

Badania śladów produkcji i używania przedmiotów brązowych ze skarbów z Woli Sękowej, Falejówki (skarb II), Sanoka (Białej Góry) i Zarszyna (skarb II)

Kamil Nowak*

Wstęp

Badania śladów produkcji i użytkowania zabytków metalowych wykonanych z miedzi i jej stopów na stałe weszły do zestawu analiz realizowanych podczas opracowania naukowego depozytów przedmiotów metalowych. Najczęściej badane są narzędzia i militaria, i publikowane są ślady zadokumentowane na tego typu przedmiotach (np. Brandherm 2011; Gutiérrez Sáez, Lerma 2015; McClendon 2015; Sych 2015; Nowak 2019; 2020; Tarbay 2022). W odróżnieniu od tych wykonanych z innych surowców (kość, poroże, muszle) ozdoby metalowe dużo rzadziej cieszą się zainteresowaniem badaczy (z wyjątkami, np. Sych 2021). Z tego też powodu zespoły zawierające w swoich inwentarzach w przeważającej części ozdoby są sporym wyzwaniem badawczym. Ze względu na brak baz porównawczych zawierających ślady zadokumentowane na zabytkach oraz ich rekonstrukcjach zinterpretowanie zaobserwowanych śladów jest często niemożliwe.

Materiały

Po wstępnej weryfikacji makroskopowej inwentarzy skarbów z Woli Sękowej, Falejówki (skarb II), Sanoka (Białej Góry) i Zarszyna (skarb II) do badań śladów produkcji i używania wytypowano 80 przedmiotów, z czego 70 stanowiły ozdoby. Dokładna charakterystyka typologiczno-chronologiczna zespołów została przedstawiona wyżej (Blajer w tym tomie). Badania przeprowadzono w Muzeum Historycznym w Sanoku. Podczas obserwacji posługiwano się mikroskopem przenośnym Dino Lite, stanowiącym wyposażenie Instytutu Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego. Fotografie wykonywano w powiększeniach $\times 20$ i $\times 40$.

Stan powierzchni badanych przedmiotów był zróżnicowany. W zbiorze znajdowały się przedmioty nie poddane zabiegom konserwacji o powierzchniach pokrytych zabrudzeniami ziemnymi oraz produktami korozji w różnym stanie, jak również przedmioty zakonserwowane. W obu przypadkach analizy mikrośladów są obarczone trudnościami. Konserwacja zabytków może wpłynąć zarówno pozytywnie, jak i negatywnie na powstawanie śladów (por. Sych *et al.* 2020). Z drugiej strony warstwy zabrudzeń ziemnych na powierzchniach zakrywają ślady, przez co ich dokumentacja jest niemożliwa. W przypadku reali-

zowanych analiz zwracano szczególną uwagę na stan zachowania przedmiotów. W opisach poszczególnych zespołów zaznaczono, które z nich zostały poddane konserwacji.

Wyniki badań

Podsumowanie wyników obserwacji mikroskopowych przedmiotów ze skarbów z Falejówki (skarb II), Sanoka (Białej Góry) i Zarszyna (skarb II) zostało zaprezentowane w formie tabelarycznej (Tab. 3-5).

Wola Sękowa

W skład inwentarza skarbu wchodzi naczynie metalowe wykonane techniką odlewu oraz skrętki z drutu. Przedmioty badano przed konserwacją. Analiza makroskopowa nie wykazała wyraźnych śladów na powierzchni naczynia, z tego względu wyłączono je z badań mikroskopowych. Do analiz wytypowano cztery skręty z drutu (kat. IV.2-3, 6-7), których powierzchnia pokryta była korozją oraz zabrudzeniami ziemnymi. Już obserwacje makroskopowe potwierdziły obecność materiału organicznego wewnątrz niektórych przedmiotów (por. Katalog w tym tomie). Są to drewniane pręty (por. Mueller-Bieniek, Cywa w tym tomie) o powierzchni ociosanej i przekroju czworokątnym (Ryc. 34:1). Drewno otoczone jest warstwą, która może stanowić zabrudzenie ziemne lub też być pozostałością po owijaniu prętów jakimś materiałem organicznym przed umieszczeniem w skrętach (najprawdopodobniej miałyby to zapobiegać wypadaniu drewna ze zwiniętych skrętów). Nie zaobserwowano żadnych śladów związanych z produkcją czy używaniem przedmiotów. O wykorzystaniu kształtownika przy odkuwaniu drutu służącego do produkcji spiralnych skrętów świadczy jego daszkowaty przekrój. Drut ma miejscami przebieg nieregularny (Ryc. 34:2), co może być efektem niszczącego działania korozji lub też nieregularnego odkucia drutu.

Falejówka (skarb II)

Skarb nr II z Falejówki, liczący 40 przedmiotów, składa się w większości z ozdób: bransolet wykonanych z cienkiego zawijanego drutu, naszyjników, masywnych ozdób obręczowych z zachodzącymi na siebie końcami oraz bransolet otwartych. Dodatkowo inwentarz

* Instytut Archeologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu; e-mail: kamil.nowak@umk.pl; ORCID: 0000-0002-8137-0059.



Ryc. 34. Skarb z Woli Sękowej. Wybrane skręty z drutu wraz ze znajdującymi się wewnątrz drewnianymi prętami: 1 – kat. IV.2, 2 – kat. IV.7. Fot. K. Nowak
 Fig. 34. Hoard from Wola Sękowa. Selected wire coils with wooden twigs inside them: 1 – cat. No. IV.2, 2 – cat. No. IV.7. Photo K. Nowak

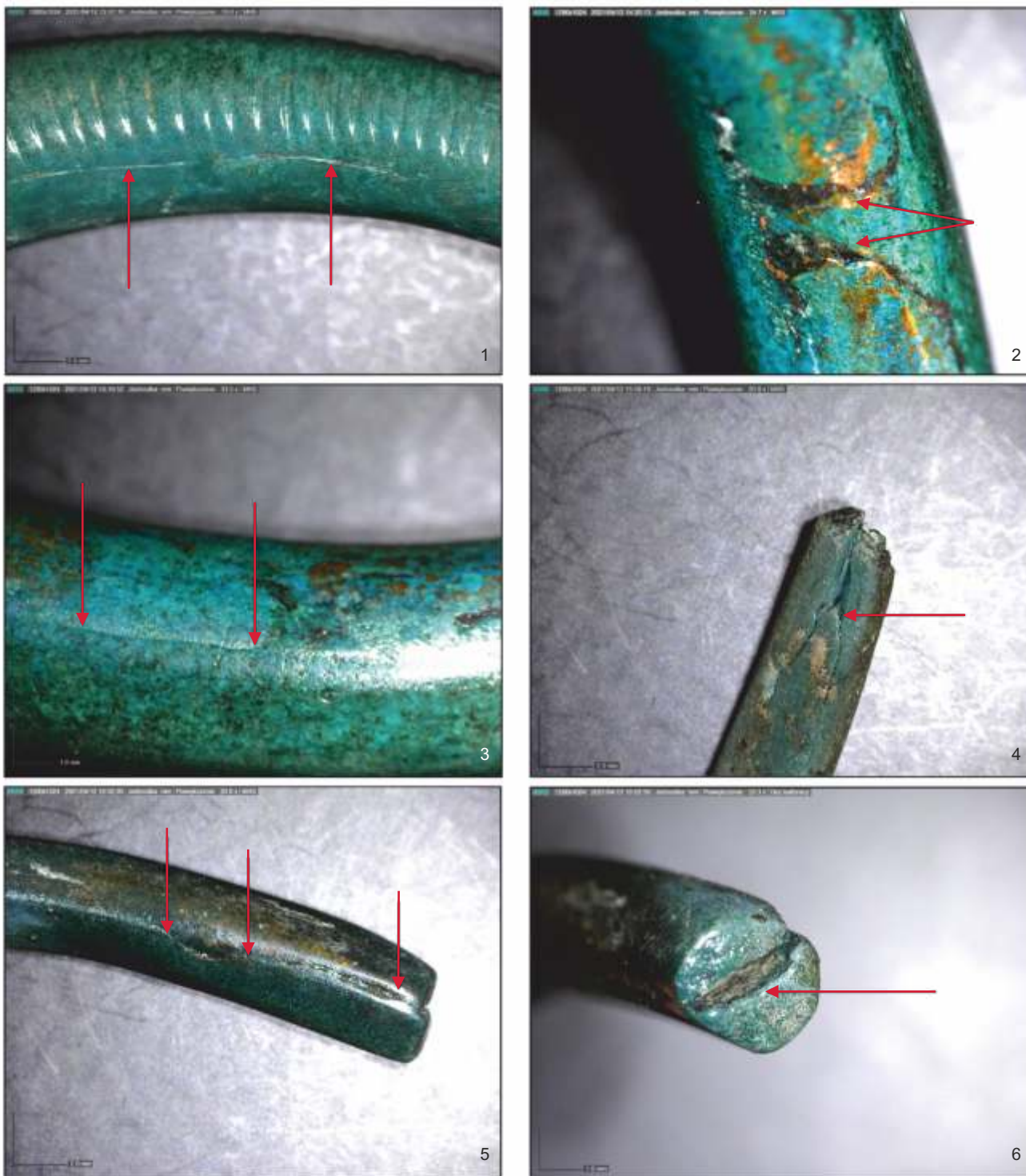
zawiera dwa sierpy z guzkiem, ochraniacz końca szpili, placek surowca oraz fragment tulejki. Analizom poddano 23 przedmioty metalowe (Tab. 3). Wszystkie zostały zakonserwowane przed przeprowadzeniem obserwacji.

Bransolety i naszyjniki

W przypadku ozdób badanie śladów związanych z ich produkcją i używaniem jest zwykle utrudnione. Większość pozostałości po produkcji była usuwana, aby ozdoba mogła spełniać swoją funkcję, dlatego za-

Tab. 3. Ślady związane z produkcją i używaniem zadokumentowane na przedmiotach ze skarbu z Falejówki. Oprac. K. Nowak
 Tab. 3. Manufacture- and use-related traces that were recorded on the artefacts from the hoard from Falejówka. Processing K. Nowak

Lp.	Przedmiot i nr kat.	Ornament	Produkcja	Używanie	Wytarcie
1	Bransoleta (kat. I.7)	+	-	+	+ starcie ornamentu tylko z jednej strony
2	Bransoleta (kat. I.11)	-	-	+	+ starcie z dwóch stron
3	Bransoleta (kat. I.6)	+	-	+	+ częściowe wytarcie
4	Bransoleta (kat. I.5)	+	-	+	+ miejscowo starty ornament
5	Bransoleta (kat. I.4)	+	-	+	+ niemal w całości wytarty ornament
6	Bransoleta (kat. I.3)	+	-	+	+ miejscowo starty ornament
7	Bransoleta (kat. I.10)	+	-	+	+ jedna strona silnie wytarta
8	Bransoleta (kat. I.12)	-	+ (śląd po odcinaniu)	+	+ jedna strona płasko starta
9	Bransoleta (kat. I.8)	+	-	+	+ miejscowe zatarcie ornamentu
10	Bransoleta (kat. I.14)	-	-	-	-
11	Bransoleta (kat. I.13)	-	-	-	-
12	Bransoleta (kat. I.9)	+	-	-	+ starty ornament w jednym miejscu
13	Bransoleta (kat. I.15)	-	-	+	+ spłaszczenie przy jednym końcu
14	Naszyjnik (kat. I.1)	+	+	-	-
15	Placek (kat. I.39)	-	+	-	-
16	Fragm. tulejki (kat. I.38)	+	-	-	-
17	Sierp (kat. I.37)	-	+ (kanał wlewowy)	-	-
18	Sierp (kat. I.36)	-	+ (kanał wlewowy; kucie ostrza)	-	-
19	Naszyjnik (kat. I.2)	+	-	-	+ miejscowe zatarcie ornamentu
20	Bransoleta (kat. I.19)	-	-	-	-
21	Bransoleta z cienkiego drutu (kat. I.18)	-	-	-	-
22	Bransoleta z cienkiego drutu (kat. I.17)	-	+	-	-
23	Bransoleta z cienkiego drutu (kat. I.16)	-	+ (kucie)	-	-



Ryc. 35. Skarb z Falejówki. Ślady produkcji (kucia) bransolet: 1 – kat. I.6, 2-3 – kat. I.14, 4 – kat. I.16, 5-6 – kat. I.17. Fot. K. Nowak

Fig. 35. Hoard from Falejówka. Traces of manufacture (forging) of bracelets: 1 – cat. No. I.6, 2-3 – cat. No. I.14, 4 – cat. No. I.16, 5-6 – cat. No. I.17. Photo K. Nowak

zwyczaj na bransoletach nie identyfikuje się obecności kanałów wlewowych czy szwów odlewniczych. Oczywiście istnieją wyjątki od tej reguły (por. np. Hundt 1997, tabl. 37:13-14). W przypadku omawianego depozytu nie zidentyfikowano żadnych śladów związanych z odlewem przedmiotów. Analiza powierzchni badanych okazów wskazuje, że nie zostały one wyprodukowane w całości, tylko powstały przy zastosowaniu kucia i wyciągania odlanego półfabrykatu – pręta metalowego.

Świadczą o tym charakterystyczne odkształcenia oraz rysy (Ryc. 35:1,3,5). Na egzemplarzu o nr. kat. I.14 widoczne jest zaklepanie nadlewu metalu (Ryc. 35:2). W przypadku niezdobionych cienkich bransolet (kat. I.16-17) jeden z ich końców był pierwotnie rozgałęziony, obecnie końce te zostały połączone (Ryc. 35:4,6). Prawdopodobnie omawiane bransolety miały odmiennie uformowane zakończenia niż obecnie. Niewykluczona jest również możliwość ich wykonania z innego przedmiotu.

Do głównych śladów zaobserwowanych na za-
bytkach należą te związane z ich zdobieniem. Po odle-
wie półproduktu i wstępnym przygotowaniu obręczy
wykonano ornament przy pomocy odpowiednich nar-
zędzi. Ornament wykonywano dłutami lub punc-
kami, które charakteryzowały się różnymi kształtami po-
wierzchni roboczej. Puncce to metalowe pręty o jednym
z końców posiadającym określony kształt i służące
do wybijania w metalu punktów o różnej formie
(Armbruster 2000, 56-57). W literaturze często narzę-
dzia w postaci pręta z jedną końcówką zaostrzoną
i klinowato zakończoną określa się jako „dłutowate
puncce” lub „puncowate dłuta” (np. Coblenz 1969, 77;
Armbruster 2000, 56). Na potrzeby tego tekstu sto-
sowane będzie określenie „punca”. Przeprowadzone
przez badaczy niemieckich eksperymenty wykazały, że
puncce wykonane z brązu z dodatkiem 14-16% cyny
najlepiej sprawdzają się w wykonywaniu ornamentu,
nawet na przedmiotach wykonanych z brązu z dodat-
kiem 10% Sn (Schwab *et al.* 2007, 244-245). Uznaje się,
że grawerowanie przedmiotów w epoce brązu przy po-
mocy brązowych narzędzi nie było możliwe ze względu
na nietrwałość narzędzi wykonanych ze stopów mie-
dzi. Z tego też względu przy wykonywaniu ornament-
ów wykorzystywano zmiękczenie metalu poprzez jego
wyżarzenie i studzenie (*ibidem*, 244).

Egzemplarze ze skarbu z Falejówki zdobione
były przy pomocy punc o klinowatej części roboczej,
którymi prowadzono ornament. O stosowaniu tego
typu narzędzi świadczą ślady wgłębienia o kształcie litery
„V” na powierzchni bransolet (Ryc. 36:4,6-7). Różnią
się one zarówno pod względem długości, jak i sze-
rokości, co dowodzi używania szerokiego zestawu
narzędzi podczas pracy czelera. Na niektórych bran-
soletach widoczne są ślady przecinania się linii orna-
mentu, co należy uznać za błąd wykonawcy zdobienia
(np. Ryc. 36:1,4,6). W przypadku egzemplarza kat. I.6
obok siebie znajdują się dwa wgłębienia (Ryc. 36:2),
wskazujące na złe trafienie punca. Na części ornamen-
tu widoczne są ślady związane z lekkim przesunięciem
części roboczej puncy podczas uderzenia, skutkujące
deformacją wgłębienia w kształcie litery „V”. Taki
ślad zaobserwowano w przypadku bransolety kat. I.3
(Ryc. 36:5). Podłużne wgłębienie w kształcie litery
„V” znajdujące się na zakończeniu bransolety kat.
I.12 (Ryc. 36:7) może być śladem po usuwaniu nad-
miaru metalu przy pomocy narzędzia o klinowatej
powierzchni roboczej.

Do śladów związanych z używaniem branso-
let zaliczyć można wytarcia i starcia metalu, najlepiej
widoczne na powierzchniach pokrytych ornamentem.
Starta jest boczna strona przedmiotów. W kilku przy-
padkach ornament przedzielony jest wytartym miejsc-
cem (Ryc. 37:1,3,5-6). Wytarcie metalu jest na tyle in-

tenzywne, że przekrój bransolet w tych miejscach zwykle
jest spłaszczony, czasami nawet bardzo (Ryc. 37:4,6).
Przedmioty metalowe noszące tego typu ślady musiały
być intensywnie i długotrwanie użytkowane, ponieważ
ubytok metalu jest wyraźny. Ciekawe jest to, że bran-
solety są wytarte po bokach, a nie, jak można byłoby
przypuszczać, wewnątrz, gdzie metal miał styczność na
przykład z ręką osoby noszącej przedmiot. Możliwą
rekonstrukcją używania bransolet jest nakładanie ze-
stawu kilku egzemplarzy jeden przy drugim i nosze-
nie ich w ten sposób⁴⁷. Niektóre bransolety ze skarbu
z Falejówki są wytarte z jednej strony (np. kat. I.7),
a w innych przypadkach z dwóch stron (np. kat. I.4),
co może wskazywać na kolejność noszenia przedmio-
tów. W tym przypadku bransoleta wytarta z jednej stro-
ny musiałaby zawsze być noszona u dołu lub u góry
zestawu ozdób.

Pozostałe przedmioty

Znajdujące się w inwentarzu skarbu z Falejów-
ki dwa sierpy z guzkiem (kat. I.36-37), fragment tulejki
(kat. I.38) oraz mały placek metalu (kat. I.39) również
zostały poddane obserwacjom mikroskopowym.

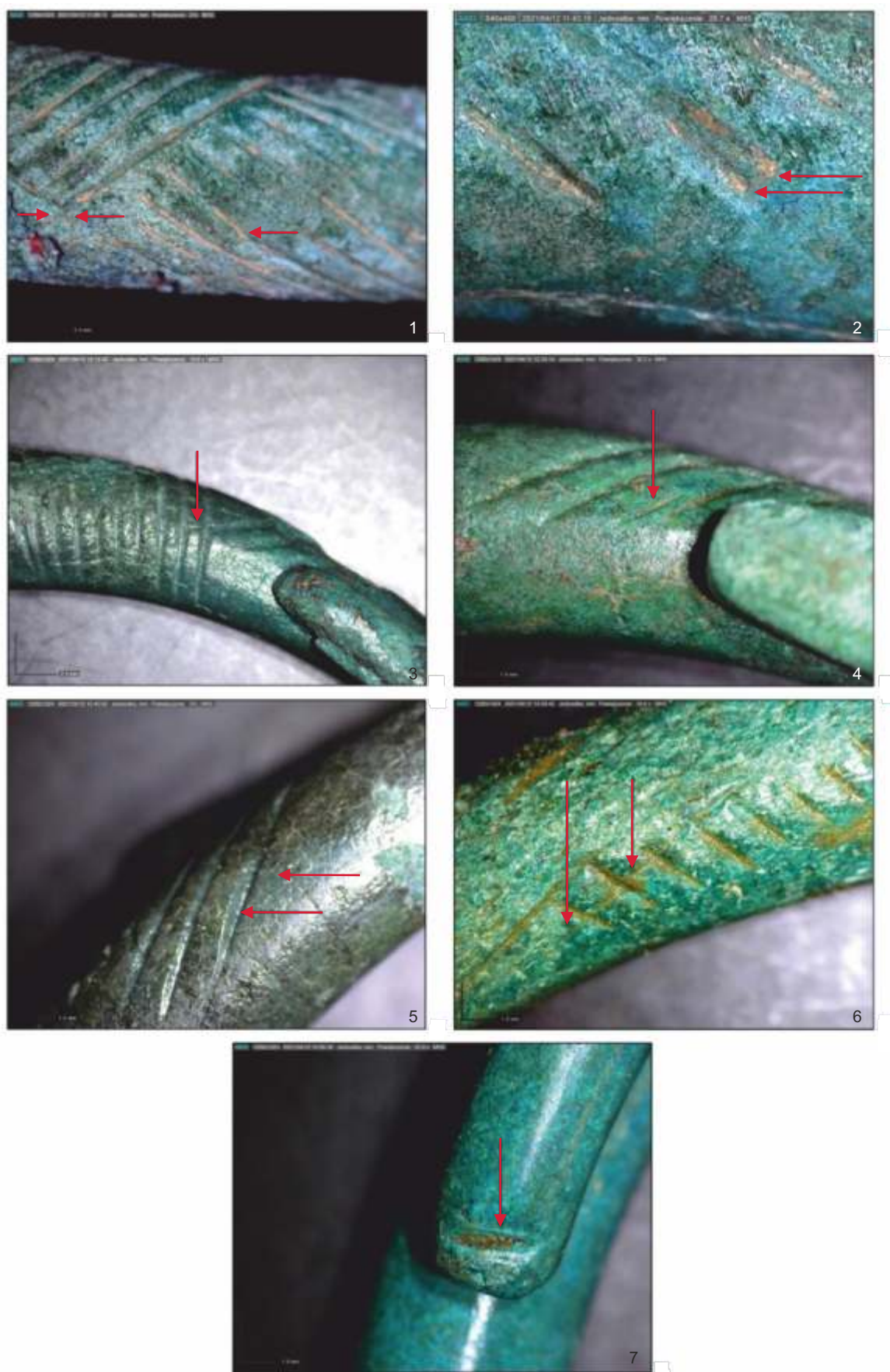
W przypadku sierpa kat. I.37 wyraźne jest spłasz-
czenie żeberka zlokalizowanych poniżej grzbietu, któ-
re związane jest z kuciem ostrza (Ryc. 38:1). Do inte-
resujących obserwacji, ale niezwiązanych z produkcją czy
używaniem, należą tzw. znaki odlewnicze (*Gußmar-
ken*) znajdujące się u podstawy obu przedmiotów (por.
Ryc. 38:2). Niekiedy błędnie wskazuje się, że znaki
były tłoczone (Orlicka-Jasnoch 2019, 33), powstały one
jednak na etapie odlewu, czyli odpowiednie wgłębienia
były już wymodelowane we wnęce formy odlewniczej.
Tego typu „oznaczenia” są różnorodnie interpretowa-
ne. Łączy się je z kwestiami technicznymi, takimi jak
ułatwienie zalewania formy odlewniczej, stabilizacja
i wzmocnienie rękojeści sierpa czy poprawienie mo-
cowania narzędzia na rękojeści. Wskazuje się rów-
nież, że znaki mogły wskazywać konkretny warsztat
lub producenta. Rzadko wskazuje się na czysto ozdob-
ny charakter znaków (Sommerfeld 1994, 247 – tam do-
datkowa literatura). Jednoznaczne określenie ich funkcji
nie jest możliwe.

W przypadku pozostałych dwóch przedmio-
tów jedynymi zaobserwowanymi śladami były nie-
znaczne niedolewy metalu w przypadku tulejki (Ryc.
38:3) oraz surowa, nieopracowana powierzchnia plac-
ka odlewniczego (Ryc. 38:4), wskazująca na jego sty-
gnięcie w otwartym „pojemniku” – tyglu lub formie
odlewniczej.

Sanok (Biała Góra)

Skarb z Sanoka (Białej Góry) liczy 416 elemen-
tów, spośród których do badań wytypowano 47 przed-

⁴⁷ Serdecznie dziękuję P. mgr Agacie Hałuszko z Instytutu Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego za sugestię dotyczącą takiego sposobu powstawania wytarc, opartą na własnych obserwacjach związanych z noszeniem współczesnych ozdób metalowych.



Ryc. 36. Skarb z Falejówki. Ślady związane z wykonaniem ornamentu na wybranych egzemplarzach bransolet: 1 – kat. I.7, 2 – kat. I.6, 3 – kat. I.5, 4 – kat. I.4, 5 – kat. I.3, 6 – kat. I.1, 7 – kat. I.12. Fot. K. Nowak

Fig. 36. Hoard from Falejówka. Ornamentation-related traces on selected finds of bracelets: 1 – cat. No. I.7, 2 – cat. No. I.6, 3 – cat. No. I.5, 4 – cat. No. I.4, 5 – cat. No. I.3, 6 – cat. No. I.1, 7 – cat. No. I.12. Photo K. Nowak



Ryc. 37. Skarb z Falejówki. Ślady związane z użytkowaniem – wytarcie metalu wraz ze starciem wątku ornamentacyjnego związane z użytkowaniem bransolet: 1 – kat. I.7, 2 – kat. I.6, 3 – kat. I.5, 4 – kat. I.4, 5-6 – kat. I.10. Fot. K. Nowak
 Fig. 37. Hoard from Falejówka. Use-related traces – metal wear and obliteration of the ornamental motif related to the use of bracelets: 1 – cat. No. I.7, 2 – cat. No. I.6, 3 – cat. No. I.5, 4 – cat. No. I.4, 5-6 – cat. No. I.10. Photo K. Nowak

miotów (Tab. 4). Obserwacji poddano zabytki niezakonserwowane. W wielu przypadkach poza warstwami korozji na ich powierzchni znajdowały się warstwy zabrudzeń ziemnych.

W inwentarzu skarbu znajdują się m.in. aplikacje wykonane z blachy metalowej: okucia (guzki oraz zawinięte rurki), zdobione tarczki oraz zawieszka.

Okucia. Guzki

Obserwacja powierzchni przedmiotów pozwalała na rekonstrukcję sposobu ich wykonania. Omawiane przedmioty zostały wycięte z przygotowanej wcześniej blachy metalowej, następnie środkowa część została uwypuklona, a trójkątne końcówki zagięte do wnętrza. Fragment blaszki był odcinany od ca-

łego arkusza przy pomocy narzędzia o klinowatej powierzchni roboczej pełniącego rolę przecinaka. Świadczą o tym wyraźne ślady zmiżdżeń w miejscach przykładania narzędzia, uderzanego prawdopodobnie pobijakiem (Ryc. 39:1,3). Powierzchnia trzech guzków była najprawdopodobniej szlifowana, o czym świadczą głębokie regularne rysy (Ryc. 39:1-4). W przypadku guzków (kat. III.342-343, 360) rysy te zostały w środkowej partii wytarte, co związane jest z używaniem przedmiotów. Miejsca te są również mocno wygładzone i wyświecone (Ryc. 39:2,4).

Okucia rynienkowe

Aplikacje wykonane z blachy metalowej o zwinionych brzegach tworzących swego rodzaju rynienkę są zespołem bardzo zróżnicowanym pod względem rozmiarów oraz zdobień. Obserwacjom poddano powierzchnie 33 egzemplarzy.

Analogicznie do guzków omawiane przedmioty wykonane zostały z wcześniej przygotowanego arkusza blachy metalowej, z której wycinano odpowiednie

kształty. Następnie wykonywano (lub też nie) ornament poprzecznych, wypukłych żeberk w technice repusu na przeznaczony do tego celu elastycznej podkładce. Niewykluczone, że zarówno okucia w formie guzków, jak i te w formie rurek zostały wykonane z jednego arkusza rozklepanej blachy. Dowodzić tego może bardzo zbliżony skład chemiczny przebadanych egzemplarzy (Garbacz-Klempka, Jurecki w tym tomie, kat. III.28 i III.351). Badana próba jest jednak zbyt mała dla jednoznacznych stwierdzeń. Po wykonaniu zdobień zawijano blachę do pożądanego kształtu. Śladami po zaginaniu są drobne spękania biegnące wzdłuż niektórych przedmiotów (np. Ryc. 40:1). Powierzchnie nielicznych przedmiotów noszą ślady poprzecznego szlifowania (np. kat. III.74 i III.92; Ryc. 40:2), a na większości znajdują się podłużne głębokie rysy pokrywające niemal całą powierzchnię omawianych zabytków (Ryc. 40:3-7). Tego typu rysy wiązać należy raczej ze szlifowaniem powierzchni przedmiotów aniżeli ich używaniem. O intensywnym używaniu świadczą charakterystyczne wytarcia rys na poprzecznych



Ryc. 38. Skarb z Falejówki. Ślady produkcji zadokumentowane na sierpach, fragmencie tulejki oraz na placku metalowym. 1 – spłaszczenie żeberk sierpa (kat. I.37), 2 – tzw. znak odlewniczy u podstawy sierpa (kat. I.36), 3 – fragment tulejki z widocznym niedolewem (kat. I.38), 4 – placek odlewniczy z powierzchnią wskazującą na swobodne stygnięcie (kat. I.39). Fot. K. Nowak

Fig. 38. Hoard from Falejówka. Manufacturing traces recorded on the sickles, the socket fragment and the metal clump. 1 – flattening of the sickle's ribs (cat. No. I.37), 2 – so-called casting mark near the base of the sickle (cat. No. I.36), 3 – socket fragment with a visible short fill (cat. No. I.38), 4 – casting clump with its surface demonstrating free cooling (cat. No. I.39). Photo K. Nowak

Tab. 4. Ślady związane z produkcją i używaniem zadokumentowane na przedmiotach ze skarbu z Sanoka (Białej Góry): Okucie R – blaszka zawinięta w formie rurki, Okucie G – blaszka zawinięta w guzik. Oprac. K. Nowak

Tab. 4. Manufacture- and use-related traces that were recorded on the artefacts from the hoard from Sanok (Biała Góra): Fitting R – folded metal sheet in the shape of a tube, Fitting G – folded metal sheet in the shape of a knob. Processing K. Nowak

Lp.	Nr kat.	Przedmiot	Ornament	Produkcja	Używanie	Wytarcie	Uwagi
1	III.1	Tarczka	+	+	+	+	Rdzawy nalot, nacięcie pręta do zawieszania
2	III.2	Tarczka	+	-	-	-	Kucie pręta do zawieszania
3	III.3	Tarczka	-	-	-	-	Zły stan
4	III.4	Tarczka	+	+	-	-	Niedolewy, rysy
5	III.5	Tarczka	-	-	+	-	Stępienie/zaokrąglenie krawędzi
6	III.6	Tarczka	-	-	-	-	Przyklejona organika (włókna roślinne)
7	III.7	Tarczka	+	+	-	-	Zdwojone punkty, rysy
8	III.10	Okucie R	+	+	-	-	Odcinanie blaszki
9	III.12	Okucie R	+	+	+	+	-
10	III.13	Okucie R	+	+	+	+	Rdzawy nalot
11	III.14	Okucie R	+	+	+	+	Odcinanie blaszki, rdzawy nalot
12	III.20	Okucie R	+	+	+	+	-
13	III.73	Okucie R	-	+	+	+	-
14-15	III.74+III.92	Okucia R	-	+	+	+	-
16	III.79	Okucie R	-	+	+	+	Odciski włókien
17	III.145	Okucie R	-	-	-	-	Zły stan
18	III.146	Okucie R	-	+	-	-	Odcinanie blaszki
19	III.148	Okucie R	-	+	-	-	-
20	III.156	Okucie R	-	-	-	-	Bardzo gładka (wyświecona)
21	III.158	Okucie R	-	+	-	-	Bardzo gładka (wyświecona)
22	III.160	Okucie R	-	+	-	-	Bardzo gładka (wyświecona)
23	III.226	Okucie R	-	+	-	-	Zły stan
24	III.231	Okucie R	-	+	-	-	-
25	III.232	Okucie R	-	-	-	-	Rdzawy nalot
26	III.296	Okucie R	+	+	+	+	-
27	III.305	Okucie R	+	+	+	+	-
28	III.309	Okucie R	+	+	+	+	-
29	III.310	Okucie R	+	+	+	+	-
30	III.311	Okucie R	+	+	+	+	-
31	III.312	Okucie R	+	+	+	+	-
32	III.313	Okucie R	+	+	+	+	-
33	III.315	Okucie R	+	+	+	+	-
34	III.316	Okucie R	+	+	+	+	-
35	III.318	Okucie R	+	+	+	+	Rdzawy nalot
36	III.319	Okucie R	+	+	+	+	-
37	III.323	Okucie R	+	+	+	+	-
38	III.324	Okucie R	+	+	+	+	-
39	III.325	Okucie R	+	+	+	+	-
40	III.339	Okucie R	+	+	+	+	-
41	III.342	Okucie G	-	+	+	+	Odcinanie blaszki
42	III.343	Okucie G	-	+	+	+	Odcinanie blaszki

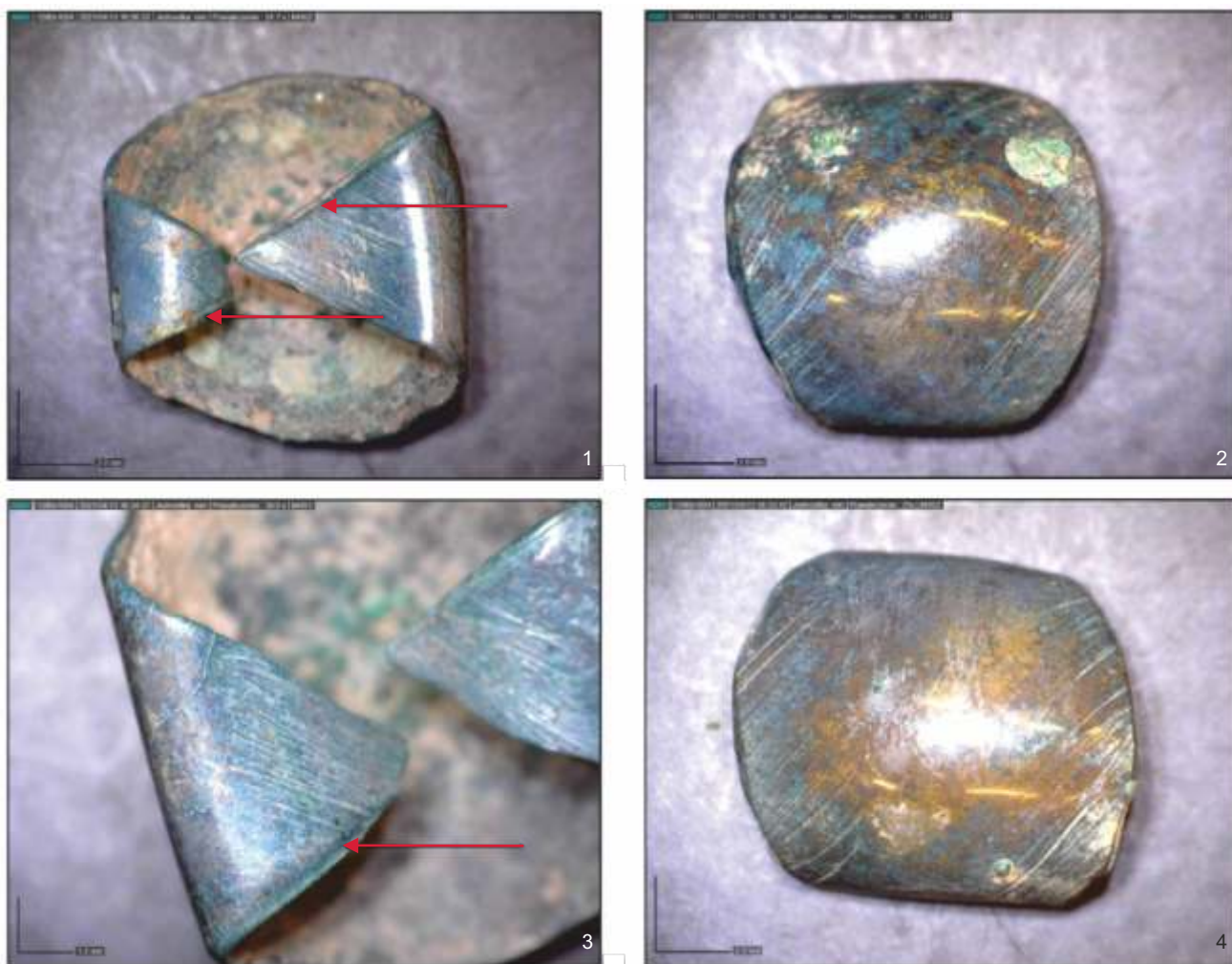
43	III.345	Okucie G	-	-	+	+	-
44	III.359	Okucie G	-	+	-	-	-
45	III.360	Okucie G	-	+	+	+	Odcinanie blaszki
46	III.367	Okucie G	+	-	+	+	Rdzawy nalot
47	III.368	Zawieszka z precikiem	+	+	+	+	Wytarcie uszka i pręta do zawieszania

zgrubieniach egzemplarzy zdobionych (Ryc. 40:3,5,7). Wytarcia wskazują, że rysy powstały podczas wyrównywania powierzchni półproduktów (blaszek), najprawdopodobniej przed zawinięciem w „rurki”. Przednia strona okuc przymocowanych do materiału organicznego była bardziej narażona na intensywne ścieranie. Tylne części rurek (miejsce łączenia zagiętej blaszki) są mniej wytarte (Ryc. 40:4,6). Na rurce kat. III.79 widoczne są także odciski, najprawdopodobniej pozostałość po kontakcie z materiałem organicznym (Ryc. 40:8).

Zdobione tarczki

Wszystkie badane przedmioty charakteryzują się dość dobrym stanem zachowania, posiadają jednak liczne spękania oraz ślady współczesnego czyszczenia po-

wierzchni. Tarczki zdobione są repusowanym ornamentem drobnych punktów, które na zewnętrznych powierzchniach są widoczne jako małe guzki i tworzą regularne dookolne układy (np. kat. III.4; Ryc. 41:3). W rzadkich przypadkach zdarzają się błędy w prowadzeniu zdobienia (np. kat. III.1; Ryc. 41:1). Do produkcji punktowego ornamentu posłużyło kilka punc o zaokrąglonej powierzchni roboczej, charakteryzujących się różną średnicą. Na tarczce kat. III.4 widoczne są nieregularne wgłębienia będące niedolewami, co może świadczyć o odlewie tarczek w całości (Ryc. 41:4). Nity służące za uszka tarczek w większości przypadków nie zostały odlane razem z tarczą (wyjątek stanowi tarczka kat. III.6), ale dodano je po wybicciu otworu w centralnej części przedmiotów. Nity mają postać



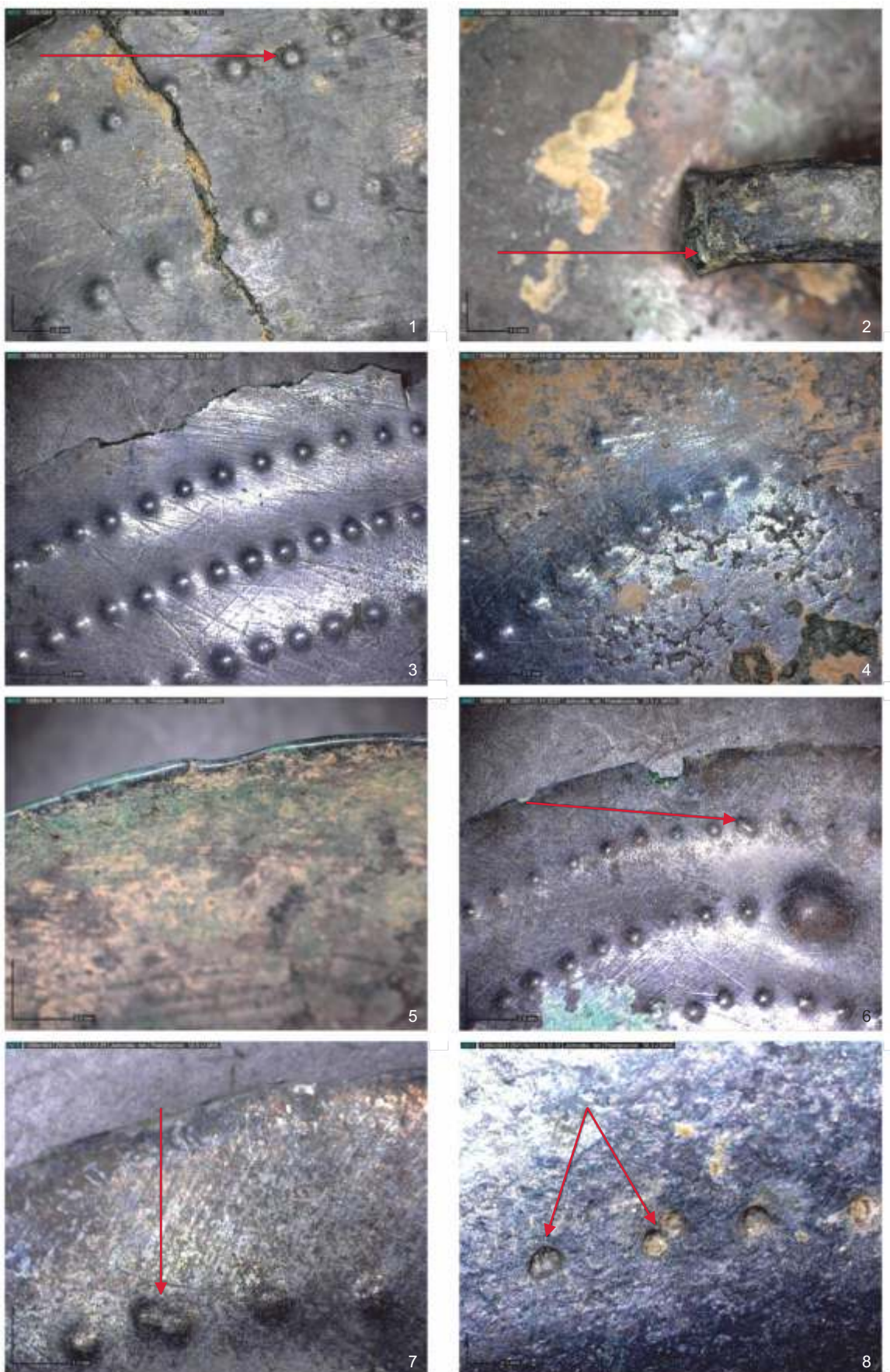
Ryc. 39. Skarb z Sanoka (Białej Góry). Ślady związane z produkcją i używaniem na powierzchni guzków. Strzałkami zaznaczone zostały miejsca odcinania mniejszych fragmentów blaszek: 1-2 – kat. III.343, 3-4 – kat. 342. Fot. K. Nowak

Fig. 39. Hoard from Sanok (Biała Góra). Manufacture- and use-related traces on the surface of knobs. Arrows mark places where smaller fragments of metal sheets were cut off: 1-2 – cat. No. III.343, 3-4 – cat. No. 342. Photo K. Nowak



Ryc. 40. Skarb z Sanoka (Białej Góry). Ślady zadokumentowane na okuciach rynienkowatych: 1 – pęknięcia związane z zawijaniem blachy (kat. III.73), 2 – poprzeczne ślady szlifowania (kat. III.74 i III.92), 3-4 – podłużne głębokie rysy związane ze szlifowaniem (kat. III.20), 5-7 – wytarcie rys na zgrubieniach związane z użytkowaniem (kat. III.324 i kat. 332), 8 – odciski organiki (kat. III.79). Fot. K. Nowak

Fig. 40. Hoard from Sanok (Biała Góra). Traces that were recorded on gutter-shaped fittings: 1 – cracks related to metal sheet folding (cat. No. III.73), 2 – transverse traces of polishing (cat. Nos. III.74 and III.92), 3-4 – longitudinal deep scratches related to polishing (cat. No. III.20), 5-7 – use-related wear of scratches on bulges (cat. Nos. III.324 and 332), 8 – imprints of organic materials (cat. No. III.79). Photo K. Nowak



Ryc. 41. Skarb z Sanoka (Białej Góry). Ślady związane ze zdobieniem tarczek (1, 3-4, 6-8), z odcinaniem pręta służącego jako uszko (2), a także z używaniem (5) w postaci zaokrąglenia krawędzi: 1-2 – kat. III.1, 3-4 – kat. III.4, 5 – kat. III.5, 6-8 – kat. III.7. Fot. K. Nowak

Fig. 41. Hoard from Sanok (Biała Góra). Traces related to disc ornamentation (1, 3-4, 6-8), to cutting off the rod serving as a loop (2), as well as use-related traces (5) in the shape of edge rounding: 1-2 – cat. No. III.1, 3-4 – cat. No. III.4, 5 – cat. No. III.5, 6-8 – cat. No. III.7. Photo K. Nowak

małego pręta, który wykuto z fragmentu metalu. Świadczą o tym ślady uderzeń na ich powierzchniach (np. kat. III.2). Po wykuciu pręta odpowiedniej grubości i długości odcinano zbędny fragment za pomocą dłuta-przecinaka, na co wskazuje ślad takiego narzędzia na nicie do tarczki kat. III.1 (Ryc. 41:2). Z używaniem przedmiotów związane jest zaokrąglenie krawędzi tarcz, jak to ma miejsce w przypadku egzemplarza kat. III.5 (Ryc. 41:5). Dookolny przebieg ornamentu jest starannie wykonany. W jednym przypadku (kat. III.7) zaobserwowano błędy w postaci powtórzonego punktu (Ryc. 41:6-8).

Zawieszka

Obserwacjom mikroskopowym poddano także zawieszkę wraz z metalowym prętem służącym do jej zawieszania (kat. III.368). Zawieszka jest w górnej partii uszkodzona, uszko w dwóch miejscach jest ułamane. Krawędzie wewnętrzne uszka są zaokrąglone. Powierzchnia przedmiotu na dłuższych bokach zdobiona jest wybijanymi punktami. Na pręcie widoczne jest wytarcie metalu zlokalizowane w miejscu mocowania zawieszki.

Zarszyn (skarbu II)

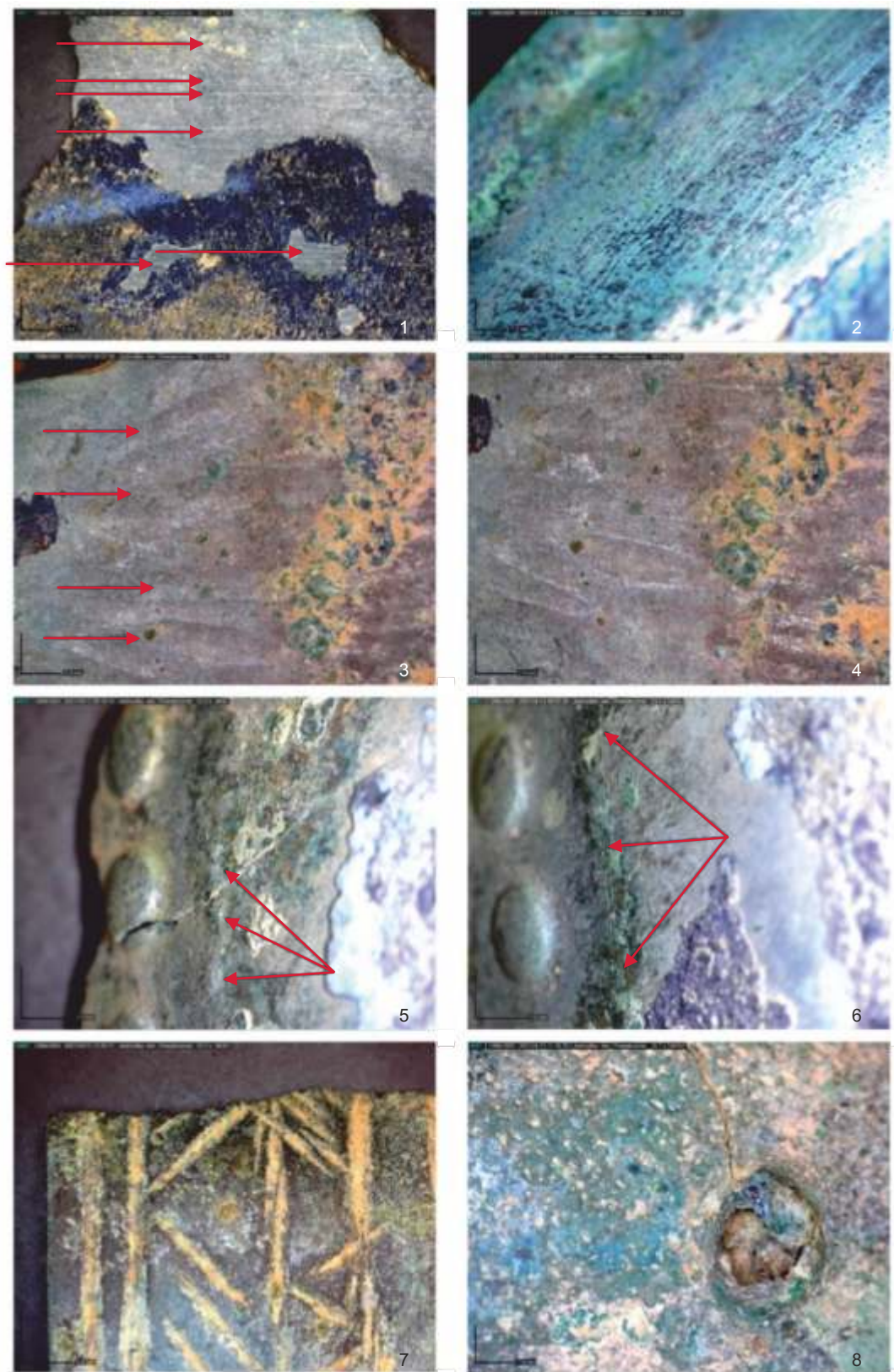
Przedmioty należące do inwentarza skarbu z Zarszyna (skarbu II) cechują się bardzo słabym stanem

zachowania. Obserwacjami objęto 13 fragmentów pochodzących ogółem z pięciu naczyń brązowych, o powierzchniach niezakonserwowanych. Poza warstwami luźnej korozji powierzchnie przedmiotów pokryte były zabrudzeniami ziemnymi, co w znacznym stopniu utrudniło dokonanie obserwacji oraz dokumentację śladów.

Naczynia z miedzi i jej stopów wykonywane były poprzez kucie wcześniej odlanego półproduktu w postaci krążka, aż do uzyskania blachy odpowiednich rozmiarów i grubości (dokładny opis procesu produkcji naczyń brązowych np. Pietzsch 1968). Podczas produkcji naczynia operowano kilkoma rodzajami młotków i podkładek. Ślady kucia były dokładnie usuwane. We wstępnej fazie już podczas kucia starano się niwelować powstałe nierówności, następnie szlifowano powierzchnię przedmiotu. Tego typu regularne rysy zadokumentowano na dwóch fragmentach naczyń (kat. V.6; Tab. 5:1,3; Ryc. 42:1-2). Dla omawianego zbioru naczyń ze skarbu z Zarszyna jedynie w przypadku ucha (kat. V.6 – Tab. 5:9) zaobserwowano podłużne ślady kucia, mające na celu rozklepanie metalu i poszerzenie jego podstawy, która miała zostać przymocowana do ścianki naczynia (Ryc. 42:3-4). Ślady uderzeń są jednorodnie, co wskazuje na używanie jednego narzędzia o dosyć szerokiej powierzchni roboczej (ok. 6 mm).

Tab. 5. Ślady związane z produkcją i używaniem zadokumentowane na przedmiotach ze skarbu z Zarszyna. Oprac. K. Nowak
Tab. 5. Manufacture- and use-related traces recorded on the artefacts from the hoard from Zarszyn. Processing K. Nowak

Lp.	Nr kat.	Przedmiot	Ornament	Produkcja	Używanie	Wytarcie	Uwagi
1	V.6	Fragmenty naczynia	+	+	-	-	Delikatne poprzeczne rysy; silnie skorodowane
2	V.6	Fragmenty naczynia	-	+	-	-	Delikatne poprzeczne rysy; silnie skorodowane
3	V.6	Naczynie	+	+	-	-	Bardzo regularne rysy (szlifowanie poprzeczne) na szyjce
4	V.1	Naczynie	-	+	-	-	Widoczna struktura dendrytyczna na uchu (od wewnątrz); silnie skorodowane
5	V.4	Fragment naczynia	+	+	-	-	Podrys – długie linie ryte wzdłuż małych repusowanych dołków; silnie skorodowane
6	V.5	Fragment naczynia	-	-	-	-	Widoczna struktura dendrytyczna
7	V.6	Fragment ucha naczynia	+	+	-	-	Ornament niestaranny
8	V.6	Dno naczynia	-	-	-	-	Widoczna struktura dendrytyczna
9	V.6	Fragment ucha naczynia	+	+	-	-	Kucie ucha przy nitach; narzędziem o bardzo wąskiej powierzchni pracującej, wzdłużne ślady w kierunku przyczepu ucha
10	V.5	Fragment ucha naczynia	+	+	-	-	Ornament niestaranny (krzywo prowadzony, zdublowana linia)
11	V.5	Fragmenty wylewu naczynia	-	-	-	-	-
12	V.3	Fragment ucha naczynia	+	+	-	-	Ornament niestaranny
13	V.5	Fragment wylewu naczynia	-	+	-	-	Od otworu na nit odchodzi pęknięcie do krawędzi wylewu, związane z wyrwaniem nitu



Ryc. 42. Skarb z Zarszyna. Ślady związane z produkcją i użytkowaniem zadokumentowane na fragmentach naczyń metalowych: 1 – poprzeczne szlifowanie wnętrza naczynia (kat. V.6), 2 – poprzeczne szlifowanie partii zewnętrznej naczynia (kat. V.6), 3-4 – podłużne ślady kucia związane z formowaniem ucha wskazujące na jego produkcję poprzez obróbkę plastyczną (kat. V.6), 5-6 – przebieg repusowanego ornamentu oraz linia podrysu, wskazująca miejsce wykonywania punktów (kat. V.4), 7 – ślady związane ze zdobieniem ucha – nakładanie się na siebie linii/uderzeń klinowato zakończony puncy (kat. V.3), 8 – pęknięcie związane z wyrwaniem nitu (kat. V.5). Fot. K. Nowak

Fig. 42. Hoard from Zarszyn. Manufacture- and use-related traces recorded on fragments of metal vessels: 1 – transverse polishing of the vessel's interior (cat. No. V.6), 2 – transverse polishing of the external part of the vessel (cat. No. V.6), 3-4 – longitudinal traces of forging related to handle formation and pointing to its manufacture by plastic treatment (cat. No. V.6), 5-6 – course of the embossed ornament and a sketch line pointing to the place of dotting (cat. No. V.4), 7 – traces related to handle ornamentation – overlapping of lines/strokes of a punch with a wedge-shaped end (cat. No. V.3), 8 – crack related to tearing off a rivet (cat. No. V.5). Photo K. Nowak

Bardzo interesujących wyników dostarczyły obserwacje zdobienia naczyń. W przypadku naczynia o numerze kat. V.4 (Tab. 5:5) uznać można, że ornament nie został ukończony. Na ściance naczynia poniżej repusowanych punktów o dużej średnicy znajduje się linia ornamentu złożonego z delikatnych punktów (Ryc. 42:5). W pewnym momencie jednak urywa się, a w miejscu jej dalszego przebiegu znajdują się dwie proste, płytkie linie ryte (Ryc. 42:6). Te delikatne zagłębienia stanowiły podrys, wskazujący miejsce dalszego wybijania punktów. Z jakiegoś względu ornament nie został jednak ukończony, a linie podrysu nie zostały zatarte.

Ucha naczyń w większości były zdobione, głównie równoległymi liniami wykonywanymi przy pomocy klinowato zakończonych narzędzi. Zdobienie uch jest mniej delikatne i staranne niż pozostałej części przedmiotów. W przypadku egzemplarza o numerze kat. V.3 (Tab. 5:12) między liniami o przebiegu równoległym znalazły się także ukośne nacięcia wykonane niedbale przy pomocy puncy o klinowato zakończonych powierzchni roboczej. Widoczne są miejsca stykania się ze sobą dwóch uderzeń puncy, a także przecinanie się poszczególnych linii ornamentu (Ryc. 42:7).

Z użytkowaniem związane są liczne spękania powierzchni naczyń. Obecnie trudno stwierdzić, które ze spękań powstały już w pradziejach, a które są efektem procesów podepozycyjnych. Jednakże w przypadku długiego pęknięcia biegnącego od otworu na nit mocujący nasadę ucha aż do krawędzi wylewu (kat. V:5) uznać należy, że powstało ono w pradziejach w wyniku działania dużej siły na nit i jego wyrwania (Tab. 5:13; Ryc. 42:8).

Podsumowanie

W inwentarzach analizowanych skarbów znajdują się głównie przedmioty, które określa się jako ozdoby. Badanie śladów produkcji czy użytkowania metalowych ozdób nie jest powszechne, głównie ze względu na brak powierzchni roboczych, takich jak ostrza w przypadku sierpów, siekier czy noży. Przeprowadzone obserwa-

cje mikroskopowe dostarczyły wielu informacji dotyczących w głównej mierze zagadnień związanych z wykonywaniem zdobień. Dotyczy to zarówno delikatnego ornamentu punktowego obecnego na zdobionych tarczach, jak i wykonywanego klinowato zakończoną puncą, zdobiącego powierzchnię bransolet. Do wyjątkowych obserwacji należy identyfikacja podrysu na ściance metalowego naczynia, który miał wskazywać miejsce dalszego ornamentowania. W większości przypadków przebieg zdobień był starannie wykonany i regularny, jednakże obserwacje wykazały, że także popełniano błędy, takie jak przecinanie się czy nakładanie linii lub zdwojenie punktów.

Przechodząc do wyników związanych z użytkowaniem przedmiotów, można stwierdzić, że ozdoby charakteryzowały się różnym stopniem starcia powierzchni. Pozwala to na ostrożną rekonstrukcję sposobów ich używania i wskazanie, która ze stron przedmiotu była narażona na destrukcyjne tarcie. Intensywnie noszone były bransolety ze skarbu z Falejówki, najprawdopodobniej w zestawach po kilka sztuk. Bez bazy porównawczej trudno jednak wskazać, przez jak długi okres czasu wytarcia te powstawały. Okucia w postaci guzków i rurek ze skarbu z Sanoka (Biała Góra) były intensywnie używane. Najpewniej aplikacje te były przez dłuższy czas narażone na długotrwały kontakt z powierzchnią tkaniny, skóry lub futra, przez co głębokie rysy związane z produkcją okuć ulegały starciu.

Obserwacje makro- i mikroskopowe śladów zachowanych na przedmiotach metalowych z badanych skarbów pozwoliły na próbę identyfikacji sposobów ich produkcji oraz rekonstrukcji ich używania. Kilka czynników miało wpływ na przebieg i wyniki obserwacji. Zaliczyć do nich należy stan zachowania przedmiotów, a także obecność zabrudzeń ziemnych i luźnej korozji, która ograniczała w pewnym stopniu obserwację makro- i mikroskopową. W toku badań pozyskano jednakże spory zasób danych, które w znaczny sposób uzupełniają bazę śladów zarejestrowanych na ozdobach wykonanych z brązu.

Examinations of production and use traces of the bronze artefacts from the hoards from Wola Sękowa, Falejówka (hoard II), Sanok (Biała Góra) and Zarszyn (hoard II)

Kamil Nowak

Summary

80 artefacts from the hoards from Wola Sękowa, Falejówka, Sanok (Biała Góra) and Zarszyn were selected for analyses of traces surviving on their surfaces.

Concerning the hoard from Wola Sękowa, remains of organic material inside the coils and unevennesses of wire resulting from imperfect forging were identified macroscopically. A majority of the ornaments from the Falejówka hoard do not bear production traces. On the other hand, there is an abundance of traces related to ornamentation (tool traces) and use (wear of the ornamental motif). Sickle cat. No. I.37 from this hoard demonstrates flattening of its ribs which imply that the blade was forged. Among the discussed artefacts from the hoard from Sanok (Biała Góra) there are metal sheet fittings (knobs and folded tubes) and small ornamented discs. Regarding the first category

of finds, it was possible to identify such stages of artefact manufacture as cutting out (using a wedge-shaped chisel) smaller parts from a larger metal sheet. Next, artefacts were formed into knobs or folded into tubes. Traces of polishing and rubbing of the surface of these artefacts were also noticed. The analysis of the ornamented discs revealed traces related to ornamenting with the use of a few kinds of dies. What was also recorded were mistakes in ornamentation (superimposition of punched points). Vessels in the hoard from Zarszyn were made in the forging technique. This is evidenced by oblong hollows on the surface of one handle. Among enormously interesting ornamentation-related traces there are two narrow lines – scratches that mark the course of the dotted ornament. These lines were not obliterated and the ornament was not completed.

Microscopic observations provided numerous pieces of information concerning first of all questions related to ornament making – subtle dotted ornament and oblong hollows. The ornaments were remarkable for a different degree of surface wear. Ornament wear implies that bracelets from the hoard in Falejówka were intensively worn, in all probability in assemblages composed of a few items. Also metal sheet fittings from the hoard in Sanok (Biała Góra) are strongly worn out, which means that they were used.

Thanks to these analyses it was possible to considerably broaden a database of traces that were recorded on copper alloy ornaments.