja ih izgrađuju.

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **magnezit**.





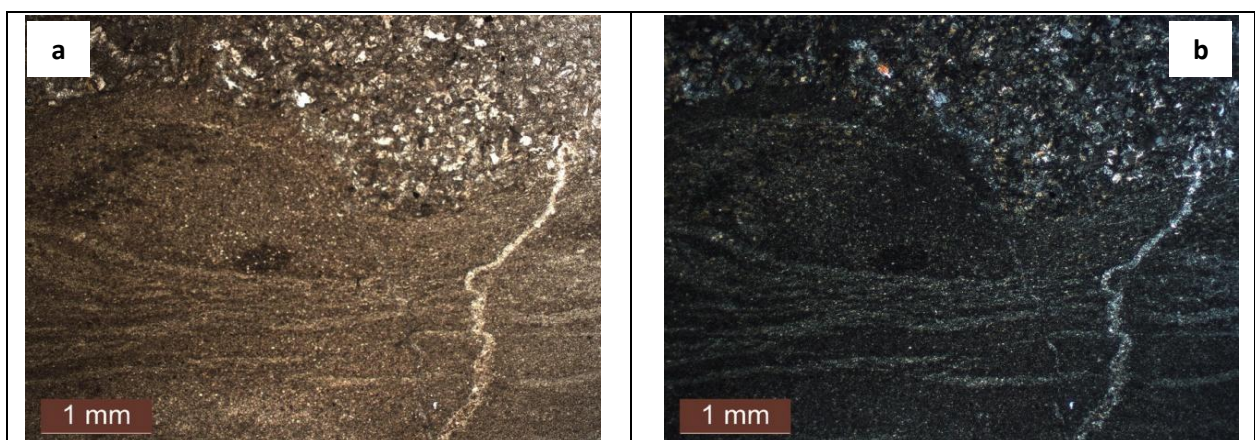
**Slika 9.** Laminaciona tekstura ispitivanog uzorka; a – paralelni nikoli (ppl); b – ukršteni nikoli (xpl).

- **Eksperimentalna tesla 7 / (ET 7) - preparat**

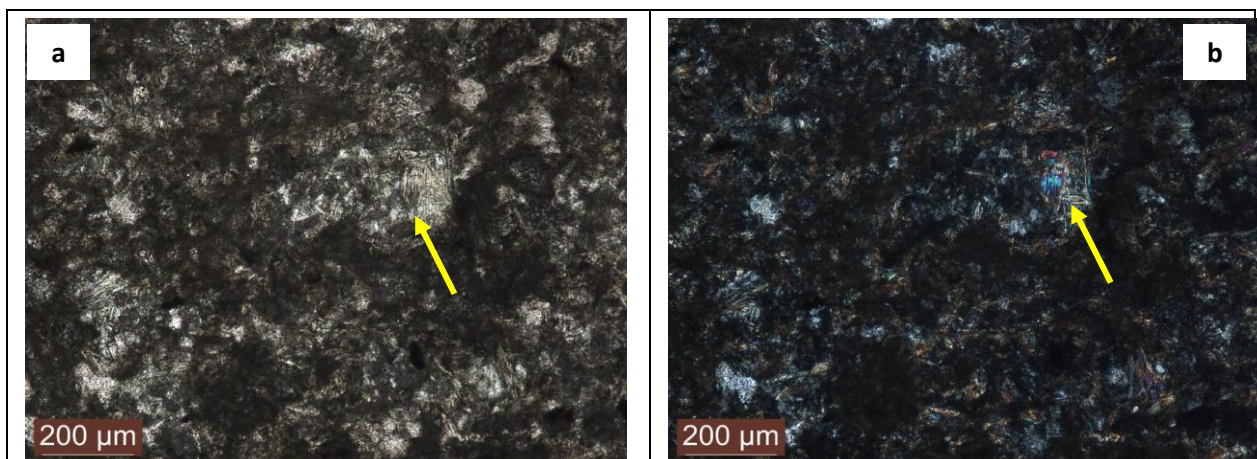
**Makroskopski izgled** – Stena makroskopski veoma liči na već opisane uzorke ES-1 i ES-2. Svetlozelene je boje i afanitične strukture. Tekstura stene je trakasta. Stenska masa ne reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom niti para staklo.

**Mikroskopski izgled** – I po mikroskopskim odlikama, stena potpuno petrografski odgovara uzorcima ES-1 i ES-2. Stena je blastoalevritske strukture i pokazuje izrazitu trakastu teksturu (slika 10). Izgrađena je od klasti kvarca i plagioklasa i sitnozrnih agregata epidot/coisita i igličastog minerala metamorfnog porekla, najverovatnije amfibola iz grupe tremolit-aktinolit (slika 11). Ovi minerali igličastog oblika razvijeni su pseudomorfno po krupnijim klastima plagioklasa.

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **metaalevrolit/hornfels**.



**Slika 10.** Blastoalevritska struktura i trakasta tekstura ispitivane stene; a – ppl; b – xpl.



**Slika 11.** Agregati igličastog metamorfnog minerala, najverovatnije iz tremolit-aktinolitne grupe (strelica); a – ppl; b – xpl.

- **Eksperimentalno dleto 2 / (ED 2) - preparat**

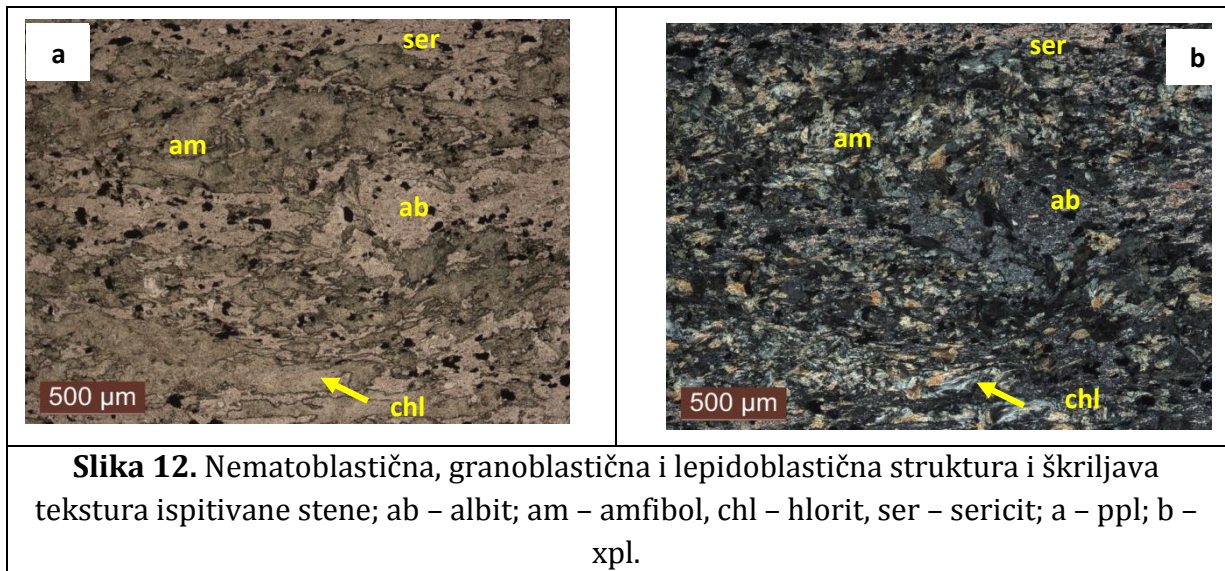
**Makroskopski izgled** – Stena je crne boje. Afanitičnog je izgleda, jer je njenu strukturu teško odrediti makroskopskim osmatranjem. Golim okom se zapažaju mlečnobeli minerali tabličastog do kratkoprizmatičnog habitusa, koji najverovatnije odgovaraju mineralima iz grupe feldspata, kao i elementi trakasta do škriljave teksture. Stenska masa ne reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom niti para staklo.

**Mikroskopski izgled** – Stena pod mikroskopu pokazuje porfiroblastičnu i lepidoblastičnu strukturu i škriljavu, lokalno i trakastu teksturu (slika 12). Izgrađena je dominantno od albita, amfibola, hlorita i sericita, dok su epidot, metalični minerali i sfen sporedni sastojci. Albit se javlja u vidu alotriomorfnih porfiroblasti, prosečno oko 1mm u prečniku, mada ima i izduženih kristala čija veličina ide i do oko 1.5x1 mm. Albit se pojavljuje u vidu individualnih ili dvojno bližnjih profiroblasti. Tipično je prisustvo inkluzija kvarca i uklopaka amfibola u njemu. Niskotemperaturni amfibol, koji najverovatnije odgovara amfibolu iz serije tremolit-aktinolit, javlja se u vidu slabopolihroičnih, tankih pritki izduženja i do 0.5 mm. Pritke su asociirane sa hloritom i sericitom u tamnim trakama, a neke su i ukopljene u albitu. Orijentacija pritki je različita: jedan deo prati škriljavost, dok su druge pritke orijentisane pod uglom u odnosu na pravac škriljavosti. Hlorit se prepoznaje po niskom reljefu i zelenoj boji. Javlja se udružen sa amfibolom, najčešće u vidu sitnolistastih agregata razvijenih po obodima amfibolskih pritki. Sericit se javlja u vidu ljuspica živih interferentnih boja koje



izgrađuju pojedine trake ili grade mala nepravilna gnezda unutar stenske mase. Sporedni sastojci, od kojih dominiraju metalični minerali, homogeno su raspoređeni u stenskoj masi.

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **hlorit-amfibol-albitski škriljac**.



- **Eksperimentalno dleto 3 / (ED 3) - preparat**

**Makroskopski izgled** – Stena je crne boje i afanitičnog sklopa. Tek pod binokularom se uočavaju sitnozrna gabrovska struktura i trakasta tekstura. Stenska masa deluje kompaktno, ne reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom niti para staklo. Makroskopski se uočavaju i retke mrke zone (do 1 mm u prečniku) najverovatnije izgrađene od oksida i hidroksida gvožđa.

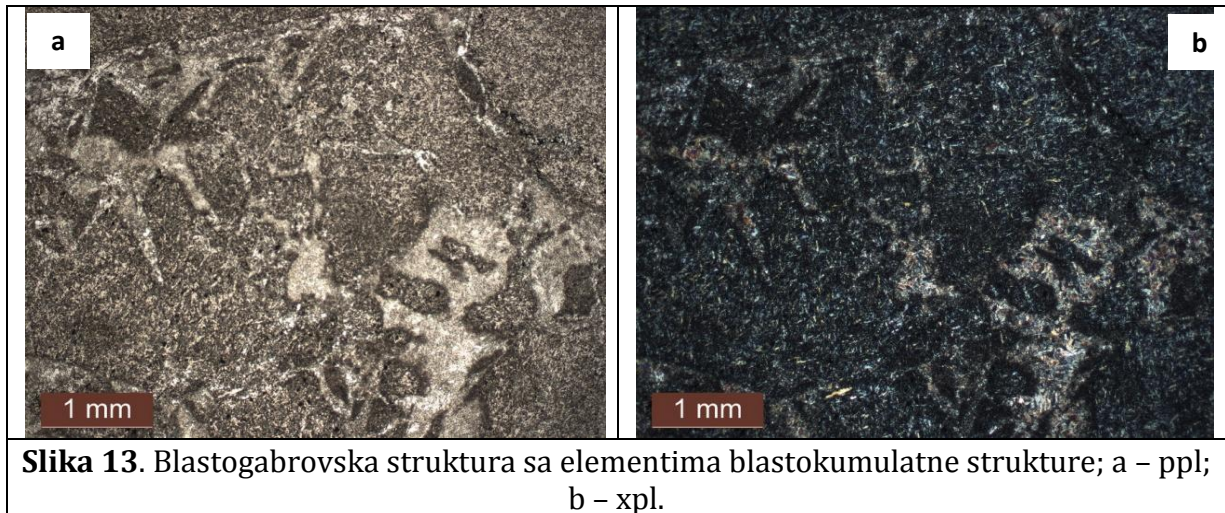
**Mikroskopski izgled** – Stena je nematoblastične i lepidoblastične strukture, sa elementima (reliktne) blastogabrovske strukture (slika 13) i masivne teksture. Primarni sastojci mgmatskog porekla potpuno su metamorfisani u asocijacije metamorfnih faza od kojih dominiraju amfibol (tremolit-aktinolit) i prenit, dok se u manjim količinama pojavljuju i hlorit, epidot/coisit, kvarc i albit. Svi nabrojani minerali su međusobno udruženi u polimineralne agregate, tako da se njihovo procentualno učešće u steni ne može pouzdano odrediti čak ni mikroskopskim ispitivanjima. U pojedinim delovima primeraka zapaža se da je forma primarnih magmatskih minerala sačuvana, iako je sada reč o agregatima pritkastih amfibola, s promenljivim količinama hlorita, kvarca i



epidot/coisita. Sačuvane reliktnne forme primarnih magmatskih minerala ukazuju da je protolit najverovatnije bio krupnozrni (kumulatni?) gabro.

**Odredba:** Na osnovu sastava i sklopa stena se najgrublje može definisati kao **metagabro**.

**Napomena:** neophodno je uraditi dodatne analize (SEM-EDS) za bliže determinisanje svih metamofnih faza.



## PRAPARATI GLAČALICA KORIŠĆENIH U EKSPERIMENTU

- **Glačalice 1 i 4 – preparat uzorka G2**

**Makroskopski izgled** – Stena je heterogenog karaktera. Prema boji se izdvajaju dve zone: svetla sa limonitskim 'pečatima' i mrka zona kojoj oksidi i hidroksidi gvožđa daju osnovnu boju. Tekstura stene je slojevita do planparalelna. U odnosu na uzorak (G-1, sledeći uzorak), ovde je reč o krupnozrnijem klastitu, u kojem se i makroskopski zapažaju krupnije liske muskovita. Stenska masa ne reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom niti para staklo.

**Mikroskopski izgled** – Stena pod mikroskopom pokazuje psamitsku strukturu i masivnu teksturu, bez izraženog trakastog sklopa (slika 14). U odnosu na uzorak G-1, ovaj uzorak sadrži krupnije klasti koje su preovlađujuće predstavljene kvarcom, alkalnim feldspatom, plagioklasom i muskovitom, ali se sreću i retke klasti piroksena i odlomci stena među kojima ima najviše škriljaca. Prema heterogenoj distribuciji klasti može se reći da ova stena pokazuje manji stepen sortiranosti od prethodno opisanog primerka. Kao i u prethodnom primerku, i ova stena je vezana kontaktnim cementom,

najverovatnije od praškastih agregata oksida i hidroksida gvožđa, a podređeno od karbonatne i silicijske komponente, dok je zastupljenost glinovitog matriksa simboličnog karaktera.

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **peščar - litarenit**.



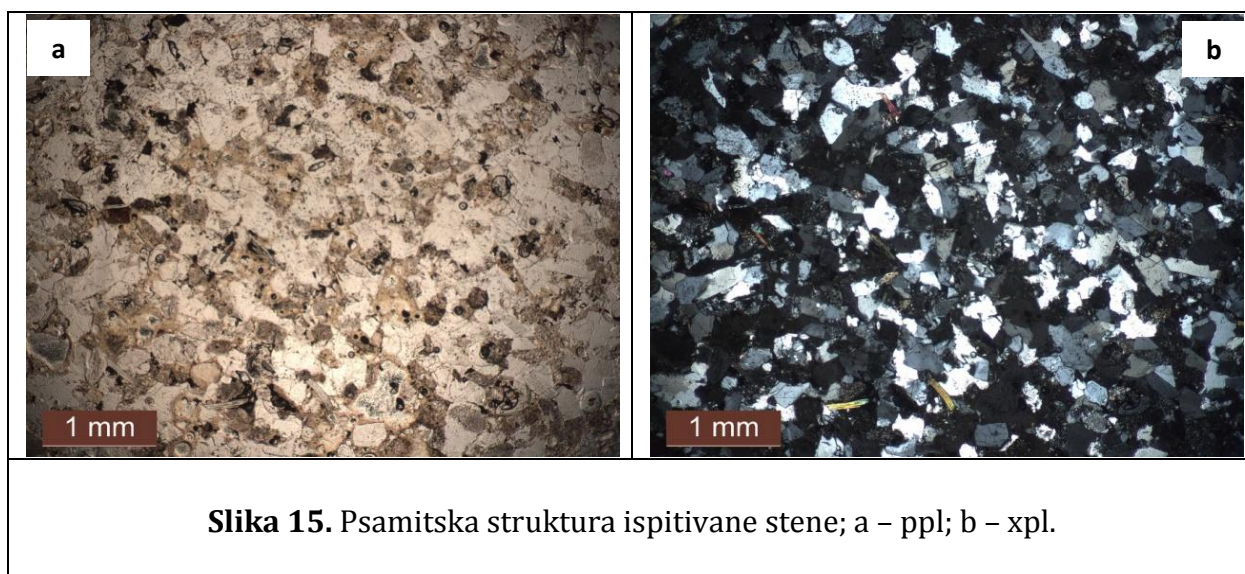
- **Glačalice 2 i 3 – preparat uzorka G1**

**Makroskopski izgled** – Stena je bele boje, psamitske strukture i masivne teksture. Veličina sastojaka je veoma sitnozrna tako da se njihov karakter ne može pouzdano odrediti makroskopskim ispitivanjima. Jedino se sitne liske muskovita jasno vide. Stenska masa se odlikuje приметnom poroznošću. Sporadično se uočavaju mrke limonitske 'pege'. Stenska masa ne reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom, ali para staklo.

**Mikroskopski izgled** – Stena je psamitske strukture (veličina klasti u rasponu 2-0.05 mm) i anizotropne, planparalelne teksture (slika 15). Izgrađena je dominantno od klasti kvarca, feldspata (ortoklasa, mikrokлина i plagioklasa), muskovita, odlomaka različitih stena među kojima dominiraju kvarciti, vulkaniti, kiseli intruzivi i različiti škriljci, kao i uobičajenih sporednih faza, poput cirkona, apatita, metaličnih minerala i turmalina. Klasti su ujednačanih veličina, tako da se može reći da se klastit odlikuje dobrom sortiranošću; pored toga, klasti su gusto pakovani. Vezivo je predstavljeno kontaktnim cementom, dok matriks gotovo potpuno izostaje. Svi izduženi sastojci orijentisani su u jednom pravcu dajući usmereni, to jest anizotropni karakter sklopu stene. Unutar stenske mase se zapažaju i šupljine, odnosno porni prostori.



**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **peščar – kvarc arenit/litarenit**.

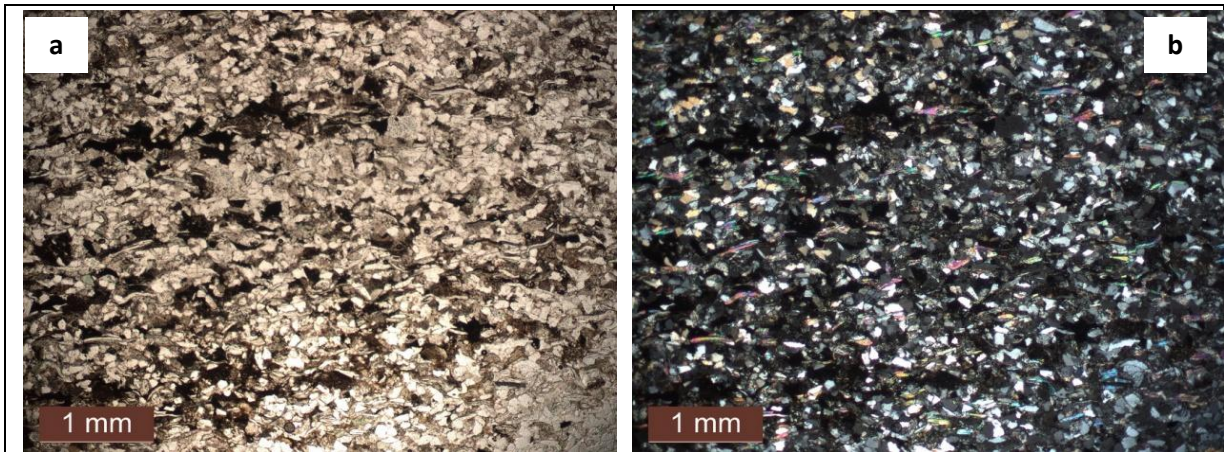


- **Glačalica 5 – preparat uzorka G10**

**Makroskopski izgled** – Stena je sive boje, psamitske strukture i slojevite do planparalelne teksture. Mrke zone izgrađene od sitnozrnih do praškastih nagomilanja oksida i hidroksida gvožđa neravnomerno su raspoređene u stenskoj masi. Od sastojaka se makroskopski uočavaju samo liske muskovita. Stenska masa ne reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom i veoma slabo para staklo.

**Mikroskopski izgled** – Stena pokazuje psamitsku strukturu, ali ima i elemente alevritske strukture. Pokazuje karakteristike laminacione teksture u vidu smenjivanja lamina u kojima stenska masa pokazuje različit sadržaj praškastih agregata oksida i hidroksida gvožđa (slika 16). Stena je preovlađujuće izgrađena od subzaobljenih klasti kvarca koji čine 60 vol% stene. Ostali klasti su predstavljeni fragmentima feldspata, različitih stena i liski muskovita i hlorita, uz promenljive količine sporednih minerala, oksida i hidroksida gvožđa i finozrne organske materije. Sastojci stene su pretežno orijentisani u jednom pravcu, što steni daje elemente planparalelnog sklopa. Vezivo je predstavljeno glinovito-sericitskim matriksom koji je ograničen na kontaktne prostore između klasti i njegova količina ne prelazi 15% ukupne zapremine stene.

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **sitnozrni peščar - kvarc arenit**.



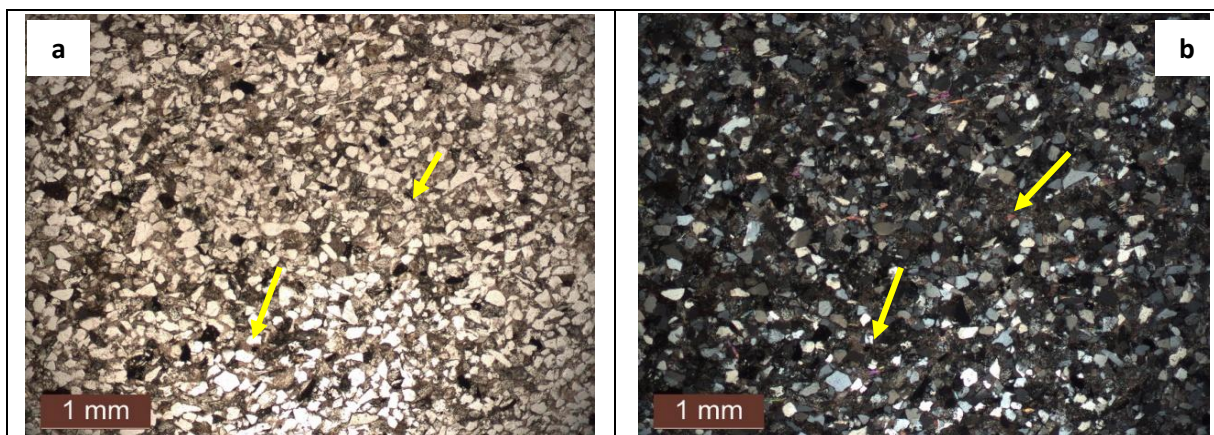
**Slika 16.** Psamitska sturktura i elementi laminacione teksture ispitivane stene; a – ppl;  
b – xpl.

- **Glačalica 6 – praparat uzorka G11**

**Makroskopski izgled** – Uzorak G-11 je po svojim petrografskim odlikama makroskopski veoma sličan prethodno opisanom primerku. Od njega se razlikuje samo po tome što izgrađen od nešto krupnijih klasti. Stenska masa reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom i para staklo.

**Mikroskopski izgled** – Po svojim mikroskopskim petrografskim karakteristikama, ovaj uzorak je veoma sličan prethodno opisanom, pa se može zaključiti da je reč o istoj seriji peščara. Od njega se razlikuje samo po nešto krupnijim klastima i po većoj količini veziva. Od klasti, dominira kvarc koji je zastupljeniji nego u prethodnom uzorku, a s njim je udružen muskovit, dok se znatno ređe pojavljuju klasti feldspata i odlomci različitih stena, najčešće kvarcita, magmatita i škriljaca. Količina veziva je u ovom peščaru veća u odnosu na uzorke G-1, G-2 i G-10, tako da se veliki broj klasti ne nalazi u međusobnom kontaktu. Za razliku od prethodno opisanih uzoraka peščara, vezivo u ovom uzorku predstavljeno je karbonatnim cementom (slika 17).

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **peščar – kvarc arenit**.



**Slika 17.** Psamitska struktura stene sa karbonatnim cementnim vezivom (strelice); a – ppl; b – xpl.

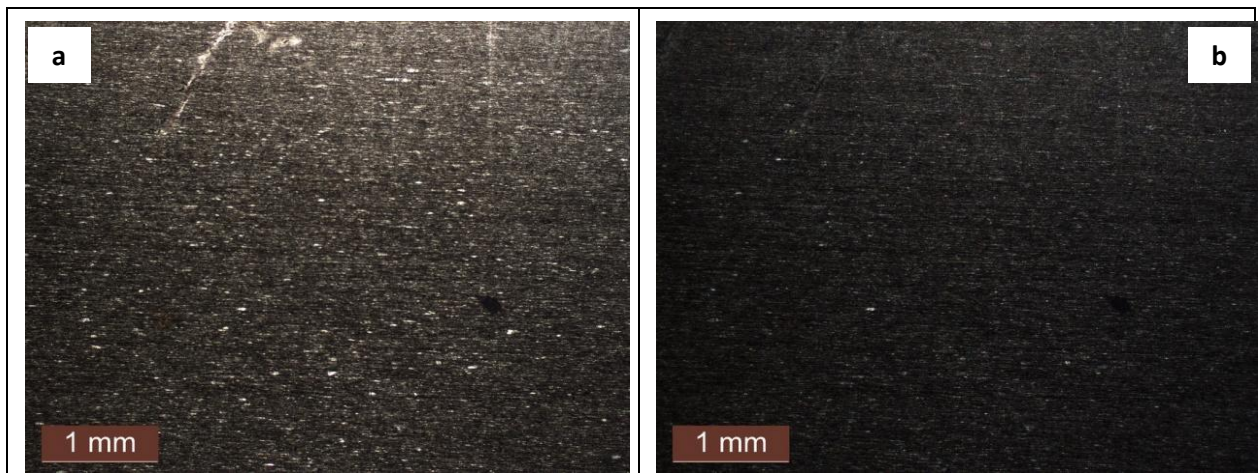
- **Glačalica 7 – preparat uzorka G12**

**Makroskopski izgled** – Stena je crne boje, lepidoblastične strukture i škrljave teksture. Zbog niskog stepena kristaliniteta nije moguće makroskopski prepoznati pravu prirodu sastojaka u steni. Specifična sjajnost površine stene ukazuje da je sericit prisutan u značajnijoj količini. Stenska masa reaguje sa hladnom i razblaženom hlorovodoničnom kiselinom, ali ne para staklo.

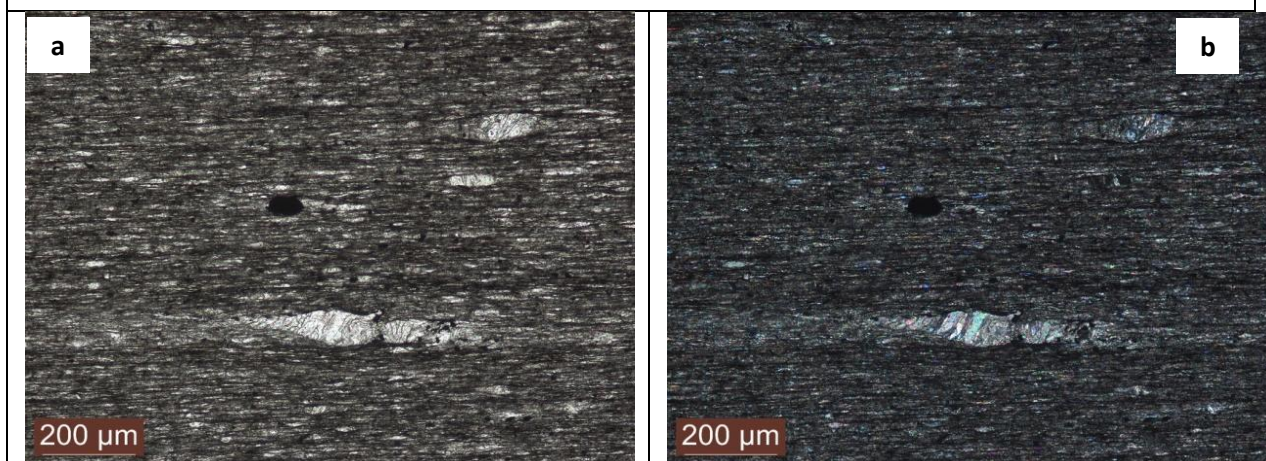
**Mikroskopski izgled** – Stena je lepidoblastične ( $\pm$ granoblastične i porfiroblastične) strukture i izrazito škrljave teksture sa podređeno prisutnim elementima lineacije. Izgrađena je od sericita koji je na pojedinim mestima rekristalisao u nešto krupnije i planparalelno orijentisane liske muskovita, retko duže od 1.5-2 mm. Kvarc i kalcit se javljaju u vidu veoma sitnih zrna koja grade veoma tanke trake koje definišu osnovni sklop stene, odnosno njenu škrljavost. Kada su jako sitna, zrna kvarca i kalcita su pomešana s praškastom materijom od oksida i hidroksida gvožđa i neprovidnim materijalom organskog porekla od kojih se ni mikroskopskim opažanjem ne mogu odvojiti, zbog čega stena njena planparalelna tekstura postaje manje vidljiva (slika 18). Nešto krupnija zrna, odnosno porfiroblasti kalcita, dužine preko 200 mikrona, veoma često se pojavljuju u vidu takozvanih 'sigma-klasti' (slika 19), koji predstavljaju kinematske indikatore kretanja do kojeg je došlo tokom formiranja sklopa ispitivane stene.

**Odredba stene:** Na osnovu sastava i sklopa stena je **milonit**.





**Slika 18.** Planparalelan sklop ispitivanog milonita; a – ppl; b – xpl.



**Slika 19.** Takozvane 'sigma-klasti' kalcita u ispitivanom milonitu; a – ppl; b – xpl.

**PRILOG 2 - Osnovni termini vezani za industriju glačanog kamena na srpskom, engleskom, francuskom i nemačkom jeziku.**

SRPSKI	ENGLESKI	FRANCUSKI	NEMAČKI
<b>Industrija glačanog kamena</b>	Ground stone tools industry	Industrie des outils en pierre polie	Industrie mit geschliffenen Steinwerkzeugen
<b>Glačane kamene alatke</b>	Ground/polished stone tools	Outils en pierre polie	Polierte Steinwerkzeuge
<b>Drvodeljske alatke</b>	Woodworking tools	Outils de menuiserie	Werkzeuge für die Holzbearbeitung
<b>Sekira</b>	Ax/Axe	Hache	Axt/Beil
<b>Tesla</b>	Adze	Herminette	Dechsel
<b>Dleto</b>	Chisel	Ciseau	Meißel
<b>Statična glačalica</b>	Grinding slab	Meule dormante	Reibstein platte
<b>Glačalica</b>	Grindstone	Broyeur	Schleifstein
<b>Čekić/perkuter</b>	Hammer/Billet	Percuteur	Schlagstein/Schlägel
<b>Bat</b>	Mallet/hammer-stone	Maillet	Schlagstein
<b>Držalja/drška</b>	Handle/Haft	Manche	Schaft
<b>Kamena sirovina</b>	Stone raw materials	Matière première lithique	Lithisches Rohmaterial
<b>Stena</b>	Rock	Roche	Fels
<b>Sedeimentna stena</b>	Sedimentary rocks	Roches sédimentaires	Sedimentgestein
<b>Metamorfna stena</b>	Metamorphic rocks	Roches métamorphiques	Metamorphe gesteine
<b>Kontaktno-metamorfne stene</b>	Contact metamorphic rocks	Roches métamorphiques de contact	Kontaktmetamorphe Gesteine

<b>Magmatska stena</b>	Magmatic/Igneous rocks	Roches magmatiques /Roches ignées	Magmatische Gesteine/ Eruptivgestein
<b>Kamen</b>	Stone	Pierre	Stein
<b>Primarni depoziti</b>	Primary deposits	Dépôts primaires	Primärlagerstätte
<b>Sekundarni depoziti</b>	Secondary deposits	Dépôts secondaires	Sekundär-/Residuallagerstätte
<b>Okresivanje</b>	Knapping/flaking	Écaillage/tailler	Steinschlagen
<b>Direktno udaranje/perkusija</b>	Direct percussion	Percussion directe	Direkte perkussion
<b>Indirektno udaranje/perkusija</b>	Indirect percussion	Percussion indirecte	Indirekte perkussion
<b>Metod mekog čekića/udarača</b>	Soft hammer method	La percussion directe au percuteur tendre	(Direkter) weicher Schlag (mit organischem Schlägel)
<b>Metod tvrdog čekića/udarača</b>	Hard hammer method	La percussion directe au percuteur de pierre	(Direkter) harter Schlag
<b>Komad sirovine nastao primarnim odbijanjem od bloka stene</b>	Blank	Support	Grundform
<b>Odbici</b>	Flakes/Chips	Éclat	Abschläge/Absplisse
<b>Grubo obrađen komad sirovine</b>	Rough out	Ébauche	Versuch
<b>Korteks</b>	Cortex	Cortex	Kortex (Rinde)

<b>Otpaci/opiljci /odbici preostali nakon okresivanja</b>	Debitage products	Produits de débitage	Abschlagmaterial /Grundproduktion
<b>Polufabrikat</b>	Semi-finished product/preform	Produit semi-fini/préforme	Halbfabrikat
<b>Retuširanje</b>	Retouching	Retouche	Retuschieren
<b>Ozrnjavanje</b>	Pecking	Bouchardage	Picken/Verstumpfung / Verstumpft
<b>Glačanje</b>	Grinding	Mouture/Broyage	Reiben/Mahlen
<b>Poliranje</b>	Polishing	Polissage	Polieren/Schliff
<b>Oštrenje</b>	Sharpening	Affûtage	Nachschärfung
<b>Tupljenje</b>	Blunting	Émoussé	Verundet
<b>Ponovno oštrenje</b>	Resharpening	Ravivage/avivage	Nachschärfung
<b>Abrazija</b>	Abrasion	Abrasion	Verrundung
<b>Dorsalna strana</b>	Dorsal side/face	Face supérieure	Dorsalfläche
<b>Ventralna strana</b>	Ventral side/face	Face inférieure	Ventralfläche
<b>Proksimalni kraj</b>	Proximal part	Extrémité proximale	Proximalende
<b>Medijalni deo</b>	Medial part	Partie centrale (ou mésiale)	Medialbereich/ medialer Bereich
<b>Distalni kraj</b>	Distal part	Extrémité distale	Distalende
<b>Teme</b>	Poll/But	Talon	Nacken
<b>Sečica</b>	Cutting edge	Bord	Schneidende Kante/Schneide
<b>Širina sečice</b>	Cutting edge width	Largeur de bord	Breite der schneidenden Kante/Schneide

<b>Ugao sečice</b>	Cutting edge angle	Angle de bord	Winkel der schneidenden Kante/ Schneide
<b>Primarna upotreba</b>	Primary use	Usage primaire	Primäre Verwendung
<b>Sekundarna upotreba</b>	Secondary use	Usage secondaire	Sekundäre Verwendung
<b>Reciklažna upotreba</b>	Recycling	Recyclage	Wiederverwerten /recyceln
<b>Prelom</b>	Fracture	Fracture	Bruch
<b>Frgmentacija</b>	Fragmentation	Fragmentation	Fragmentierung
<b>Tragovi upotrebe</b>	Use wear	Traces de l'usure	Gebrauchsspur
<b>Traseologija</b>	Traceology	Tracéologie	
<b>Strije/brazde</b>	Striations/ Furrows	Striations/ Sillons	Riefen, Striae, Furchen
<b>Politura</b>	Politure	Politure	Politur
<b>Sjaj</b>	Gloss	Lustre	Glanz

Osnovni termini vezani za industriju glačanog kamena na srpskom, engleskom, francuskom i nemačkom jeziku.<sup>81</sup>

---

<sup>81</sup> Za prevod termina na francuski i nemački jezik veliku zahvalnost dugujem Florian Peudon (Florian Peudon) i Tomasu Albertu (Thomas Albert)



## BIOGRAFIJA

---

Vidan Dimić rođen je u Kraljevu 1987. godine, a osnovnu i srednju školu – Gimnaziju, završio je u Vrnjačkoj Banji. Godine 2006, upisao je studije na Katedri za arheologiju, Filozofskog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, gde je i diplomirao 2012. godine sa prosečnom ocenom 9.12 i ocenom 10 na diplomskom radu. Na istom fakultetu upisuje i master studije, koje završava 2013. godine, sa prosečnom ocenom 10, pod master tezom *“Petrološka, traseološka i funkcionalno-tipološka studija glačanog i abrazivnog oruđa sa lokaliteta Lađarište kod Vrnjačke Banje”*. Potom, na istom fakultetu, upisuje doktorske studije arehologije, pod mentorstvom prof. dr Jasne Vuković.

Od početka studija do danas, Vidan je bio učesnik većeg broja terenskih istraživanja – arheoloških iskopavanja i rekognosciranja. Od arheoloških istraživanja u Srbiji izdvajaju se: Vinča – Belo Brdo kod Beograda, Gamzigrad kod Zaječara, Ras kod Novog Pazara, Kalemegdan - Rajićeva i Kalemegdan - Šine u Beogradu, Balanica - Sićevo, Pešturina - Jelašnica, Pavlovac kod Vranja, Drenovac kod Paraćina, At – Vršac, Piljakovac – Vladičin Han, Kačarevo kod Pančeva i Prljuša - Mali Šturac na Rudniku. Godine 2016. učestvovao je i na arheološkim istraživanjima u Rumuniji, na orinjasijenskom lokalitetu Romanești, u blizini grada Fažeta. Kada su rekognosciranja u pitanju, bio je član tima prilikom rekognosciranja lokaliteta Stubline kod Obrenovca, na lokalitetima Jakovo - Kormadin i Lojanik - Mataruge, kao i rekognosciranja šireg pojasa Zapadnomoravske doline, od Kraljeva preko teritorije Vrnjačke Banje do Kruševca.

Tokom master studija, 2013. godine, bio je član tima koji je sproveo arheološki eksperiment izrade neolitskih srpova i njihove upotrebe, u okviru projekta Narodnog muzeja u Beogradu *„Tumačenje, poreklo i distribucija kamenih sirovina sa neolitskih i eneolitskih lokaliteta centralnog Balkana“* čiji je rukovodilac bila dr Vera Bogosavljević-Petrović. Godine 2017. bio je član tima koji je sproveo arheološki eksperiment rekonstrukcije praistorijskih rudarskih kamenih batova i načina njihove upotrebe, u okviru projekta *„Prospekcija Malog Šturca, istraživanje praistorijskog rudarstva“*, čiji je rukovodilac dr Dragana Antonović iz Arheološkog instituta u Beogradu. Tokom 2018. godine bio je angažovan i za izradu replike koštane spatule sa neolitskog lokaliteta Starčevo, za potrebe istraživanja Laboratorije za bioarheologiju, Filozofskog fakulteta u Beogradu i Biosens instituta u Novom Sadu. Iste godine, izradio je i replike praistorijskih rudarskih kamenih batova za potrebe izložbe *„Rudarenje na Rudniku kroz*

*praistoriju, antiku i srednji vek*“ čiji je bio i koautor. Od 2012. godine do danas, zajedno sa dr Draganom Antonović i samostalno, izvršio je obradu glačnog i abrazivnog kamenog oruđa sa više praistorijskih lokaliteta na tlu Srbije. Tokom svoje dosadašnje karijere bio je učesnik više projekata i sarađivao sa naučnicima i istraživačima iz više naučnih institucija i institucija kulture poput: Koledža u Londonu, Univerziteta u Kilu, Filozofskog fakulteta u Beogradu i Biosens instituta u Novnom Sadu, Narodnim muzejom u Beogradu i Užicu, Zavičajnim muzejima u Vrnjačkoj Banji, Jagodini i Petrovcu na Mlavi, Muzejom Toplice u Prokuplju i drugim.

Kao član Srpskog arheološkog društva, od 2014. godine do danas, učestvovao je na osam konferencija u Srbiji i četiri međunarodne konferencije van naše zemlje: u Rumuniji (Trgu Jiu 2015), Makedoniji (Strumica 2016) i Hrvatskoj (Zagreb 2017 i 2018). Do sada je u timu i samostalno objavio 13 naučnih radova.

Uža naučna oblast interesovanja Vidana Dimića usmerena je na arhologiju neolita, posebno na izučavanje glačanog i abrazivnog kamenog oruđa. Poslednjih godina u fokusu njegovih istraživanja je i primena arheološkog eksperimenta kao komplementarnog metoda arheotehnoloških studija, ispitivanja proizvodnog procesa i procesa upotrebe kamenog oruđa, ali i artefakata od drugih materijala. Bitan segment ovih istraživanja predstavljaju i analize tragova upotrebe. Pored toga, Vidan se bavi i istraživanjem tehnologije praistorijskog rudarstva.

Zvanje istraživač - saradnik dobio je 2017. godine na Arheološkom institutu u Beogradu, gde je od 2018. godine i zaposlen u okviru projekta *„Arheologija Srbije – kulturni identitet, integracioni faktori, tehnološki procesi i uloga Centralnog Balkana u razvoju evropske praistorije“* (rukovodilac dr Slaviša Perić). Dobitnik je stipendije: „Dobrodošli u Nemačku 2008“, savezne republike Nemačke i Friedrich Ebert fondacije u saradnji sa Bavarskim univerzitetom za srednju, istočnu i jugoistočnu Evropu (BAYHOST). Završio je i kurs konzervacije keramike u Centralnom institutu za konzervaciju u Beogradu, na kome je pohađao i kurs izrade replika predmeta od istog materijala.

**Изјава о ауторству**

Име и презиме аутора: Видан Димић

Број индекса: 7А-13-0002

**Изјављујем**

да је докторска дисертација под насловом

**Израда и употреба неолитског глачаног каменог оруђа са сечицом**  
**-експериментална истраживања и компаративне трасеолошке анализе-**

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

**Потпис аутора**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада**

Име и презиме аутора: **Видан Димић**

Број индекса: **7A-13-0002**

Студијски програм: **археологија**

Наслов рада: **Израда и употреба глачаног каменог оруђа са сечицом  
-експериментална истраживања и компаративне трасеолошке анализе-**

Ментор: **проф. др Јасна Вуковић**

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањена у **Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског назива доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

**Потпис аутора**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

---

### **Израда и употреба неолитског глачаног каменог оруђа са сечицом -експериментална истраживања и компаративне трасеолошке анализе-**

---

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци.  
Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

**Потпис аутора**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



1. **Ауторство.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.

2. **Ауторство – некомерцијално.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

3. **Ауторство – некомерцијално – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.

4. **Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

5. **Ауторство – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. **Ауторство – делити под истим условима.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.