

Skarb z Nowego Kramaska
Analizy. Konteksty

Skarb z Nowego Kramaska **Analizy. Konteksty**

redakcja Arkadiusz Michalak
Julia Orlicka-Jasnoch

Zielona Góra 2019



Skarb z Nowego Kramaska. Analizy. Konteksty.

Redakcja:

Arkadiusz Michalak, Julia Orlicka-Jasnoch

Recenzenci:

dr hab. prof. UAM Maciej Kaczmarek

dr hab. inż. prof. IOd. Edward Czekał

Projekt graficzny:

Katarzyna Leszczyńska

Redakcja techniczna:

Agnieszka Gruszka

Tłumaczenia:

Arkadiusz Michalak

Dofinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego pochodzących z Funduszu Promocji Kultury oraz Miasta Zielona Góra (logo Miasta Zielona Góra)

Copyright by Muzeum Archeologiczne Środkowego Nadodrza w Zielonej Górze, Zielona Góra 2019

ISBN 978-83-926234-6-5 (kod kreskowy)

Adres redakcji:

Muzeum Archeologiczne Środkowego Nadodrza w Zielonej Górze z/s w Świdnicy

ul. Długa 27, 66 – 008 Świdnica

tel. 68 327 31 13

muzeum@muzeum-swidnica.org

www.muzeum-swidnica.org

Dofinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego pochodzących z Funduszu Promocji Kultury

logo MAŚŃ



Wydział Odlewnictwa
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA
W KRAKOWIE

Ministerstwo
Kultury
i Dziedzictwa
Narodowego.



NARODOWY INSTYTUT
DZIEDZICTWA
NATIONAL HERITAGE BOARD OF POLAND

Spis treści

Wstęp	7
1 Łukasz Pospieszny / Miejsce ukrycia skarbu z Nowego Kramaska w świetle badań geofizycznych.....	9
2 Julia Orlicka-Jasnoch / Skarb ludności kultury łużyckiej z Nowego Kramaska. Aspekt archeologiczny	17
3 Łukasz Kowalski, Aldona Garbacz-Klempka / Badania metaloznawcze skarbu z Nowego Kramaska.....	139
4 Kamil Nowak / Analiza traseologiczna przedmiotów brązowych wchodzących w skład skarbu z Nowego Kramaska	179
5 Kamil Nowak / Rekonstrukcja produkcji i sposobu użycia „płyty modelowej” z Nowego Kramaska.....	197
6 Szymon Bednarz / Konserwacja zabytków brązowych z Nowego Kramaska	205

Wstęp

Historia brązowego skarbu z Nowego Kramaska jest stosunkowo krótka. Depozyt został odkryty w listopadzie 2015 r. Według relacji odkrywcy przedmioty zalegały na powierzchni pola ornego, na znacznej przestrzeni, tworząc smugę zaczynającą się w miejscu zalegania fragmentów dolnej części naczynia glinianego. Całość została najprawdopodobniej wyorana podczas jesiennych prac rolnych. Znalazca niezwłocznie przekazał znalezisko do Muzeum Archeologicznego Środkowego Nadodrza, a Lubuski Wojewódzki Konserwator Zabytków decyzją z 27 stycznia 2016 r. (ZA.5161.17.2016) ustanowił MAŚN właścicielem skarbu.

Miejsce odkrycia zlokalizowane jest na południe od miejscowości Nowe Kramsko, w gminie Babimost, w powiecie zielonogórskim (ryc. 1). W trakcie badań AZP ani na działce, na której dokonano odkrycia, ani w bezpośrednim sąsiedztwie nie odnotowano stanowiska archeologicznego, jednak podczas wizji lokalnej, którą przeprowadzono bezpośrednio po odkryciu, odnajdywano także fragmenty ceramiki kultury łużyckiej nie pochodzące z naczynia, w którym zdeponowano skarb. Obecnie stanowisko oznaczone jest jako Nowe Kramsko, st. 21, AZP 58-16/46.

W skład skarbu odnalezionego w Nowym Kramsku wchodzi około 400 przedmiotów brązowych (330 pozycji katalogu) o łącznej wadze 14 kg oraz zrekonstruowana z fragmentów dolna część naczynia glinianego, w którym zostały one ukryte. Można go uznać za kolejny tzw. skarb metalurga, w jego inwentarzu znajduje się wyposażenie całego warsztatu brązowniczego: formy odlewnicze, gotowe wyroby, a także złom brązowy, pół-

produkty i odpadki produkcyjne. Wiele przedmiotów jest zachowanych fragmentarycznie, niektóre zostały uszkodzone już podczas produkcji i stanowią swojego rodzaju „braki produkcyjne”. Produkty wadliwe, niedolane lub z nieobrobioną powierzchnią czy krawędziami można zaobserwować w obrębie niemal każdej z wydzielonych kategorii przedmiotów. Wśród wyrobów gotowych znalazły się sierpy, siekierki, groty włóczni. Jednak najciekawszymi elementami skarbu są niezwykle rzadkie w obrębie kultury łużyckiej brązowe formy odlewnicze. Szczególne zainteresowanie wzbudza forma użytkowana podczas produkcji sierpów, będąca pierwszą, odkrytą na terenie Polski „formą matką”, wzorcem – modelem do wykonywania formy odlewniczej z innego surowca.

Odkrycie z Nowego Kramaska wzbudziło spore zainteresowanie w środowisku naukowym. We wrześniu 2017 r. skarb został zaprezentowany na wrocławskiej konferencji „Pola popielnicowe”, a w październiku tego roku na organizowanej w Niemczech konferencji poświęconej rekonstrukcjom archeologicznym zorganizowano pokaz odlewania wyrobów brązowych za pomocą kopii form wchodzących w jego skład. Już w trakcie realizacji zadania, w 2018 r., metody badań metaloznawczych zastosowane w przypadku skarbu z Nowego Kramaska zostały zaprezentowane w formie posteru podczas konferencji „Analiza chemiczna w odnowie zabytków XVIII wieku” w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych w Warszawie.

Od chwili odkrycia było oczywiste, że depozyt z Nowego Kramaska może mieć doniosłe znaczenie dla badań nad technologią pradziejowej produkcji brązowniczej.

Możliwość taką stworzyło uzyskanie dofinansowania z programu Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego „Ochrona zabytków archeologicznych”. W ramach zadania „Opracowanie i konserwacja skarbu przedmiotów brązowych z Nowego Kramaska”, realizowanego w latach 2018-2019, całość została poddana konserwacji – przeprowadził ją Szymon Bednarz z Muzeum w Koszalinie. Kompleksowe badania metalurgiczne zostały powierzone Centrum Badań Nawarstwień Historycznych na Wydziale Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, które było jednocześnie współrealizatorem zadania. Zespołem kierowała dr Aldona Garbacz-Klempka. Przeprowadzono badania składu chemicznego metodą fluorescencji rentgenowskiej, badania makroskopowe, dla 30 wybranych przedmiotów wykonano skaningową mikroskopię elektronową, dla 10 – badania rentgenowskie, a dla najciekawszych zabytków – skany 3D. Dla 20 wybranych zabytków przeprowadzono badania na mikrotwardość. Kolejnym elementem było poddanie wszystkich zabytków analizie traseologicznej, dzięki której wykryto ślady ich użytkowania, względnie przygotowania do użycia – prace te wykonał

Kamil Nowak. Przeprowadził on również eksperyment archeologiczny polegający na odtworzeniu procesu odlewania przedmiotów brązowych za pomocą replik form odlewniczych znajdujących się w inwentarzu skarbu. Drugim niezależnym kierunkiem badań były prace związane z miejscem odkrycia. Badaniami geomagnetycznymi objęto obszar 2 ha, z uwzględnieniem okolic oczka, w pobliżu którego skarb został zdeponowany. Badania geomagnetyczne wykonał dr Łukasz Pospieszny z Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w Poznaniu.

W niniejszej publikacji, będącej zwieńczeniem zadania „Opracowanie i konserwacja skarbu przedmiotów brązowych z Nowego Kramaska”, przedstawiamy całościowe opracowanie depozytu wraz z wynikami wszystkich przeprowadzonych badań specjalistycznych. Żywiemy nadzieję, że w jakiejś mierze przyczyni się ono do lepszego poznania procesów związanych z technologią brązowniczą oraz samym zdeponowaniem przedmiotów brązowych.

*Arkadiusz Michalak
Julia Orlicka-Jasnoch*

Miejsce ukrycia skarbu z Nowego Kramaska w świetle badań geofizycznych

Teren, na którym odkryto skarb, poddano nieinwazyjnemu rozpoznaniu metodą magnetometrii. Na miejscu tym nie notowano wcześniej stanowiska archeologicznego, w związku z czym badania miały na celu poszukiwanie ewentualnych obiektów mogących mieć związek z depozytem. Wyniki badań nie są jednoznaczne. Wykazały wiele zaburzeń wynikających z akumulacji współczesnych śmieci, ale także anomalie, których źródłem mogą być obiekty archeologiczne. Jednak nie mają one ani kształtów charakterystycznych dla konkretnego rodzaju obiektów, ani nie tworzą funkcjonalnych układów. Ponadto stwierdzono anomalie o liniowym przebiegu pokrywające się z granicami obniżenia terenu, mogące świadczyć o znajdującym się tam kiedyś drugim oczku wytopiskowym.

Słowa kluczowe: Badania geofizyczne, magnetometria, stanowisko archeologiczne, kultura łużycka

The place of the Nowe Kramsko hoard discovery in the light of geophysical research

The area where the hoard was discovered was subjected to non-invasive survey by magnetometry. No archaeological site was previously recorded on this area, therefore the research was aimed at searching for possible features that could be related to the deposit. The test results are not conclusive. They showed a number of disorders resulting from the accumulation of modern garbage, but also anomalies that may be the source of archaeological features. However, they do not have shapes characteristic for a particular type of features, nor do they create functional systems. In addition, anomalies of a linear course were found, coinciding with the boundaries of the depression of the terrain, which may be evidence of a second post-glacial pond located there once.

Key words: Geophysical research, magnetometry, archaeological site, Lusatian culture

■ Adres autora

1 Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych, ul. Rubież 46, 61-612 Poznań

2 University of Bristol, Department of Anthropology and Archaeology, 43 Woodland Road, Bristol BS8 1UU, Wielka Brytania

email: l.pospieszny@wp.pl

WPROWADZENIE

W przypadku większości nizinnych stanowisk archeologicznych datowanych na przełom epok brązu i żelaza jedną z najbardziej efektywnych metod prospekcji geofizycznej jest magnetometria (np. Harding, Rączkowski 2010). Poza Polską stosowano ją z powodzeniem do nieinwazyjnego rozpoznania miejsc odkrycia wielu skarbów z późnej epoki brązu, m.in. Isleham i Driffield we wschodniej Anglii (Malim et al. 2010; Huisman, Haldenby 2018). W metodzie tej wykorzystuje się różnicę podatności magnetycznej pomiędzy obiektami i nawarstwieniami archeologicznymi a ich otoczeniem (Gaffney, Gater 2003; Aspinall, Gaffney, Schmidt 2008; Pospieszny 2011; Schmidt et al. 2015, 59-67). Pod wpływem ziemskiego pola magnetycznego źródłem stosunkowo silnych anomalii stają się przede wszystkim materiały poddane wcześniej działaniu odpowiednio wysokiej temperatury. W pierwszej kolejności należy tu wymienić ceramikę, polepę i węgle drzewne, a w przypadku stanowisk o odpowiednio późnej metryce także żuźle czy wreszcie wypalane z gliny cegły i dachówki. Rezultatem działania ognia jest uporządkowanie dipoli magnetycznych występujących naturalnie w osadach tlenków żelaza. Te ostatnie kumulują się również w obiektach wypełnionych pierwotnie szczątkami organicznymi stanowiącymi środowisko życia bakterii magnetotaktycznych. Organizmy te wykorzystują do nawigacji łańcuchy kryształów magnetytu będące silnym źródłem naturalnej magnetyczności. Zawierające żelazo minerały o wysokiej magnetyczności (ferromagnetyki) występują także w niektórych otoczkach i głazach narzutowych o pochodzeniu polodowcowym, przede wszystkim w skałach magmowych. W praktyce możliwe jest również wykrywanie okruchów skalnych o podatności magnetycznej niższej niż podłoże, w które zostały wkopane lub wkopów wypełnionych tego rodzaju materiałem. Bardzo silnym źródłem magnetyczności są wreszcie przedmioty wykonane z żelaza i niektórych jego stopów. Mogą to jednak być zarówno zabytki archeologiczne, jak i wyro-

by współczesne. Należy zaznaczyć, że ferromagnetykami nie są miedź i cyna oraz ich stopy, w tym brąz, przez co nie mogą one być lokalizowane z użyciem magnetometrii, a jedynie za pomocą wykrywacza metali.

METODYKA POMIARÓW I OBRÓBK DANYCH

Prospekcję w Nowym Kramsku przeprowadzono między 15 a 19 października 2018 r. Objęła ona obszar o powierzchni 2 ha, leżący na południowy zachód od zabudowań wsi, na krawędzi doliny Jeziora Wojnowskiego Zachodniego (ryc. 1). W większości było to pole uprawne, tylko niewielką część stanowiły nieużytki. Fragmenty terenu były niedostępne do badań z powodu zbyt wysokiej roślinności. Za pomocą geodezyjnego odbiornika RTK GPS wytypowany obszar podzielono na poligony (tzw. gridy) o wymiarach 20 m × 20 m. Prospekcję przeprowadzono z zastosowaniem magnetometru (gradientometru) Bartington Grad 601-2. Obserwacje zmian gradientu składowej pionowej natężenia pola magnetycznego przeprowadzono z dokładnością 0,1 nT (nanotesli), co 0,25 m, w trybie równoległym, tj. w jednym kierunku (z południa na północ), wzdłuż profili pomiarowych oddalonych od siebie o 0,5 m. Wynik pomiarów zobrazowano w postaci mapy zmian rozkładu zmian pola magnetycznego wykonanej w programie ArcheoSurveyor Lite (ryc. 2). Zmiany wartości natężenia pola magnetycznego przedstawiono w przedziale wartości od -5 do +5 nT w 256 odcieniach szarości. Wartościom skrajnym odpowiadają biel (najniższe wartości ujemne) i czerń (najwyższe wartości dodatnie).

WYNIKI PROSPEKCJI

Na całym przebadanym terenie widoczne są pasy o naprzemiennie podniesionych i obniżonych wartościach pola magnetycznego, biegnące z północnego zachodu na południowy wschód (ryc. 2). Ich źródłem jest najprawdopodobniej układ warstw gruntu powstały w wy-

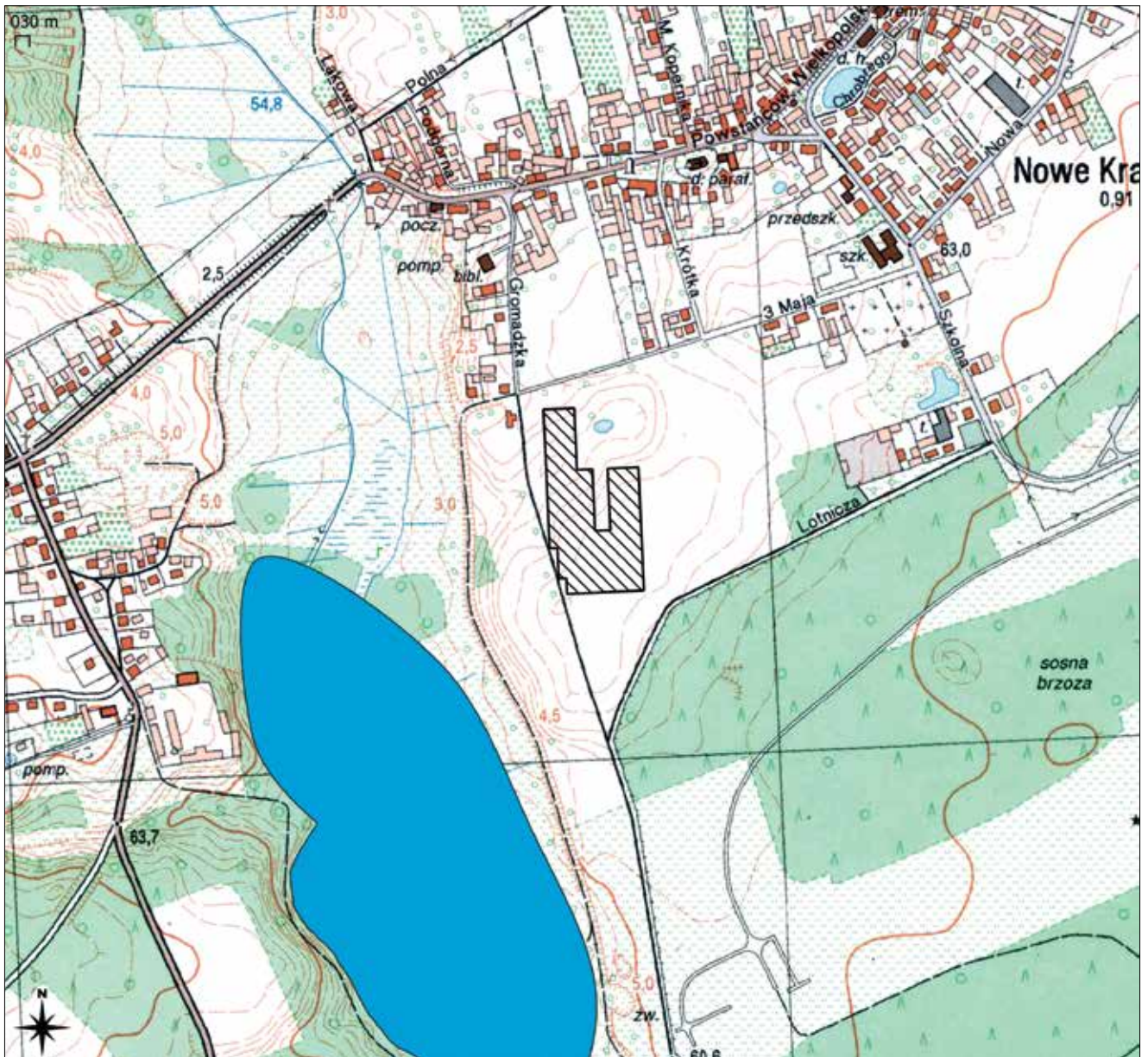
niku orki. Szczególnie wyraźne pasy pokrywają się z widocznymi w terenie miedzami. Poszczególne pola różnią się od siebie pod względem liczby zarejestrowanych anomalii wywołanych przez znajdujące się w glebie, a w wielu miejscach widoczne również na powierzchni, współczesne śmieci. Są to zarówno niewielkie obiekty wykonane z metalu (najprawdopodobniej fragmenty drutu, kabli, maszyn rolniczych), jak i różnego rodzaju odpady budowlane, w tym cegły i gruz. Zaburzenia te charakteryzują się niewielkimi rozmiarami i silnie spolaryzowanymi wartościami. W kilku miejscach na badanym terenie zarejestrowano stosunkowo duże spolaryzowane anomalie, które spowodowane są lokalnym nagromadzeniem znacznych ilości silnie magnetycznego materiału. Na podstawie ich wielkości i kształtu oraz rozkładu wartości można przypuszczać, że nie są to obiekty archeologiczne, np. pozostałości palenisk lub pieców, lecz miejsca akumulacji współczesnych śmieci.

W różnych częściach obszaru objętego prospekcją stwierdzono zaburzenia pola magnetycznego, których źródłem mogą być w istocie obiekty archeologiczne (ryc. 3). Charakteryzują się one stosunkowo wysokimi wartościami pola magnetycznego, co wskazuje na nagromadzenie materii organicznej z możliwą domieszką materiału przepalonego. Żadna z tych anomalii nie ma niestety kształtu charakterystycznego dla konkretnego rodzaju obiektów archeologicznych, nie tworzą one również wyraźnych układów funkcjonalnych. Określenie ich charakteru i chronologii na podstawie samych tylko badań geofizycznych jest w związku z tym niemożliwe.

W środkowej i zachodniej partii badanego terenu zarejestrowano liczne anomalie o niewielkiej amplitudzie i liniowym przebiegu (ryc. 4). Można przypuszczać, że związane są one z płytko pogrzebanymi strukturami pochodzenia naturalnego, np. warstwami spływowymi. Ich przebieg pokrywa się w dużej mierze z granicami niewielkiego obniżenia terenu, widocznego również na mapie topograficznej w skali 1 : 10 000. Pierwotnie mogło to być wypełnione wodą zagłębienie, podobne do leżącego 90 m na północny wschód od badanego obszaru oczka wytopiskowego.

PODSUMOWANIE

W świetle wyników badań geofizycznych teren, na którym ukryty został skarb, ma długą historię przekształceń spowodowanych procesami naturalnymi i działalnością człowieka. Składają się na nią przede wszystkim erozja stoków i wypływanie naturalnych zagłębień spowodowane przez osadnictwo ludzkie i intensywną działalność rolniczą. Należy zaznaczyć, że z uwagi na duże nagromadzenie na badanym obszarze współczesnych śmieci, bardzo silnie zaburzających pole magnetyczne, interpretacja zobrazowań wyników prospekcji geofizycznych obarczona jest wyjątkowo dużym błędem. Ustalenie dokładnego pochodzenia i wieku zidentyfikowanych form geologicznych oraz obiektów archeologicznych będzie w przyszłości wymagać przeprowadzenia weryfikacyjnych badań wykopaliskowych lub odwiertów i analizy specjalistycznej pozyskanego materiału.

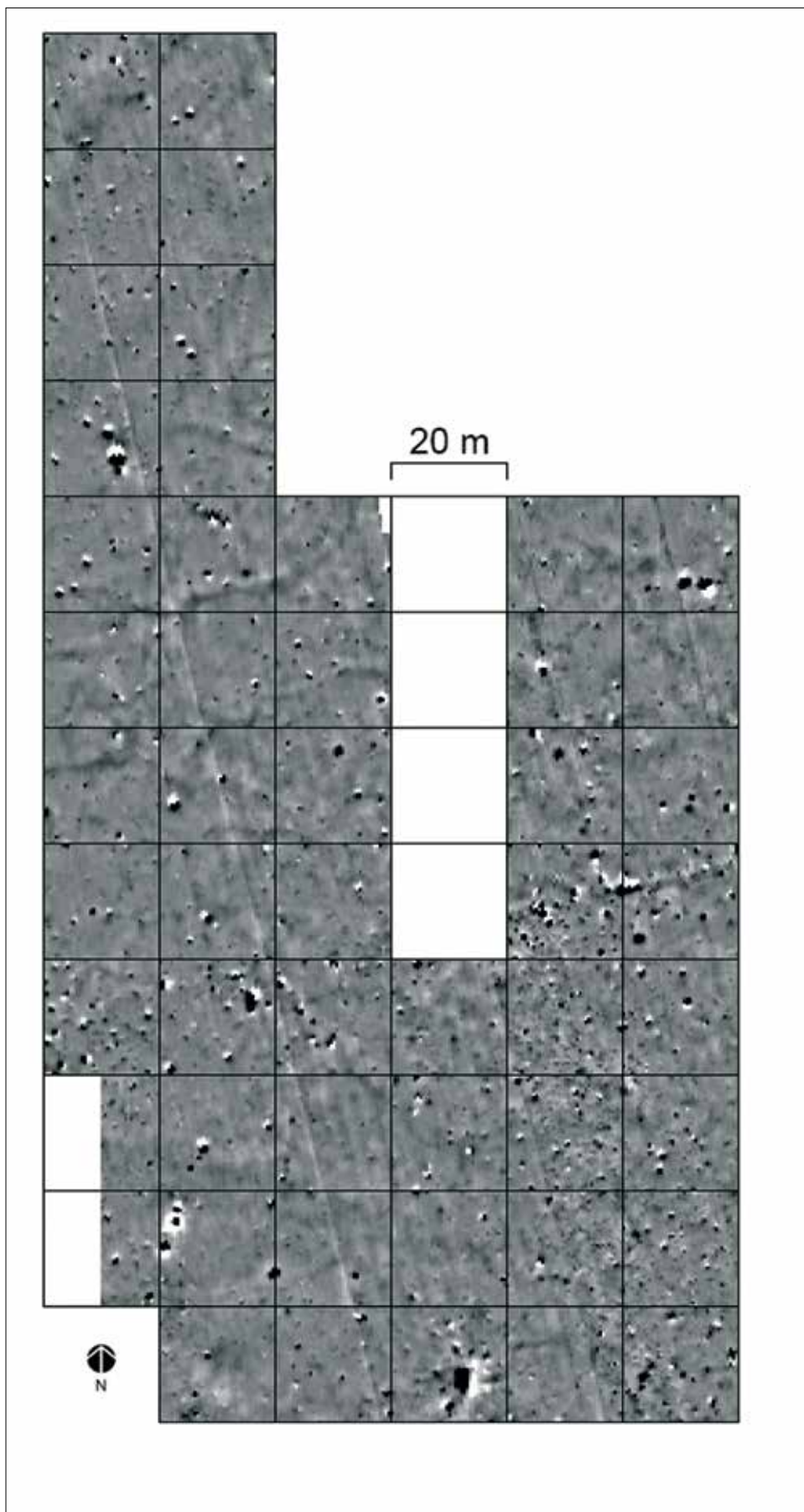


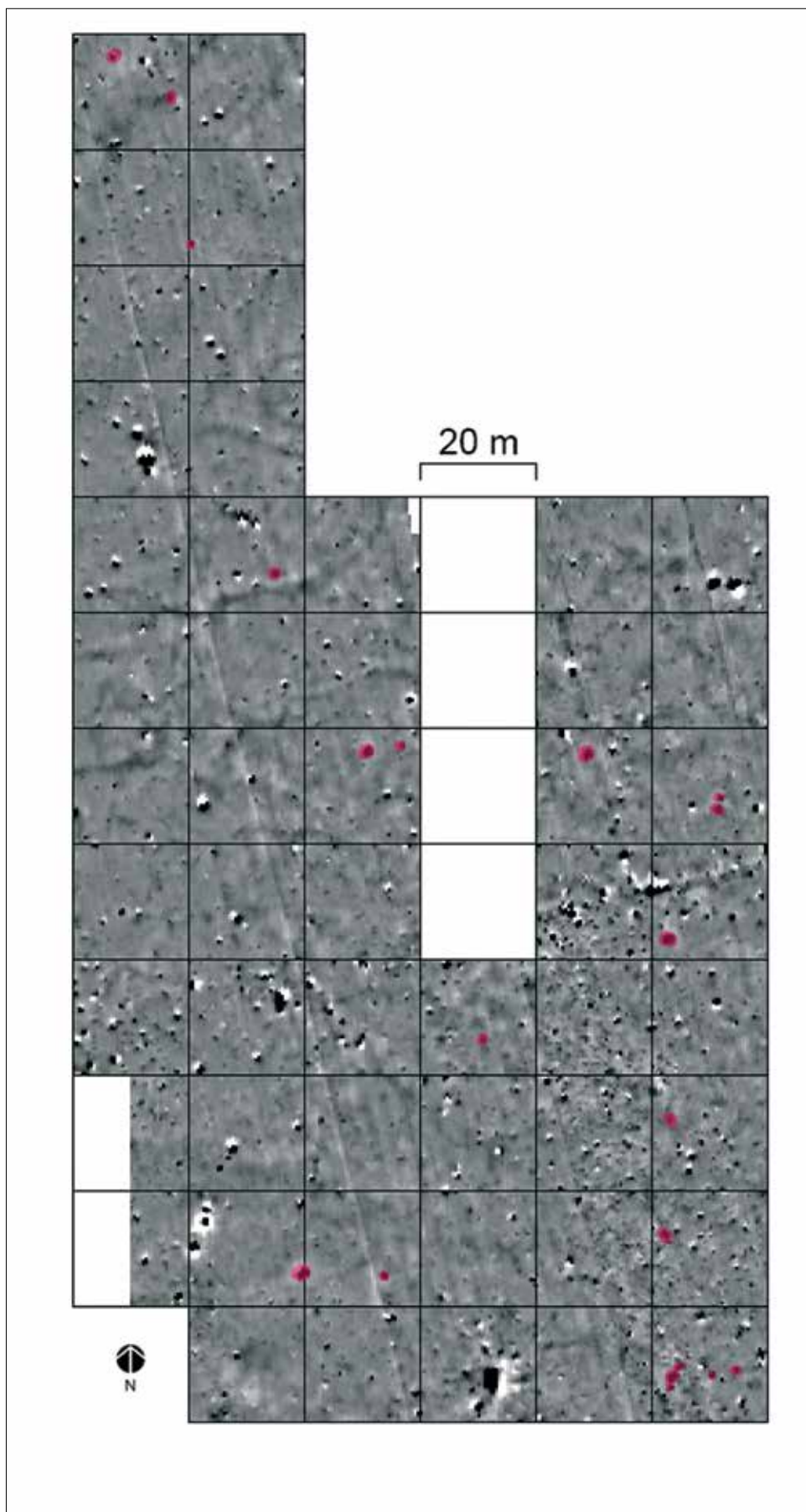
Ryc. 1. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Zasięg przeprowadzonej prospekcji geofizycznej na tle wycinka mapy topograficznej w skali 1 : 10 000. Źródło: geoportal.gov.pl, oprac. B. Gruszka

Fig. 1. Nowe Kramsko, Babimost commune. The scope of the geophysical survey against the background of a fragment of topographic map at scale 1 : 10 000. Source: geoportal.gov.pl. Elaborated by B. Gruszka

Ryc. 2. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Obraz rozkładu anomalii magnetycznych na badanym obszarze (gradientometr Bartington Fluxgate Grad 601-2; siatka pomiarowa 0,5 m × 0,25 m, interpolowana do 0,25 m × 0,25 m, wartości w przedziale -5/+5 nT w 256 odcieniach szarości). Oprac. Ł. Pospieszny

Fig. 2. Nowe Kramsko, Babimost commune. Geophysical image of examined area (gradiometer Bartington Fluxgate Grad 601-2; measurement grid 0,5 m × 0,25 m, interpolated to 0,25 m × 0,25 m, dynamics -5/+5 nT in 256 shades of grey). Elaborated by Ł. Pospieszny





Ryc. 3. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Obraz rozkładu anomalii magnetycznych na badanym obszarze (gradientometr Bartington Fluxgate Grad 601-2; siatka pomiarowa 0,5 m × 0,25 m, interpolowana do 0,25 m × 0,25 m, wartości w przedziale -5/+5 nT w 256 odcieniach szarości) z zaznaczonymi anomaliami wywołanymi najprawdopodobniej przez obiekty archeologiczne. Oprac. Ł. Pospieszny

Fig. 3. Nowe Kramsko, Babimost commune. Geophysical image of examined area (gradiometer Bartington Fluxgate Grad 601-2; measurement grid 0,5 m × 0,25 m, interpolated to 0,25 m × 0,25 m, dynamics -5/+5 nT in 256 shades of grey) with marked anomalies caused most likely by archaeological features. Elaborated by Ł. Pospieszny



Ryc. 4. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Obraz rozkładu anomalii magnetycznych na badanym obszarze na tle wycinka mapy topograficznej w skali 1 : 10 000. Źródło: geoportal.gov.pl, oprac. B. Gruszka

Fig. 4. Nowe Kramsko, Babimost commune. Geophysical image of examined area against the background of a fragment of topographic map at scale 1 : 10 000. Source: geoportal.gov.pl. Elaborated by B. Gruszka

■ BIBLIOGRAFIA

Aspinall A., Gaffney C., Schmidt A.

- 2008 / *Magnetometry for Archaeologists*, Lanham-New York-Toronto-Plymouth.

Gaffney C., Gater J.

- 2003 / *Revealing the Buried Past. Geophysics for Archaeologists*, Stroud.

Harding A., Rączkowski W.

- 2010 / *Living on the lake in the Iron Age: New results from aerial photographs, geophysical survey and dendrochronology on sites of Biskupin type*, „Antiquity” 84 (324), s. 386-404.

Huisman F.J., Haldenby D.

- 2018 / *Two late Bronze Age hoards from the Yorkshire Wolds*, „Prehistoric Yorkshire” 55, s. 75-87.

Malim T., Boreham S., Knight D., Nash G., Preece R., Schwenninger J.-L.

- 2010 / *The Environmental and Social Context of the Isleham Hoard*, „The Antiquaries Journal” 90, s. 73-130.

Pospieszny, Ł.

- 2011 / *Teoria i praktyka zastosowania magnetometrii w archeologii*, [w:] *Metody geoinformacyjne w badaniach archeologicznych, VI Sympozjum Archeologii Środowiskowej, Poznań-Ostrów Lednicki, 19-21 maja 2011 roku*, red. J. Jasiewicz, M. Lutyńska, M. Rzeszewski, M. Szmyt, M. Makohonienko, Poznań, s. 72-73.

Schmidt A.R., Linford P., Linford N., David A., Gaffney C.F., Sarris A., Fassbinder J.

- 2015 / *EAC Guidelines for the use of Geophysics in Archaeology: Questions to Ask and Points to Consider*. EAC Guidelines 2. Europae Archaeologia Consilium (EAC), Namur.

Skarb ludności kultury łużyckiej z Nowego Kramaska. Aspekt archeologiczny

W 2015 roku w Nowym Kramsku, gm. Babimost został znaleziony skarb przedmiotów brązowych (Nowe Kramsko, st. 21, AZP 58-16/46). W skład depozytu wchodziło ponad 400 przedmiotów (330 pozycji katalogowych), o łącznej wadze ponad 14 kg. Pierwotnie przedmioty były zdeponowane w dużym naczyniu. Inwentarz skarbu stanowiły siekierki, sierpy, groty, fragmenty surowca i złom brązowy, jednak najciekawszymi elementami były brązowe formy odlewnicze: brązowa forma do odlewania siekierek tulejowatych, brązowa forma – patryca, przy pomocy której wytwarzano formy do odlewania sierpów z guzkiem oraz forma do kształtowania spodniej strony sierpa. Cechami charakteryzującymi skarb z Nowego Kramaska jest znaczny udział złomu brązowego, sięgający do 78%, oraz duży udział przedmiotów uszkodzonych, z błędami odlewniczymi. Analiza stylistyczno – typologiczna wykazała, że w inwentarzu znalazły się przedmioty datowane od IV (HaB1) do V okresu EB (HaB2 – HaB3), przy czym za najbardziej prawdopodobny moment zdeponowania skarbu należy uznać połowę V okresu EB (HaB2/HaB3).

Słowa kluczowe: skarb przedmiotów brązowych, epoka brązu, kultura łużycka, metalurgia brązu, brązowe formy odlewnicze, złom brązowy

The hoard of the Lusatian culture people from Nowe Kramsko. Archaeological aspect

In 2015 in Nowe Kramski, Babimost commune a hoard of copper alloy items was found (Nowe Kramsko, site 21, AZP 58-16/46). The deposit included over 400 items (330 catalogue numbers), with a total weight of over 14 kg. Originally, items were deposited in a large vessel. The inventory of the treasure consists axes, sickles, spear heads, fragments of raw material and bronze scrap, however, the most interesting elements were the bronze casting moulds: the mould for casting socketed axes, the mould made of copper alloy - the male, used for manufacturing the moulds for casting sickles with a knob, and a mould for forming bottom side of the sickle. A characteristic feature of Nowe Kramsko hoard is a significant share of bronze scraps, reaching up to 78%, and a large share of damaged items, with casting defects. Stylistic and typological analysis showed that the inventory consists items dated from 4th (HaB1) to the 5th period of the Bronze age (HaB2 - HaB3), while half of the 5th period of EB (HaB2/HaB3) should most likely be considered as a moment of depositing the hoard.

Key words: hoard of copper alloy items, Bronze Age, Lusatian culture, metallurgy of copper alloys, mould made of copper alloys, copper alloy waste

■ Adres autora

Muzeum Archeologiczne Środkowego Nadodrza w Zielonej Górze
ul. Długa 27, 66-008 Świdnica
orlicka@wp.pl
oswiata@muzeum-swidnica.org

SKARB Z NOWEGO KRAMSKA NA TLE OSADNICTWA KULTURY ŁUŻYCKIEJ W STREFIE POGRANICZA LUBUSKO-WIELKOPOLSKIEGO

Teren, na którym zdeponowano skarb brązowy, mieści się w obrębie Bruzdy Zbąszyńskiej, zwanej także Obniżeniem Obrzańskim. Jest to szerokie, południkowe obniżenie między Pojezierzem Łagowskim a Pojezierzem Poznańskim, wchodzące w skład Pojezierza Lubuskiego (Kondracki 1994, 85-87). W stosunkowo niewielkiej odległości, na południe od Jeziora Wojnowskiego, przebiega północna granica Kotliny Kargowskiej. Zarówno w rozumieniu geofizycznym, jak i historycznym jest to region pogranicza. Miejsce odkrycia położone jest w odległości około 350 m od północnego krańca Jeziora Wojnowskiego Zachodniego, właściwe w widłach, pomiędzy Jeziorem Wojnowskim Zachodnim a Wschodnim¹, na południe od wsi Nowe Kramsko (ryc. 1). Stanowisko ulokowane było na piaszczystej wydmie w obrębie wysoczyzny morenowej falistej, na granicy II poziomu sandrowego (Ratajczak-Szczerba 2016, 21, ryc. 1), po wschodniej stronie Jagielnicy – niewielkiego ciekującego od północy do Jeziora Wojnowskiego Zachodniego². Poziomy sandrowe w rejonie Gniłej Odry i Jeziora Wojnowskiego zbudowane są ze średnioziarnistych piasków z otoczkami oraz skupiskami żwirów, niekiedy bardzo zailonych (Ratajczak-Szczerba 2016, 23). Na północ od miejsca odkrycia teren opada w kierunku niewielkiego, niemal całkowicie zarośniętego oczka wodnego. Podczas badań geomagnetycznych prowadzonych latem 2018 r. oczko było całkowicie wyschnięte. Jednak biorąc pod uwagę niezwykle złożoną sytuację hydrologiczną w rejonie (Kurnatowski 1963, 195; Kondracki 1994,

1 Jezioro Wojnowskie Wschodnie nazywane bywa też Jeziorem Tuchola.

2 Do Jeziora Wojnowskiego Wschodniego od strony północnej wpływa Gniła Obrza (Obrza Leniwa), wypływa północną odnogą Jeziora Wojnowskiego (Gniła Obrza); obecnie przez Kanały Gniłej Obry i Obrzycy Jezioro Wojnowskie łączy się z Odrą. Stanisław Kurnatowski uznał dorzecze obrzańskie za odznaczające się najbardziej poplątanym układem w sieci hydrograficznej Polski (Kurnatowski 1963, 187).

87), należy dopuścić, że pod koniec epoki brązu, a więc w czasie, kiedy doszło do ukrycia depozytu, sytuacja mogła być zgoła inna. Badania geomagnetyczne wykazały obecność anomalii o liniowym przebiegu, pokrywających się z granicami obniżenia terenu, co może świadczyć o istnieniu w przeszłości drugiego oczka lub o tym, że było ono znacznie większe (Pospieszny, w tym tomie).

W trakcie badań AZP na działce, na której dokonano odkrycia, nie odnotowano stanowiska archeologicznego, jednak podczas wizji lokalnej, którą przeprowadzono 25 listopada 2015 r. (ryc. 2), odnajdywano także fragmenty ceramiki kultury łużyckiej nie pochodzące z naczyń, w którym skarb zdeponowano. Przeprowadzone badania geomagnetyczne wskazały na istnienie anomalii, których źródłem mogą być obiekty archeologiczne, jednak nie miały one kształtów charakterystycznych dla konkretnego rodzaju obiektów, ani nie tworzyły wyraźnych struktur (Pospieszny, w tym tomie). Obecnie miejsce odkrycia oznakowane jest jako Nowe Kramsko, st. 21, AZP 58-16/46. W samym Nowym Kramsku zlokalizowane jest cmentarzysko ciepłopalne, datowane na III okres EB (AZP 57-16/3), na którym prowadzono badania w 1905 r. (AZP karta 57-16/3; Kaczmarek 2002, 370), a położone po przeciwległej stronie miejscowości. W trakcie przeprowadzonych w 1987 r. badań AZP zlokalizowano jedynie enigmatyczne ślady osadnicze związane z kulturą łużycką, w tym datowany ogólnie na EB punkt osadniczy AZP 58-16/24, usytuowany najwyżej 250 m od miejsca odkrycia. Kolejne punkty osadnicze kultury łużyckiej stwierdzono w rejonie Starego Kramska i Okunina – w rejonie Okunina odnotowano osadę datowaną na przełom EB/Ha (58-16/19) i archiwalne cmentarzysko z III okresu EB (58-16/20).

Wszystkie stanowiska kultury łużyckiej datowane między III a V okresem EB i położone na terenie Bruzdy Zbąszyńskiej mieszczą się w obrębie wydzielonego przez Macieja Kaczmarka międzyrzecko-zbąszyńskiego skupiska osadniczego (Kaczmarek 2002, 220, mapa 1), z największym zagęszczeniem wzdłuż południkowego (rejon Międzyrzecza) i równoleżnikowego (rejon Trzciela, Zbąszynia) biegu Obry. Tereny przyległe do Jeziora Wojnow-

skiego, w tym położone w widłach pomiędzy oboma jego ramionami, stanowią w zasadzie południowo-zachodnie peryferie tego skupiska. Osadnictwo jest tam dość rozproszone. Najbliższe niewielkie skupiska osadnicze położone są w rejonie Babimostu (Kaczmarek 2002, 220, mapa 1, poz. 2, 3, 185, 202, 337, 533)³ oraz pomiędzy Jeziorem Chobienickim a Grójeckim (Kaczmarek 2002, 220, mapa 1, poz. 58, 59, 60, 61, 124)⁴ (ryc. 3). Poza tymi skupiskami stanowiska zlokalizowane są w widłach Jeziora Wojnowskiego oraz na wschód i zachód od miejsca odkrycia skarbu (Kaczmarek 2002, 220, mapa 1, poz. 8, 35, 51, 154, 283, 291, 310, 437, 460, 462, 463)⁵. W pewnej odległości znajdują się jeszcze skupiska zlokalizowane w górnym biegu Gniłej Obry (Kaczmarek 2002, 220, mapa 1, poz. 43, 279, 280, 466, 515)⁶, w rejonie Zbąszynia, po północnej stronie Jeziora Zbąszyńskiego (Kaczmarek 2002, 220, 390, mapa 1, poz. 535-537, 538, 539-543)⁷ oraz w rejonie Obry i Wolsztyna, między Jeziarami Berzyńskim a Obrzańskim oraz Berzyńskim a Wolsztyńskim (Kaczmarek 2002, 220, mapa 1, poz. 141, 155, 169, 170, 281, 289, 305-307, 518, 519, 521)⁸. Biorąc jednak pod uwagę strukturę osadniczą w poszczególnych fazach funkcjonowania kultury łużyckiej w tym rejonie, wyraźnie widać stopniowe rozrzedzenie się osadnictwa, zdecydowanie najintensywniejszego w III okresie EB (Kaczmarek 2002, 220, 346-393; mapy 2-4). W IV okresie EB funkcjonowały już tylko cmentarzyska zlokalizowane na północ od Jeziora Zbąszyńskiego (Kaczmarek 2002, mapa 3). Z okresem tym związane są także cztery skarby: odkryty w Wilenku, datowany na przełom III/IV EB (Kaczmarek 2002, 339, mapa 3), ze Szczañca (Kaczmarek 2002, 385, mapa 3) – oba odkryte w górnym biegu Gniłej Obry oraz z Siercza – należący już do skupiska zlokalizowanego w rejonie Trzciela (Kaczmarek 2002, 427, mapa 3) i ze Zbąszynia (Kaczmarek 2002, 392, mapa 3). Jeszcze mniej jest stanowisk datowanych na V okres EB. Są to odosobnione cmentarzy-

ska z rejonu Babimostu (Kaczmarek 2002, 374, mapa 4), Zbąszynia (Kaczmarek 2002, 392, mapa 4), Trzciela (Kaczmarek 2002, 381, mapa 4) oraz niewielkie skupiska położone na południe od Kargowej. Z V okresu EB pochodzą trzy skarby: z Bełczy, w rejonie Kargowej (Kaczmarek 2002, 347, mapa 4) i dwa skarby z Chobienic, między Jeziarami Zbąszyńskim a Grójeckim (Kaczmarek 2002, 352, mapa 4).

Badania archeologiczne w bezpośrednim sąsiedztwie Jeziora Wojnowskiego zapoczątkowało odkrycie w 1876 r. cmentarzyska kultury łużyckiej z III okresu EB przez inspektora szkolnego Teckelenburga (Kurnatowski 1966, 158). W rejonie Kargowej najwcześniejsze badania archeologiczne (od 1921 r.) prowadzone na tym terenie były związane z działalnością archeologa amatora Ottona Dobrinta, niemieckiego nauczyciela prowadzącego szkołę w Wielkiej Wsi (wówczas Grossdorf). Otto Dobrint pełnił też oficjalną funkcję konserwatora zabytków. Wraz ze swoim kolegą nazwiskiem Hintze, nauczycielem z Wojnowic, zbierali i kolekcjonowali materiały archeologiczne z powierzchni dziesiątków stanowisk leżących na brzegach rzek, jezior i dawnych dolin rzecznych przecinających w różnych kierunkach Ziemię Kargowską (Kobusiewicz 2013, 10; 2016, 11). Wśród materiałów archiwalnych związanych z działalnością Dobrinta przechowywanych w Muzeum Archeologicznym w Poznaniu znajdują się także materiały dotyczące kultury łużyckiej. W roku 1932 i 1938 Dobrint prowadził badania na cmentarzysku kultury łużyckiej z III okresu EB w Kargowej (Bobrowski 2013, 60, ryc. 24; Kobusiewicz 2013, 11; 2016, 11). Działalność Dobrinta ustała z końcem II wojny światowej. Pod koniec lat 60. XX w. wznowiono intensywne prace archeologiczne w rejonie Jeziora Wojnowskiego i Kotliny Kargowskiej. Przez wiele lat swoje badania stanowiska paleolitycznych i mezolitycznych na tym terenie prowadził prof. dr hab. Michał Kobusiewicz. 12 grudnia 2018 r. w Kargowej, w Mediatece Światowid, uroczyste obchodzono jubileusz 50-lecia jego działalności archeologicznej (strona internetowa). W trakcie badań nad epoką kamienia zlokalizowano w rejonie wiele stanowisk młodszych, w tym związane z kulturą łużycką w epoce brązu. Pozostałości osad lub cmentarzysk ludności kultury łużyckiej stwierdzono na kilkudziesięciu stanowiskach. Najrozleglejsze badania prowadzono w latach 1969-1970 w Smolnie

3 Dalsza literatura dotycząca poszczególnych stanowisk zob. Kaczmarek 2002, Katalog..., 346-393.

4 Jw.

5 Jw.

6 Jw.

7 Jw.

8 Jw.

Wielkim, st. 1, gdzie odkryto kompleks osadniczy złożony z osady i cementarzyska, datowanych na III okres EB (Bobrowski 2013, 62; Kobusiewicz 2013, 11).

ANALIZA TYPOLOGICZNO-CHRONOLOGICZNA SKARBU PRZEDMIOTÓW BRĄZOWYCH Z NOWEGO KRAMSKA

Katalog skarbu odkrytego w Nowym Kramsku obejmuje 331⁹ pozycji, z czego 330 to przedmioty brązowe. Wiele przedmiotów jest zachowanych fragmentarycznie – część została zdeponowana w takiej postaci, część uległa zniszczeniu podczas przypadkowego wydobycia. Niektóre zostały uszkodzone już podczas produkcji i stanowią swojego rodzaju „braki produkcyjne”. Produkty wadliwe, niedołane lub z nieobrobioną powierzchnią czy krawędziami można zaobserwować w obrębie niemal każdej z wydzielonych kategorii przedmiotów (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Ogólny stan zachowania w chwili odkrycia był dość dobry, brązy były pokryte zieloną patyną, jedynie na niektórych fragmentach sierpów widać było świeże przełomy.

W skład skarbu wchodziły następujące przedmioty wykonane z brązu:

- siekierki całkowicie zachowane – 15 egzemplarzy (NK 1-15; tabl. 1-8);
- fragmenty siekierok – 32 egzemplarze (NK 256, 287-309, 311-318; tabl. 8: 256, 9-11);
- dwuczęściowa forma odlewnicza do odlewania siekierok tulejkowatych – 1 egzemplarz (NK 16A i 16B; tabl. 12);
- patryca – płyta modelowa¹⁰ do produkcji form odlewniczych do sierpa – 1 egzemplarz (NK 17; tabl. 13);
- forma do odlewania spodniej części sierpa – 1 egzemplarz (NK 18; tabl. 14);
- sierpy całkowicie zachowane i z niewielkimi ubytkami – 54 egzemplarze (NK 19-76, 100; tabl. 15-21);
- sierpy zachowane częściowo (około 2/3 całości) – 22 egzemplarze (NK 77-98; tabl. 22-25);

- fragmenty sierpów – 162 egzemplarze, w tym 50 fragmentów podstaw z guzkiem, 38 fragmentów ostrzy i 74 fragmentów partii środkowej (NK 99, 101, 102-255, 322-327; tabl. 26-43);
- groty oszczepów – 5 egzemplarze (NK 72-76; tabl. 44-46);
- część grotu włóczni – 1 egzemplarz (NK 257; tabl. 46);
- fragmenty bransoletek – 26 egzemplarzy (NK 258-280, 319-321; tabl. 47-49);
- kółko – 2 egzemplarze (NK 285, 286; tabl. 49);
- fragment układu wlewowego – 1 egzemplarz (NK 310);
- placki przetopionego surowca brązowego – 8 egzemplarzy (NK 328ABCDGHI);
- nieokreślone fragmenty przedmiotów – 45 egzemplarzy (NK 281-284, 329);
- drobne odpady produkcyjne – 135 egzemplarzy (NK 330).

Siekierki

Wszystkie okazy zachowane w całości (15 egz.) reprezentują najbardziej popularną na terenie Zachodniej Wielkopolski grupę technologiczną siekierok z tulejką. Nie jest to zbiór jednorodny, można w nim wydzielić reprezentację przynajmniej pięciu typów wyróżnionych przez Jerzego Kuśnierza (Kuśnierz 1998). Dziesięć siekierok należy uznać za produkty lokalne, mieszczące się w obrębie tzw. łużyckich siekierok z tulejką, pięć siekierok reprezentuje formy środkowonaddunajskie, na terenie Wielkopolski uznawane za importy. Fragmenty pochodzą zarówno z siekierok „łużyckich”, jak i naddunajskich. Podział siekierok pod względem typologicznym, uwzględniający takie cechy, jak wielkość, ukształtowanie tulejki, krawędzi, ostrza oraz zdobienie, nie do końca pokrywa się z podziałem na grupy technologiczne, w którym głównym kryterium była konstrukcja układu wlewowego (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie).

Siekierki mieszczące się w obrębie „łużyckich” siekierok z tulejką również nie stanowią jednorodnego zbioru, chociaż wszystkie łączy mocno pogrubiony wylew tulejki. Wyodrębniono wśród nich trzy grupy. Egzemplarze NK 3, 4, 12 (tabl. 2: 3,4; 6: 12; ryc. 4) zdobione są pionowym żeberkiem umieszczonym pomiędzy lekko pogrubionymi krawędziami bocznymi sprawiającymi wra-

⁹ Numery katalogu 328, 329 i 330 zawierają kolejno 8, 41 i 135 drobnych, trudnych do identyfikacji fragmentów.

¹⁰ Wątpliwości związane z nazwą niniejszego przedmiotu zostały wyrażone w przypisie 14.

zenie dodatkowych, łukowatych żeberek. Ich wymiary wynoszą odpowiednio 9,8 cm; 10,3 cm i 11,2 cm. Ze względu na pogrubiony wylew tulejki ornament i wielkość najbliższe są typowi *Wielichowo*, szczególnie egzemplarzom z Czacza, Opatowa i Wielichowa (Kuśnierz 1998, tabl. 9: 137, 146; 10: 152). Siekierki NK 4 i 12 zostały zakwalifikowane do GT_1, natomiast siekierka NK 4 do GT_4 (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Wszystkie trzy mają deformacje spowodowane wadami produkcyjnymi, nawet sprawiający wrażenie najstaranniej wykonanego egzemplarz NK 12 (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Ponadto siekierka NK 4 ma zachowane szwy odlewnicze na krawędzi ostrza, co raczej wyklucza jej użytkowanie (Nowak, w tym tomie). Siekierki typu *Wielichowo* występują głównie w drugiej połowie IV okresu EB (HaB1) (Kuśnierz 1998, 32; Kaczmarek 2002, 98), chociaż spotyka się je jeszcze w zespołach z V okresu EB (Kaczmarek 2002, 98). Występują na terenie Wielkopolski, Dolnych Łużyc, Dolnego Śląska, północnej części Górnego Śląska, pojedyncze egzemplarze znane są z terenów Brandenburgii, Małopolski, środkowej Polski i Mazur (Kuśnierz 1998, 32, tabl. 43A; Kaczmarek 2002, 98).

Kształt kolejnych trzech siekierek jest zbliżony, jednak w przestrzeni pomiędzy pogrubionymi, bocznymi krawędziami znajdują się dwa (NK 5, 6; tabl. 3: 5, 6; ryc. 5) lub trzy pionowe żeberka (NK 1; tabl. 1; ryc. 5), nad którymi znajduje się pierścieniowaty guzek. Tulejki są krótkie i pogrubione, lecz z niewielkim, wynoszącym około 0,2 cm, poszerzeniem ponad zgrubieniem. Egzemplarze NK 1, 5 i 6, poza takim samym zdobieniem, mają zbliżone wymiary: identyczną długość (11,2 cm) i szerokość (3,2 cm) ostrza, średnicę tulejki 3,8 cm × 3,2-3,4 cm oraz wagę mieszczącą się w przedziale 220,69-244,28 g. Do grupy tej można by w zasadzie zaliczyć także siekierkę NK 8 (tabl. 4: 8; ryc. 5), zdobioną wachlarzowato rozchodzącymi się żeberkami. Siekierka ta odpowiada im wagowo, jednak jest krótsza, o szerszym ostrzu, a wyciągnięcie ponad zgrubienie tulejki jest w jej przypadku najwyraźniejsze. Siekierki NK 1, 5 i 6 zostały zaliczone do GT_3, natomiast siekierka NK 8 do GT_1 (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Siekierki NK 1, 5 i 6 wyróżniają się także pod względem surowcowym – należą do nielicznych w zbiorze przedmiotów wykonanych z miedzi i brązu cynowego (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie).

Wszystkie siekierki z tej grupy są stosunkowo starannie wykonane, można na nich dostrzec ślady przygotowania do użytkowania lub ślady związane z wykonywaną pracą (Nowak, w tym tomie) Trudno je jednoznacznie przyporządkować, ponieważ łączą w sobie cechy charakterystyczne dla dwóch najpopularniejszych typów: *Czarków* i *Przedmieście*. Mocno pogrubione, stosunkowo krótkie wyloty tulejek pozwalają na łączenie ich z siekierkami typu *Czarków*, jednak ornament, niespotykany na siekierkach tego typu, odpowiada siekierkom typu *Przedmieście* – w przypadku pionowych żeberek z pierścieniowatym guzkiem powyżej najbliższy jest wariantowi G typu *Przedmieście* (Kuśnierz 1998, tab. 20/380-390; Kaczmarek 2002, 99), a w przypadku czterech rozchylających się wachlarzowato żeberek, wariantowi E tego typu (Kuśnierz 1998, tabl. 19; Kaczmarek 2002, 99). Wymiary siekierek, przekraczające 11 cm również bliższe są siekierkom typu *Przedmieście* niż na ogół znacznie mniejszym siekierkom typu *Czarków*. Siekierki typu *Czarków*, w zależności od ornamentu, datowane są od IV do V okresu EB. Najstarsze odmiany występują niemal wyłącznie na Śląsku, natomiast młodsze na terenie Wielkopolski, na Kujawach, Pomorzu i Mazurach (Kuśnierz 1998, 41, 42, tabl. 43B; Kaczmarek 2002, 98). Natomiast siekierki typu *Przedmieście* występują głównie na terenie Wielkopolski, znacznie rzadziej na Pomorzu i Śląsku (Kuśnierz 1998, tabl. 43B), używane były od początku V okresu EB po okres halszacki C (Kuśnierz 1998, 55-53; Kaczmarek 2002, 99).

Kolejną wyraźnie odrębną grupę stanowią siekierki NK 2, 7, 9 (tabl. 1: 2; 4: 7; 5: 9; ryc. 6). Charakteryzują się łukowatymi krawędziami węższych boków, dodatkowo podkreślonymi żeberkami, co sprawia, że przekrój poprzeczny jest sześcioboczny. Wyloty tulejki są pogrubione, ornament ma postać pojedynczego żeberka umieszczonego pomiędzy łukowatymi bokami. Egzemplarze NK 2 i 7 mają ostrza proste, NK 9 – łukowate. Ze względu na łukowate, profilujące żeberka siekierki NK 2, 7, 9 można uznać za reprezentację typu *Kotowo*. Temu typowi odpowiadają także wymiary siekierek, natomiast pogrubione wyloty tulejki w egzemplarzach NK 2 i 7 mogą wynikać z wad w odlewie. Wymiary trzech siekierek typu *Kotowo* są zróżnicowane. Egzemplarz NK 7 jest najdłuższy (11,8 cm), ale jednocześnie wadliwie odlany, uszkodzony już w trakcie produkcji (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Nieco krótszy (11,1 cm) egzemplarz

NK 2 jest również wadliwy, z niedolaniem w obrębie uszka i wylotu tulejki, ponadto ma zachowane szwy odlewnicze na krawędzi ostrza, wykluczające jej użytkowanie (Nowak, w tym tomie). Siekierki typu *Kotowo* zostały zaliczone do dwóch grup technologicznych: NK 2 i 7 do GT_1, siekierka NK 9 do GT_4. Najstaranniej wykonana jest siekierka NK 9, jej długość wynosi 9,8 cm, waga 172,97 g. Na jej powierzchni zaobserwowano ślady przygotowania do użytkowania i ślady użytkowania (Nowak, w tym tomie). Siekierkę NK 9 wyróżnia także rodzaj surowca – została jako jedyna wykonana z miedzi arsenowej (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Siekierki typu *Kotowo* występują w Wielkopolsce i na Dolnym Śląsku, w inwentarzach skarbów datowanych od drugiej połowy IV do połowy V okresu EB (HaB1-HaB2/HaB3) (Kuśnierz 1998, 43, tabl. 43A; Kaczmarek 2002, 98).

Ze zbioru siekierok wchodzących w skład depozytu z Nowego Kramaska zdecydowanie wyróżniają się egzemplarze NK 11, 13, 14 (tabl. 6: 11; 7: 13, 14; ryc. 7). Z powodu wyraźnie zarysowanego przejścia między tulejką a ostrzem zakwalifikowano je do tzw. siekierok z wyodrębnionym ciosłem w obrębie siekierok środkowonaddunajskich. Wszystkie trzy mają precyzyjnie profilowane wylewy tulejek i tzw. ornament klepsydrowaty, utworzony z czterech łukowatych żeberk (Kuśnierz 1998, 17, tabl. 4/46-50; Kaczmarek 2002, 100). Wyloty tulejki są spłaszczone – soczewkowate. Najbliższą analogią dla nich może być siekierka z luźnego znaleziska z Gąsawy w województwie kujawsko-pomorskim (Szafranski 1955, 228, ryc. 522; Kuśnierz 1998, tabl. 4/48). Być może do tej samej grupy siekierok należałoby także przyporządkować częściowo zachowany przedmiot NK 256 (tabl. 8: 256). Od poprzednich siekierok różni ją brak uszka i ornamentu. Wylot tulejki jest pogrubiony, ale pozbawiony profilowania, ciosło na całym zachowanym odcinku ma niemal identyczną grubość. Na terenie Polski siekierka ta nie ma odpowiedników, chociaż pomijając brak ornamentu i uszka, można by dopatrywać się podobieństw do egzemplarzy z II skarbu z Karmina (Kuśnierz 1998, tabl. 3/41) lub dwóch siekierok o nieznannej lokalizacji (Kuśnierz 1998, tab. 4/59,60). Istnieje też możliwość, że mamy do czynienia z dłutem tulejkowatym, zbliżonym do egzemplarza z Radzimia-Maniewa (Jasnosz 1984, 85, ryc. 171/10; Kaczmarek 2002, tabl. 39/2).

Mimo że siekierki tej grupy są bardzo do siebie podobne, zaliczono je do dwóch różnych grup technologicznych: NK 13 i 14 do GT_2, NK 11 do GT_4 (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Egzemplarze NK 13 i 14 są niemal identyczne, zarówno pod względem rozmiarów (długość 9,6 cm; szerokość tulejki 4,3-4,5 cm; wylot tulejki 2,8 cm × 2,4 cm), jak i wagi (139,07 g, 139,11 g) oraz staranności wykonania. Obie wyróżnia zarówno surowiec zastosowany do ich wykonania, jak i rodzaj stopu. Jako jedyne przedmioty wchodzące w skład skarbu zostały wykonane z miedzi antymonowej, jednocześnie są to dwa z trzech przedmiotów zakwalifikowanych do brązów cynowych (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Obie noszą ślady użytkowania (Kowalski, Garbacz-Klempka; Nowak, w tym tomie). Natomiast siekierka NK 11 jest większa (długość 11,0 cm; waga 186,89 g), na jej powierzchni widoczne są ślady struktury formy odwzorowane w zastygającym metalu (Nowak, w tym tomie), a skład stopu i surowiec użyty do wykonania nie odbiega w sposób zauważalny od charakterystycznych dla produkcji lokalnej (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Różnice surowcowe między bardzo zbliżonymi do siebie egzemplarzami NK 11, 13, 14, w zestawieniu z różnym poziomem wykonania z jednej strony mogą sugerować, że siekierki NK 13, 14 stanowiły wzór dla wykonanej lokalnie siekierki NK 11. Z drugiej zaś należy pamiętać, że z terenów Polski znane są przynajmniej dwa przedmioty zbliżone pod względem surowca do środkowonaddunajskich siekierok NK 13, 14, co może poświadczać ich wykonanie w obrębie śląsko-wielkopolsko-lubuskiej prowincji metalurgicznej (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie).

Zachowany częściowo egzemplarz NK 259 jest również bardzo starannie wykonany, a sposób spatynowania widoczny w chwili odkrycia świadczy, że w depozycie złożono go już we fragmencie. Wśród fragmentów siekierok wyodrębnionych w inwentarzu skarbu prawdopodobnie dwa pochodzą z siekierok z wyodrębnionym ciosłem. W jednym przypadku (NK 294) jest to profilowana tulejka, analogiczna do tulejek egzemplarzy NK 11, 13, 14, w drugim – ostrze ciosła (NK 292).

Siekierki z wyodrębnionym ciosłem są stosunkowo rzadko spotykane na ziemiach polskich, występują głównie na Śląsku, jedyny egzemplarz z terenów Wielkopol-

ski pochodzi ze skarbu z Uścikowic (Kuśnierz 1998, tab. 4: 55, 42; Kaczmarek 2002, 100). Nawiązują one do znalezisk z terenów zakarpaccich, licznie spotyka się je na terenie Austrii, Słowacji, Moraw, na Nizinie Węgierskiej, na obszarze Siedmiogrodu i Ukrainy Zakarpacciej. Na terenach macierzystych pojawiają się w zespołach datowanych pomiędzy HaB1 a HaB2, i mniej więcej tak samo datowane są na ziemiach polskich (Kuśnierz 1998, 21, Kaczmarek 2002, 100; Kaczmarek 2012, 283).

Dwie kolejne siekierki, NK 10 i 15 (tabl. 5: 10; 8: 15; ryc. 8), również mieszczące się w ramach siekierok naddunajskich, to tzw. siekierki z prostą krawędzią tulejki (Kuśnierz 1998, 14, tabl. 2/24-30, 3/31-39). Oba egzemplarze są dość masywne, o znacznych rozmiarach i spłaszczonym, soczewkowatym wylocie tulejki. Okaz NK 10 jest zdobiony żeberkami tworzącymi literę Y, ujętymi w żeberka rozchylające się wachlarzowato, egzemplarz NK 15 – widocznym tylko z jednej strony ornamentem V-kształtnym. Obie siekierki środkowonaddunajskie z prostą krawędzią tulejki zostały zakwalifikowane do jednej grupy technologicznej – GT_4 (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Egzemplarz NK 10, mimo widocznego zniekształcenia wylotu tulejki (powstałego prawdopodobnie wtórnie, w wyniku kontaktu z wysoką temperaturą) jest starannie wykonany, z niewidocznymi szwami odlewniczymi, co świadczy o poddaniu jej obróbce wykańczającej (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Natomiast siekierka NK 15 ma widoczne wady – ornament jest odbity tylko z jednej strony, szwy odlewnicze nie są zeszlifowane, przy wylocie tulejki widać niedolania, odlew jest porowaty, z dużą ilością pęcherzyków powietrza (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie; Nowak, w tym tomie). Siekierka ta charakteryzuje się nietypowym składem chemicznym, z dużą zawartością ołowiu (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie).

Z siekierok tego typu pochodzą przynajmniej trzy fragmenty – środkowe części siekierok z partii przejścia tulejki w ciosło, NK 287, 288, 289 (tabl. 9: 287, 287, 289) i fragment ciosła – NK 293 (tabl. 9: 293). Fragmenty NK 287 i 289 i 293 pochodzą z egzemplarzy dość starannie wykonanych, natomiast w przypadku NK 288 odlew jest niestaranny, o porowatej strukturze, z widocznymi pęcherzykami powietrza.

Siekierki z prostą krawędzią tulejki rzadko występują na terenie Polski. Poza Małopolską, gdzie odnotowano kilka sztuk, pojedyncze egzemplarze znaleziono na Śląsku, w Wielkopolsce, na Kujawach na Pomorzu (Kuśnierz 1998, 14, 15, tab. 42A). Siekierki analogiczne dla tego typu znajdowane są na terenie Słowacji i Siedmiogrodu, Dolnej Austrii i Chorwacji i w tamtejszych zespołach datowane między HaA1 do HaB1. Egzemplarze pochodzące z Polski są zazwyczaj datowane podobnie – od końca III okresu do końca IV okresu EB (Kuśnierz 1998, 14, 15; Kaczmarek 2012, 281).

Groty

Groty wchodzące w skład skarbu z Nowego Kramaska (NK 72-76; tabl. 44: 72, 73; 45: 74, 75; 46: 76), ze względu na stosunkowo niewielkie wymiary (8,6-11,3 cm) charakterystyczne raczej dla broni miotanej, uznano za groty oszczepów. Trzy z nich są starannie wykonane (NK 72, 74, 76), dwa są wadliwie odlane, z niedolaniem w obrębie tulejek (NK 73, 75). Oprócz całkowicie nieudanego egzemplarza NK 73 pozostałe noszą ślady związane z użytkowaniem lub przygotowaniem do użytkowania (Nowak, w tym tomie). Są to groty mało charakterystyczne, o szerokich ramach chronologicznych, właściwie pokrywających się z okresem rozwoju kultury łużyckiej. Egzemplarze NK 72, 76 (tabl. 44: 72; 46: 76) są nieco dłuższe, smuklejsze, o stosunku długości liścia do długości całkowitej wynoszącym około 2/3. Egzemplarz NK 72 jako jedyny ma dwa niesymetrycznie rozmieszczone otwory służące do mocowania grotu do drzewca. Można je uznać za reprezentację grotów o laurowatym liściu (Gedl 2009, 25, tabl. 8, 9), popularnych na terenie całej zachodniej Polski, od Pomorza Zachodniego, przez Wielkopolskę i Ziemię Lubuska po Śląsk (Gedl 2009, 41). Według innej typologii zaś – za groty o lancetowatym liściu, ujęte ogólnie w typ F XVI E (Fogel 1979, 100-103, tabl. 11/6-11; Kaczmarek 2002, 132). Przy krawędzi ostrza egzemplarza NK 72 widoczny jest nieznaczny uskok zbliżający grot do bezkontekstowego znaleziska z Cichej Góry, datowanego na IV okres EB (Kaczmarek 2002, 131). Grot NK 74 (tabl. 45: 74; ryc. 13) jest bardziej krępy, ma szersze i krótsze, romboidalne ostrze oraz stożkową, mocno zwiężającą się tulejkę, wyróżnia się dokładnym wykonaniem i sta-

nem zachowania. Egzemplarz ten można uznać za reprezentację typu grotów o romboidalnym liściu (Gedl 2009, tabl. 15: 183, 16), charakterystycznych dla północnej części Polski – Pomorza, północnej Wielkopolski i północnego Mazowsza, w IV i V okresie EB (Gedl 2009, 55). Trudno natomiast klasyfikować wadliwie odlane egzemplarze NK 73 i 75. W przypadku NK 73 zniekształcenie spowodowane niedolaniem obejmuje zarówno tulejkę, jak i dolną część liścia. Proporcje obu okazów są zbliżone do grotu o romboidalnym liściu NK 74, być może stanowią próbę jego odtworzenia.

Oprócz prezentowanych powyżej grotów w inwentarzu skarbu znalazł się fragmentarycznie zachowany, znacznie większy grot, uznany za grot włóczni (NK 257; tabl. 46: 257). Grot uległ uszkodzeniu powyżej tulejki, na wysokości jej pełnego przedłużenia. Sądząc po proporcjach, jego długość musiała wynosić znacznie ponad 20 cm, przynajmniej dwukrotnie więcej niż długość okazów uznanych za groty oszczepów. Stan zachowania nie pozwala na jego określenie typologiczne, prawdopodobnie był to popularny grot o lancetowatym liściu.

Sierpy

Sierpy stanowią najliczniejszą grupę przedmiotów w depozycie z Nowego Kramaska. Odnotowano 54 formy całkowicie zachowane, 22 formy zachowane w około 2/3 całości i 162 fragmenty pochodzące z różnych partii sierpów – części z podstawą, części środkowe i końcówki ostrza¹¹. Sierpy brązowe są kategorią zabytków, których klasyfikacja jest utrudniona ze względu na ich małe zróżnicowanie pod względem morfologii i ornamentyki oraz długotrwałość przeżywania wszystkich wydzielonych typów i odmian (Blajer 2013, 39; Kaczmarek 2002, 102). Podstawą ich klasyfikacji jest sposób oprawy, w dalszej kolejności wysklepienie grzbietu (wygięcie tylca), następnie ukształtowanie podstawy, dopiero na końcu sposób ornamentacji (ilość żeberek). Niemal wszystkie sierpy z Nowego Kramaska, całe i zachowane w stopniu pozwa-

11 W przypadku fragmentów dość trudno jest określić, kiedy doszło do uszkodzenia, czy fragmentacja jest zabiegiem celowym, czy doszło do niej już na powierzchni. W trakcie opracowania wydzielono fragmenty, w których stopień spatinowania może wskazywać na celowe działanie.

lającym na identyfikację typologiczną¹², to tzw. sierpy z guzkiem. Ze względu na ukształtowanie tylca można je podzielić na dwie grupy: sierpy z tylcem łukowato wygiętym (grupa 1; ryc. 10) i tylcem wygiętym asymetrycznie (grupa 2; ryc. 11). Poza tym podziałem znajdują się sierpy pozbawione krawędzi tylcowej (grupa 3; ryc. 12). Podział sierpów pod względem typologicznym nie do końca pokrywa się z podziałem na grupy technologiczne wyróżnione w trakcie analiz metaloznawczych, dla których głównym klasyfikatorem była konstrukcja układu wlewowego (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie).

Sierpy z grupy 1 (ryc. 10) mają tylce łukowate, dość łagodnie wygięte, z wygięciem mniej więcej po środku. Wśród sierpów zachowanych w całości i w około 2/3 całości, bo takie poddano analizie, wydzielono 23 egzemplarze (tab. 1). Sierpy te jednocześnie są raczej masywne, mają dość szerokie, zaokrąglone ostrza, różną podstawę (dominują z językowatym występnym, ale także prostą, ukośną lub nieregularną, trudną do zdefiniowania). Jest wśród nich wiele egzemplarzy wadliwie wykonanych, o porowatych powierzchniach, z niedopracowaną krawędzią tnącą i końcówką ostrza. Sierpy z tylcem łukowato wygiętym nie odróżniają się od pozostałych w znaczący sposób wielkością lub wagą (tab. 1). Poza jedynym egzemplarzem ważącym, mimo uszkodzonego ostrza, ponad 46 g (NK 47), mają zbliżone parametry. Spośród całkowicie zachowanych największy ma 11,1 cm długości, 2,1 cm szerokości przy wadze 34,78 g. Długość pozostałych waha się od 9 cm do 10 cm, szerokość większości wynosi około 2 cm. Wysokość krawędzi tylcowej wynosi od 0,5 cm do 0,7 cm. Większość jest zdobiona pojedynczym żeberkiem przebiegającym od podstawy guzka do około 2/3 długości tylca. Kilka jest zdobionych żeberkiem podwójnym, kilka niezdobionych. W grupie tej znalazły się dwa egzemplarze (NK 61 i 64) pasujące do płaskiej części formy odlewniczej (NK 18) wchodzącej w skład skarbu (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie).

Sierpy z łukowato wygiętym tylcem, niezależnie od stopnia wygięcia i sposobu ukształtowania podstawy,

12 Analizie poddano sierpy zachowane w całości, z uszkodzoną końcówką ostrza i zachowane w około 2/3 całości. Fragmenty z podstawą określono jedynie jako sierpy z guzkiem, w przypadku wszystkich fragmentów wydzielono sierpy mające wyodrębnioną krawędź tylcową i jej pozbawione.

można usytuować w szerokich ramach chronologicznych, obejmujących całą młodszą część epoki brązu – od III do V okresu oraz na rozległym obszarze występowania (Kaczmarek 2002, 102).

Do grupy 2 (ryc. 11) – sierpów z asymetrycznie wygiętym tyłcem – zaliczono 40 egzemplarzy (tab. 1). Od poprzednich różnią się znacznie mocniejszym wygięciem tyłca, z przesunięciem w kierunku podstawy, i mocno zwężonym, ostro zakończonym ostrzem. Ich długość tylko w nielicznych przypadkach przekracza 10 cm, szerokość wynosi około 2,0 cm, grubość krawędzi tylcowej najczęściej wynosi około 0,5 cm, waga waha się od dwudziestu paru do 40 g. Większość ma podstawę z językowatym występowaniem, ale są też egzemplarze z podstawą prostą lub ukośną. Zdobione są podobnie jak w przypadku grupy poprzedniej – jednym lub dwoma żeberkami. Występują również okazy niezdobione. Na egzemplarzu NK 46 pojawił się dodatkowy element – grupa poprzecznych żeberk na podstawie (tab. 18: 46; ryc. 21B), na innym, NK 26, prawdopodobnie intencjonalny znak X (ryc. 21A). Sierpy tej grupy są zdecydowanie lepiej wykonane, mają dokładnie obrobione krawędzie tnące, końcówki ostrza, a nawet krawędzie tylcowe oraz wyraźniej zaznaczony ornament. W grupie tej znalazły się wyroby o najwyższej jakości technologicznej, np. sierp NK 71 (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Na 40 egzemplarzy 22 ma na powierzchni widoczne ślady użytkowania (Nowak, w tym tomie).

Sierpy o asymetrycznie wygiętym tyłcu, reprezentowane przez grupę drugą, to tzw. sierpy typu łuzycznego, forma powszechna na ziemiach polskich i licznie reprezentowana w Wielkopolsce (Kaczmarek 2002, 104). Przewaga egzemplarzy o podstawie z językowatym występowaniem może przesunąć ich datowanie do V okresu epoki brązu (Kaczmarek 2002, 106).

Egzemplarz NK 43 (tab. 18: 43) ze względu na odmiennie wygięcie tyłca może być uznany za reprezentację sierpów z tzw. faliście wygiętym tyłcem, ewentualnie sierpów nożowatych, wady odlewu nie pozwalają na jednoznaczne przyporządkowanie.

Ornamentyka sierpów w obu grupach jest podobna, rozróżnia się egzemplarze zdobione pojedynczym lub podwójnym żeberkiem oraz niezdobione. W grupie drugiej więcej jest egzemplarzy zdobionych podwójnym żeberkiem. Widoczne różnice w poziomie wykonania do-

tyczą także zdobienia – żeberka na sierpach grupy pierwszej są słabiej wyodrębnione, niekiedy widoczne jedynie odcinkowo, często zanikają, nie łącząc się z krawędzią tylcową. W grupie drugiej są wyraźne, łączenia z krawędzią tylcową przebiegają łukowato. Dodatkowym elementem ornamentacyjnym są znaki umieszczane na podstawie. Grupy krótkich żeberk na podstawie zaobserwowano na dwóch egzemplarzach grupy drugiej (NK 27, 46; tab. 16: 27; 18: 46) i na dwóch fragmentach niepoddanych klasyfikacji ze względu na fragmentaryczny stan zachowania (NK 113 i 126; tab. 26: 113, 27: 126; ryc. 21B). W przypadku NK 46 i 113 są to żeberka poprzeczne, w przypadku 27 i 126 – podłużne. Na językowatej podstawie egzemplarza NK 26 wystąpił znak X (ryc. 21A). Ponadto na dwóch fragmentach, prawdopodobnie tego samego sierpa (NK 172 i 213; tab. 33: 172; 38: 213), wystąpiły niki, gęsto rozmieszczone poprzeczne nacięcia na krawędzi tylcowej.

Odmianą dość ciekawą, charakterystyczną dla skarbu z Nowego Kramaska, a prawie niespotykaną gdzie indziej, są sierpy o półwalnym przekroju, całkowicie pozbawione krawędzi tylcowej (grupa 3; ryc. 12). W depozycie wyróżniono 11 form zachowanych całkowicie, ewentualnie z niewielkimi ubytkami (NK 20, 23, 28, 33, 39-42, 44, 49, 51), dwa zachowane w około 2/3 całości (NK 84, 101) oraz zachowane fragmentarycznie – 10 fragmentów pochodzących z podstawy (NK 108, 114, 116, 132, 135, 142, 144, 145, 147, 148), sześć fragmentów ostrza (NK 155, 160, 165, 173, 175, 176) i sześć fragmentów partii środkowej (NK 194, 208, 217, 323, 324, 325) (tab. 1). Pod względem sposobu mocowania wszystkie reprezentują typ sierpa z guzkiem. Wyjątkiem jest egzemplarz NK 101, który wygląda jak negatywowy odlew z umieszczonym po lewej stronie otworem do mocowania, jak w przypadku sierpów ze sztabą do rękojeści (tab. 24: 101). Wszystkie mają zbliżone proporcje – maksymalne wygięcie mniej więcej w połowie długości, dość szerokie, półokrągłe zakończenie ostrza, podstawę z językowatym występowaniem. Przekrój jest zaokrąglony, z nieznanym zgrubieniem po stronie zewnętrznej, wynoszącym około 0,2-0,3 cm. Na egzemplarzu NK 28 (tab. 16: 28) widać próbę wykonania pojedynczego żłobka w połowie szerokości, egzemplarz NK 42 (tab. 17: 42) ma w tym samym miejscu nieznanne zagłębienie. Długości egzemplarzy zachowanych w całości waha się od

8,2 cm do 10,4 cm, przy czym można wśród nich wyróżnić trzy grupy, minimalnie różniące się długością. Szerokość wszystkich jest w miarę jednolita – wynosi około 2,1 cm. Zauważalne różnice dotyczą stopnia wygięcia, wagi i poziomu wykonania. Egzemplarze NK 20, 23, 28, o długości przekraczającej 10 cm i jednocześnie najcięższe, wyróżniają się stosunkowo dobrym poziomem wykonania i dopracowanymi krawędziami. Pozostałe, mniejsze i lżejsze, mają porowatą powierzchnię, niedopracowane krawędzie i widoczne niedolania. Ślady użytkowania zidentyfikowano jedynie na dwóch egzemplarzach – NK 23 i 33 (Nowak, w tym tomie).

Jak wspomniano, sierpy takie są niezwykle rzadkie, nie wiadomo nawet, czy można je traktować jako wytwory ukończone. Na obszarze Polski przedmiot podobnego kształtu znajdował się w inwentarzu skarbu odkrytego w 1895 r. w Lubsku, pow. Żary (Sommerfeld 1994, tabl. 2/7; Hubensack 1997, 197). Dwa miniaturowe sierpy o zbliżonych, zaokrąglonych przekrojach odnotowano na terenie Wielkopolski, w Łęgowie i Wrzeszczynie (Gedl 1995, tabl. 21/358, 361). Po stronie niemieckiej podobne formy wystąpiły w skarbach z Rosendahl, Kr. Nordfriesland i z Rathstock, Kr. Seelow (Sommerfeld 1994, tabl. 3/1,3,4). Ich kształt jest co prawda zbliżony do sierpów, brak im jednak charakterystycznych guzków do mocowania, w związku z czym są traktowane niekiedy jako fragmenty surowca. Najbardziej zbliżoną formą jest chyba sierp, który wystąpił w bogatym skarbie złożonym niemal wyłącznie z sierpów, w Bösel, Kr. Lüchow-Dennewitz w Dolnej Saksonii (Sommerfeld 1994, 302; tabl. 7/4) i który ze względu na brak odniesień określono jako „Böslertypus”.

Niezależnie od wydzielonych grup w zbiorze znalazły się egzemplarze o niewielkich rozmiarach, które można uznać za sierpy miniaturowe. Zaliczono do nich formy o długości poniżej 8 cm i szerokości poniżej 1,8 cm (NK 31, 38, 44, 45, 50, 52, 54, 67, 89, 90, 92, 93, 96, 100). Wśród nich także znalazły się egzemplarze noszące ślady użytkowania (Nowak, w tym tomie). Sierpy miniaturowe, niezależnie od sposobu ukształtowania tyłca, są datowane na V okres EB, a nawet na początek epoki żelaza (Kaczmarek 2002, 106).

Tylko jeden z sierpów, zachowany fragmentarycznie reprezentuje typ ze sztabą do rękojeści (poz. 99; tabl. 23: 99), prawdopodobnie odmianę z żeberkiem równo-

ległym do tyłca. Analogię do niego może stanowić późnobrązowy sierp z Chobienic (Kaczmarek 2002, 107, ryc. 42: 5; 108). Sierpy takie spotyka się na terenie Dolnego Śląska, pojedyncze egzemplarze występują także w Wielkopolsce i Małopolsce (Gedl 1995, 82, tabl. 45B; Kaczmarek 2002, 108). Egzemplarz również nosi ślady użytkowania (Nowak, w tym tomie).

Formy odlewnicze

Najciekawszymi elementami skarbu są bez wątpienia brązowe formy odlewnicze. Jeszcze do niedawna wśród naukowców toczyła się dyskusja, czy formy stałe, w tym formy brązowe, mogły służyć bezpośrednio do odlewania przedmiotów z brązu, czy jedynie ich woskowych modeli dla form niszczących (Kostrzewski 1953, 193), mimo że wielokrotnie sygnalizowano występowanie na nich śladów kontaktu z wysoką temperaturą, potwierdzających wykonywanie odlewów (Gediga 1982, 125). Obecnie już nie kwestionuje się możliwości odlewania przedmiotów z brązu w formie wykonanej z tego samego surowca (Stachowiak 2013, 541; Baron, Konczewski, Nowak 2013, 164).

W inwentarzu skarbu z Nowego Kramaska znalazła się forma do odlewania siekierokształtnych (NK 16; tabl. 12; ryc. 14) oraz formy użytkowane przy produkcji sierpów (NK 17, 18; tabl. 13, 14; ryc. 15, 16). Forma do siekierokształtnych to tzw. forma muszlowa, składająca się z dwóch części pasujących do siebie i stanowiących całość. Oba elementy były stabilizowane za pomocą czterech czopów i gniazd uniemożliwiających przesuwanie się ich w trakcie odlewania¹³. Forma służyła do wykonania siekierki o długości około 12 cm, z pogrubionym wlotem tulejki (średnica tulejki – około 4,0 cm), z niewielkim uszkiem poniżej wylotu, o niewyodrębnionym ciosie z prostym, nieposzerzonym ostrzem (szerokość ostrza – około 3,6 cm), niezdobionej. Siekierka odlana z użyciem tej formy byłaby zbliżona do siekierokształtnych typów *Wielichowo* i *Kowalewko*, najbardziej przypominając niezdobioną wersję typu *Kowalewko* (Kuśnierz 1998, 26, tabl. 5, 6; Kaczmarek 2002, 96). Siekierki takie datowane są na drugą połowę IV okresu EB (HaB1), występują głównie na Dolnym Śląsku, ale spotykane są również w zachodniej Wiel-

13 Dokładne wymiary, wagę i opis podano w Katalogu.

kopolsce, a pojedyncze egzemplarze odnotowano na Pomorzu, w zachodniej Małopolsce i Polsce Środkowej (Kusnierz 1998, 30, tabl. 43A; Kaczmarek 2002, 98). Żadna z siekier w skarbie nie została jednak odlana przy użyciu tej formy. Obie części matrycy wykonano z miedzi bez dodatków stopowych, a ich profile stopowe są zbieżne z profilami form do siekier z Roska, Gaju Oławskiego i Elgiszewa. Przy ich produkcji celowo obniżano zawartość cyny i ołowiu, by zwiększyć ich wytrzymałość termiczną (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie).

Formy użytkowane przy produkcji sierpów (NK 17, 18) nie stanowią całości, to dwa niezależne, nieskładające się przedmioty, o różnym zastosowaniu (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie).

Forma NK 17 (tabl. 13; ryc. 15), z wypukłym odwzorowaniem sierpa na prostokątnej płycie, nie jest formą służącą bezpośrednio do odlewania sierpa, tylko modelem do tworzenia samej formy. Stanowi rodzaj patrycy¹⁴, „formy matki” – modelu wzorcowego do tworzenia matrycy, w innym tworzywie, najprawdopodobniej w glinie, którą wypalano, stosując wcześniej odpowiednie dodatki, np. krowi nawóz, krowią sierść, sproszkowany granit lub zmielone kości (Nowak 2016, 78). Możliwe było także wykorzystanie takich modeli do tworzenia matryc z surowców nieuchwytnych archeologicznie, np. z niewypalanej gliny, a nawet piasku (Miazga 2016, 91), co pozwalało na produkcję niemal „seryjną” (Armbruster 2000, 44). Odciskanie jednorazowych, prowizorycznych form w piasku może się wiązać z obecnością w nowokramskim depozycie znacznej ilości nietypowych sierpów o półwałnym przekroju i porowatej, nierównej powierzchni oraz – ogólnie – wielu egzemplarzy wadliwych. Podobną funkcję jak patryca do tworzenia formy sierpa z Nowego Kramaska mogły pełnić także gotowe wyroby brązowe lub ołowiane, albo modele gliniane (Nowak 2016, 79; także Nowak, w tym tomie). Z terenu Szwajcarii (Arm-

14 Problem z nazwaniem przedmiotu wynika z braku odniesień. We współczesnym odlewnictwie przemysłowym przedmiot o podobnym zastosowaniu nazywany jest „płytą modelową”, tak też określa go Kamil Nowak (Nowak, w tym tomie). Termin „patryca”, który zastosowano w niniejszym opracowaniu i analizie metaloznawczej (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie), jest szerszy, chociaż obecnie bardziej odnosi się do mennictwa lub zecerstwa. Wydaje się jednak, że w przypadku przedmiotu tak jednostkowego, jako antonim matrycy – jest bardziej adekwatny.

bruster 2000, 42; Nowak 2016, 79) i z Szetlandów (Nowak 2016, 79) znane są także modele drewniane. Model z Nowego Kramaska przedstawia sierp z guzkiem o łukowato wygiętym tylcu i ukośnej podstawie, niewielkim, stożkowatym guzku, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Widoczny jest również szeroki kanał wlewowy. Wymiary modelu sierpa wynoszą: długość – 10,4 cm; szerokość – 2,0 cm; szerokość tyłca – 0,5 cm, wysokość guzka – 0,8 cm. W inwentarzu skarbu sierpem o najbardziej zbliżonych parametrach jest egzemplarz NK 20 (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie), chociaż jest to sierp pozbawiony krawędzi tylcowej i ornamentu.

Forma NK 18 (tabl. 14; ryc. 16) ma zbliżone wymiary, jest jednak płaska. Po jej wewnętrznej stronie widoczne są nieznacznie zagłębione zarysy spodniej strony sierpa i wyraźne zagłębienie kanału wlewowego. Na stronie wierzchniej umieszczone jest niewielkie poprzeczne uszko. Matryca została wadliwie odlana (przedstawiony na niej negatyw sierpa pozbawiony jest końcówki ostrza) i mimo prób naprawy mogła nie spełniać zamierzonych funkcji (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Spośród sierpów znajdujących się w skarbie model sierpa z patrycy odwzorowują okazy NK 61 i 64 (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie).

Znalezione w Nowym Kramsku brązowe formy do produkcji sierpów są pierwszym tego rodzaju znaleziskiem na terenie Polski. Ze względu na surowiec użyty do ich wytworzenia, a w przypadku NK 17 dodatkowo ze względu na to, że mamy do czynienia z formą wypukłą – tzw. patrycą, są one zabytkami wyjątkowymi. Odmiennie sposoby wykorzystywania formy do siekier (NK 16) i patrycy – modelu do tworzenia form do sierpów (NK 17) przekładają się na różnice w wynikach analiz ich składu pierwiastkowego (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). O ile matryce do odlewu siekier (NK 16A i B) zostały wykonane z miedzi bez dodatków stopowych¹⁵ i przy zmniejszonej zawartości cyny, o tyle w składzie patrycy (NK 17) widoczny jest zwiększony udział ołowiu (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Wypukła forma NK 17 nie musiała zatem spełniać tych samych wymogów technologicznych co forma do

15 Podobne wyniki dało badanie jednej z dwóch form służących do odlewania guzów z halsztackiego skarbu z Bieszkowa (Stachowiak 2013, 541).

siekierek, ponieważ nie miała kontaktu z roztopionym metalem – służyła jedynie do odciskania kształtu w surowcu ogólnodostępnym, najprawdopodobniej w glinie. I dopiero na tym etapie powstawała forma służąca już bezpośrednio do odlania sierpa¹⁶. Natomiast matryca NK 18, na której widoczne są jedynie nikłe zarysy sierpa i układu wlewowego, spełniała zapewne funkcję pomocniczą w stosunku do formy właściwej, powstałej po odcisnięciu patrycy. Była pokrywką sprawiającą, że odlany sierp miał gładką stronę spodnią. Jednostronnie wypukły sierp mógł być w zasadzie odlewany w formie jamowej, druga, płaska strona wymagała jedynie stabilizacji i pilnowania, by powierzchnia była gładka. Usytuowanie kanałów wlewowych widocznych na patrycy (NK 17) i płytce zabezpieczającej (NK 18) sugeruje jednak, że w trakcie wlewania gorącego metalu obie części formy ustawiane były pionowo. Brązowa matryca z Nowego Kramaska, zabezpieczająca spód sierpa w trakcie odlewu (NK 18), ma swoje odpowiedniki wśród form do przedmiotów jednostronnie wypukłych, wykonanych z gliny, np. do jednej z części glinianych form znalezionych na cmentarzysku w Legnicy, na ul. Spokojnej (Gedl 1982, 47, ryc. 13; Nowak 2016, ryc. 3).

Niemal wszystkie znane do tej pory formy stałe do produkcji sierpów wykonane z piaskowca lub gliny (Gedl 1982, 62, zest. 1; Gediga 1982, 121, ryc. 18; Wanżek 1989, tabl. 4; Gedl 1995, tabl. 30-33; Nowak 2016, 86, ryc. 5) to formy muszlowe z kanałem wlewowym umieszczonym przy podstawie – w przypadku form do produkcji sierpów z guzkiem i na wysklepieniu tyłca – w przypadku sierpów ze sztabą do rękojeści. Nawet na terenach położonych na zachód od Odry, gdzie znaleziska brązowych form odlewniczych są częstsze, przeważają egzemplarze służące do produkcji różnego typu siekierok (Wanżek 1989, 285, tabl. 4). Brązową formę muszlową do sierpów odnotowano w skarbie z miejscowości Schinna, Kr. Nienburg, wraz z formami do siekierok tulejkowatych i fragmentem układu wlewowego (Drescher 1957, tabl. 3; Jahn 2013, 47, ryc. 2: 7).

Brązowe formy odlewnicze, niezależnie od zastosowania, są znaleziskiem stosunkowo rzadkim. Wśród sta-

łych muszlowych matryc nieporównywalnie częściej spotyka się formy kamienne i gliniane (Gedl 1982, 62, zest. 1; Gediga 1982, 121, ryc. 18; Wanżek 1989, tabl. 4; Gedl 1995, tabl. 30-33; Nowak 2016, 86, ryc. 5). Do tej pory na terenie Polski odnotowano około 30 form stałych do odlewania siekierok (Nowak 2016, 83) i 11-13 form do odlewania sierpów (Gedl 1995, 90; Nowak 2016, 81). Pozostałe służyły do produkcji ozdób, grotów, brzytw i dłuć. W liczbie tej jedynie 14 egzemplarzy (z 11 miejscowości) z całego okresu funkcjonowania kultury łużyckiej to formy brązowe (ryc. 17)¹⁷. Poza znaleziskiem znad Sieniochy wszystkie odkryto w zachodniej części Polski, od Pomorza po Śląsk. Formy z Wiciny i Bieszkowa służyły do produkcji ozdób i są znacznie młodsze, datowane na HaD, z kolei forma znaleziona w rejonie Obornik służyła do odlewania dwóch grotów. Pozostałe dziewięć służyło do odlewania siekierok tulejkowatych. Formy ze skarbu z Kiełpina są datowane na HaC (Blajer 2001, 355). Pozostałe siedem jest chronologicznie zbliżonych do skarbu odkrytego w Nowym Kramsku. Forma z Gaju Oławskiego jest prawdopodobnie najstarsza, pochodzi z IV, względnie IV/V okresu epoki brązu (Baron, Konczewski, Nowak 2013, 163). Formy z Brzegu Głogowskiego, Pawłowiczek (Gedl 1982), dwa okazy ze zbliżonego pod względem asortymentu skarbu z Roska nad Notecią (Machajewski, Maciejewski 2006, 143 – HaB2-HaB3) oraz formy z Elgiszewa (Kowalski et al. 2019, 47 – HaB2-HaB3) i znad Sieniochy (Kłosińska 2016, 158 – HaB2-HaB3) datowane są na V okres epoki brązu.

17 Brzeg Głogowski, pow. głogowski (Altschlesien 1927, 62, tabl. 6: 5a-c; Gedl 1982, 62; Gediga 1982, 117, ryc. 10), Pawłowiczki, pow. koźleński (Seger 1909, 24-25, ryc. 29; Gedl 1982, 63), Kiełpino, pow. gryficki – dwa egzemplarze (Blajer 2001, 355), Rosko, pow. czarnkowsko-trzcianiecki – dwa egzemplarze (Machajewski, Maciejewski 2006, 143), Gaj Oławski, pow. oławski – połówka formy (Baron, Konczewski, Nowak 2013, 163), Bieszków, pow. żarski – trzy zabytki (Orlicka-Jasnoch 2013, 506, 529, ryc. 22), Wicina, pow. żarski (Michalak 2011, 45; Michalak, Jaszewska 2011, 177, 197, ryc. 59/3), z rejonu rzeki Sieniochy, pow. tomaszowski – połówka formy (Kłosińska, Sadowski 2014; Kłosińska 2016, 158, ryc. 4), Elgiszewo, pow. golubsko-dobrzyński (Garbacz-Klempka et al. 2016; Kowalski et al. 2019) oraz z rejonu Obornik, pow. obornicki – połówka formy (Garbacz-Klempka 2018, 51-52; Nowak 2016, 86, ryc. 5, 87).

16 Sposób wykonania patrycy i odlewania sierpów za pomocą stworzonej matrycy obrazuje eksperyment przeprowadzony przez Kamila Nowaka (Nowak, w tym tomie).

Bransoletki

Bransoletki występują w skarbie jedynie we fragmentach, traktowanych prawdopodobnie jako złom brązowy. Wyróżnić można 26 ich ułamków (NK 258-280, 319-321; tabl. 47-49). Fragmenty pochodzą co najmniej z czterech typów bransolet: wykonanych z płasko-wypukłej taśmy brązowej, półowalnego pręta, sztabki o przekroju trójkątnym i pręta o profilu kolistym. Fragmenty są niewielkie, nawet w przypadku zbliżonego przekroju trudno określić, czy pochodzą z tego samego egzemplarza. Jedyne fragment pochodzący z zakończenia wskazuje, że było ono proste. Na trzech ułamkach wykonanych z płasko-wypukłej taśmy widoczny jest ornament w formie delikatnych nacięć. Jeden z nich zdobiony był grupami poprzecznych żłobków przedzielonymi zachodzącymi na siebie trójkątami (NK 259; tabl. 47: 259), drugi – sekwencjami pionowych nacięć i zachodzących na siebie trójkątów obwiedzionych „frędzelkami” (NK 258; tabl. 47: 258), trzeci – grupami pionowych nacięć obwiedzionych „frędzelkami” (NK 270; tabl. 48: 270). Wszystkie trzy typy ornamentu datowane są na IV okres EB, z możliwością przesunięcia chronologii do czasów między 2. połową IV okresu epoki brązu a 1. połową V okresu epoki brązu (Kaczmarek 2002, 161).

Inne

Na pozostałe elementy skarbu, niepoddające się klasyfikacji, składają się dwa kółka brązowe (NK 285, 286; tabl. 49: 285, 286), drobne fragmenty nieokreślonych przedmiotów (NK 281-284, 329), placki przetopionego surowca brązowego (poz. 328; ryc. 18), drobne odpady produkcyjne (poz. 330) oraz pozostałość kanału wlewowego pochodzące prawdopodobnie z produkcji sierpa (NK 310). Półprodukty i odpady ze skarbu reprezentują wszystkie zidentyfikowane w zbiorze rodzaje surowca, a placki przetopionego brązu mogą stanowić pozostałość po odlewaniu siekierok łżyckich NK 2, 4 i 6 (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Surowiec, półprodukty i odpady odlewnicze należą na obszarze Polski do bardzo rzadkich znalezisk, jednak większość dotychczas odkrytych, odpowiadających chronologicznie datowaniu znaleziska z Nowego Kramaska,

pochodzi z Pomorza i terenów nad Notecią (Blajer 2001, 238). Do inwentarza należy także częściowo zrekonstruowane naczynie, w którym ukryto skarb (NK 331; ryc. 19). Było to stosunkowo duże naczynie, prawdopodobnie garnek o wygładzonej powierzchni, jednak ze względu na stan zachowania nie da się go zdefiniować pod względem typologicznym.

Chronologia

Inwentarz skarbu z Nowego Kramaska składa się z jednej strony z wyrobów mało charakterystycznych, o szerokich ramach czasowych użytkowania (sierpy z guzkiem, groty, siekierki tulejkowate), z drugiej zaś z przedmiotów niemal jednostkowych, niezwykle rzadko występujących (brązowe formy odlewnicze).

Elementami, które w największym stopniu mogą umożliwić, zawężenie ram czasowych, są siekierki. Jednak i one stanowią zbiór niejednorodny, reprezentujący stylistykę różnych regionów wchodzących w skład kręgu półpopielnicowych. Wśród 15 egzemplarzy znajdują się siekierki łżyckie reprezentowane przez typy *Wielichowo*, *Kotowo* i *Czarków*, charakterystyczne głównie dla Wielkopolski i Śląska, oraz środkowonaddunajskie, reprezentowane przez siekierki z wyodrębnionym ciosłem i z prostą krawędzią tulejki, traktowane w Polsce jako importy. Za najstarsze w zbiorze należałoby uznać egzemplarze z prostą krawędzią tulejki (NK 10, 15; tabl. 5: 10; 8: 15; ryc. 8), datowane od końca III do końca IV okresu EB (Kuśnierz 1998, 14, 15; Kaczmarek 2012, 281). Na 2. połowę IV okresu EB mogłaby być datowana siekierka odlana w formie odlewniczej NK 16 (tabl. 12; ryc. 14), zbliżona do niezdobionej wersji typu *Kowalewko* (Kuśnierz 1998; Kaczmarek 2002, 96). Kolejne, również środkowonaddunajskie, siekierki z wyodrębnionym ciosłem (NK 11, 13, 14; tabl. 6: 11; 7: 13, 14; ryc. 7) datowane są od IV do początków V okresu EB (HaB1-HaB2) (Kuśnierz 1998, 21; Kaczmarek 2002, 100; 2012, 283). Z kolei łżyckie siekierki *Wielichowo* (ryc. 4) i *Kotowo* (ryc. 6) wchodzi w skład inwentarza skarbów datowanych od 2. połowy IV do połowy V okresu EB (HaB1-HaB2/HaB3) (Kuśnierz 1998, 32, 43; Kaczmarek 2002, 98), a siekierki o cechach wspólnych dla Czarkowa (ryc. 5) i Przedmieścia mogą nieco przesunąć datowanie w kierunku pełnego V okresu EB (HaB2-HaB3).

Wszystkie sierpy, poza jednym częściowo zachowanym egzemplarzem, to okazy z guzkiem (tab. 1), pozwalające jedynie na umieszczenie znaleziska pomiędzy IV i V okresem EB. Ich podział na sierpy z łukowato wygiętym tyłcem i sierpy typu łuzickiego nie zawsze jest precyzyjny ze względu na deformację spowodowaną złą jakością wykonania wielu egzemplarzy. Obecność sierpów typu łuzickiego z językowatym występem u podstawy, egzemplarze z zaokrągloną podstawą, znaczny udział sierpów miniaturowych oraz obecność okazu ze sztabą do rękojeści w odmianie z żeberkiem równoległym do tyłca może przesunąć chronologię do 2. połowy tego okresu, tj. do okresu HaB2-HaB3 (Kaczmarek 2002, 106, 108). Groty i fragmenty bransolet również pozwalają jedynie na nakreślenie szerokich ram czasowych od IV do V okresu EB.

Chronologiczna niespójność elementów skarbu może wynikać z samego charakteru znaleziska – niektóre przedmioty mogły być przechowywanymi przez dłuższy czas wzorami, które usiłowano odtworzyć w warunkach lokalnych. Takimi wzorami mogły być siekiery odbiegające swoim składem od pozostałych, charakterystycznych dla wytwórczości lokalnej, np. wykonana z miedzi arsenowej siekierka NK 9 (tabl. 5: 9; ryc. 6) i siekiery NK 13 i 14 (tabl. 7: 13, 14; ryc. 7), wykonane z miedzi antymonowej (Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Ogólnie rzecz ujmując, skarb z Nowego Kramaska zawiera w swoim inwentarzu brązy przypisane do dwóch kolejnych sekwencji chronologicznych wyznaczonych przez M. Kaczmarka dla skarbu z Wielkopolski, do grupy B, datowanej na IV okres EB (HaB1) i grupy C, datowanej na V okres EB (HaB2-HaB3) (Kaczmarek 2002, 196). Na związki z grupą starszą wskazują siekiery środkowonaddunajskie, siekiery typu *Kotowo*, sierpy z guzkiem o łukowato wygiętym tyłcu (Kaczmarek 2002, 196), elementy młodsze to sierpy typu łuzickiego z językowatym występem u podstawy, egzemplarze z zaokrągloną podstawą, znaczny udział sierpów miniaturowych oraz obecność egzemplarza ze sztabą do rękojeści czy siekiery o ornamentyce nawiązującym do okazów typu *Przedmieście* (Kaczmarek 2002, 198). Jednakże zdecydowana przewaga elementów starszych może przemawiać za ostatecznym ustaleniem momentu zdeponowania najpóźniej na HaB2/HaB3.

Charakter znaleziska

Do roku 2002, w którym została wydana praca M. Kaczmarka, podsumowująca badania nad kulturą łuzicką w zachodniej Wielkopolsce, z rejonu tego znanych było 34 gromadnych znalezisk przedmiotów brązowych (Kaczmarek 2002, 188). Od tego czasu liczba odkryć znacznie wzrosła, zarówno za sprawą regularnych badań archeologicznych, np. przeprowadzonych w Rosku, na st. 47 (Machajewski, Maciejewski 2006), jak i zwiększonej aktywności „poszukiwaczy skarbów” po roku 2000.

Depozyt z Nowego Kramaska zdecydowanie wyróżnia się na tle wcześniejszych znalezisk. Po pierwsze, ze względu na ogólną liczbę przedmiotów składających się na jego inwentarz. Biorąc pod uwagę ilość elementów oraz ich zróżnicowanie, można by go zakwalifikować go do tzw. dużych depozytów o niejednorodnej strukturze (Kaczmarek 2002, 190) lub skarbu „mieszanych”, składających się z „dużych brązów” (Błajer 2001, 75). W skład depozytu wchodzi narzędzia (sierpy, siekiery), broń (groty oszczepów i włóczni), ozdoby (bransoletki) i przedmioty związane z metalurgią brązu, stanowiące wyposażenie warsztatu. Sierpy, siekiery, groty i bransolety są w swoich kategoriach (narzędzia, broń, ozdoby) najczęściej reprezentowanymi przedmiotami w skarbach (Kaczmarek 2002, 192, ryc. 73), wyróżniający jest wyjątkowo duży udział złomu brązowego w stosunku do całości inwentarza. Charakterystyczne jest także umieszczenie depozytu w glinianym naczyniu. Co prawda, okoliczności znalezienia nie pozwalają stwierdzić, czy wszystkie brązy znajdowały się wewnątrz¹⁸, niemniej ich związek z fragmentami naczynia wydaje się oczywisty. Do tej pory jedynym skarbem bez wątpliwości zdeponowanym w naczyniu jest odkrycie z Roska, st. 2 (Kaczmarek 2002, 379, poz. 399, tabl. 37).

Drugą cechą skarbu z Nowego Kramaska jest możliwość powiązania wszystkich elementów w bezpośredni lub pośredni sposób z procesem produkcji brązowniczej. Przedmiotami jednoznacznie związanymi z metalurgią są formy odlewnicze, fragment układu wlewowego,

¹⁸ W znalezionym mniej więcej w tym samym czasie halsztackim skarbie z Kumiałtowic w naczyniu znajdowały się elementy drobne, natomiast większe przedmioty były zdeponowane obok.

placki surowca. Niespotykana w stosunku do pozostałych skarbów, zarówno z terenu całej Polski (Blajer 2001, 254), jak i zachodniej Wielkopolski (Kaczmarek 2002, 192, tab. 7; 195) jest ilość przedmiotów niekompletnych i zachowanych fragmentarycznie. Jeśli uwzględnimy wszystkie ułamki wchodzące w skład skarbu z Nowego Kramaska, nawet bardzo drobne, którym grupowo nadano wspólny numer katalogu, udział fragmentów (400) w całym brązowym inwentarzu skarbu (512) wyniesie 78%. Nawet jeśli przyjmiemy, że część przedmiotów uległa destrukcji już na powierzchni, znaczną część fragmentów i brązów zachowanych częściowo należałoby traktować jako pieczołowicie zbierany złom brązowy, przeznaczony do dalszego przetopu. W inwentarzu skarbu znajdują się 32 fragmenty siekier, 162 fragmenty sierpów, 26 fragmentów bransoletek oraz łącznie 180 niezidentyfikowanych fragmentów przedmiotów brązowych i drobnych odpadów produkcyjnych (NK 281-284, 329, 330)¹⁹. Bransoletki występują wyłącznie w ułamkach, więc nie należy ich prawdopodobnie traktować jako ozdoby, ale jako złom. Wśród przedmiotów całkowicie zachowanych – siekier, sierpów i grotów – są zarówno egzemplarze starannie wykonane, „wzorcowe”, jak i produkty nieudane, z wyraźnymi wadami produkcyjnymi. Przy założeniu, że wszystkie przedmioty wchodzące w skład depozytu odzwierciedlają kolejne etapy produkcji brązowniczej, skarb z Nowego Kramaska można by traktować jako wzorcowy przykład „skarbu metalurga odlewcy”, porównywalny z odkrytym kilka lat temu późnohalsztackim skarbem z Bieszkowa, w gm. Jasień (Orlicka-Jasnoch 2013). W inwentarzu skarbu z Bieszkowa również wystąpiły formy odlewnicze, destrukty przedmiotów brązowych traktowane jako złom, a także brązowe grzywny oraz zespół żelaznych dłut i żelazne urządzenie do skręcania naszyjników. Wydaje się, że oba depozyty, mimo różnicy czasowej i odmiennego asortymentu „złomu”²⁰, może łączyć wspólna profesja właściciela. Różne natomiast mogą być powody samego ukrycia. O ile w przypadku skarbu z Bieszkowa istnieją przesłanki dopuszczające porzucenie przedmio-

tów zabezpieczonych jedynie tkaniną²¹ (Orlicka-Jasnoch 2013, 508), ukrycie przedmiotów brązowych z Nowego Kramaska w naczyniu może świadczyć o działaniu celowym. Takie zabezpieczenie musiało zakładać, że przedmioty zostaną, przynajmniej przez jakiś czas niedostępne. Wydaje się, że w takim przypadku spośród różnych, branych pod uwagę możliwości interpretacyjnych (Blajer 2001, 27) najbardziej umotywowane jest podejście zakładające ekonomiczne przesłanki ukrycia traktujące depozyt z Nowego Kramaska jako własność odlewnika, a być może także kupca. Jednocześnie nie możemy odrzucać innych, być może bardziej złożonych powodów, które skłoniły właściciela (a może jego spadkobierców?) do ukrycia wyposażenia całego warsztatu, działającego do ostatniej chwili.

Przedmioty związane z metalurgią stosunkowo rzadko występują w inwentarzach skarbów. Na terenie Polski formy odlewnicze, w tym formy brązowe, pojawiają się w skarbach dopiero w młodszej epoce brązu i wczesnej epoce żelaza (Blajer 2001, 230). Niezależnie od okoliczności znalezienia najczęściej pojawiały się na terenie Śląska i pograniczu śląsko-wielkopolskim (Gedl 1982, 46, ryc. 12; Blajer 2001, 231, mapa 102; Nowak 2016, 86, ryc. 5). Spośród brązowych form odlewniczych chronologicznie zbliżonych do skarbu z Nowego Kramaska ze skarbów pochodzą formy z Roska (Machajewski, Maciejewski 2006), forma z Elgiszewa (Kowalski et al. 2019) oraz połówka formy z rejonu rzeki Sieniochy (Kłosińska, Sadowski 2014), pozostałe pochodzą ze znalezisk luźnych, grobów, albo okoliczności ich znalezienia nie są jednoznaczne. Do równie rzadkich znalezisk należą odpadki odlewnicze w postaci placków brązowych (w przypadku skarbu z Nowego Kramaska do znalezisk tego typu należy również zaliczyć fragment układu wlewowego NK 310). Co prawda, pojawiają się one sporadycznie, począwszy od początku epoki brązu, ale największą ich ilość odnotowano na terenie Pomorza i nad Notecią w V okresie EB (Blajer 2001, 238). Nieco częściej występują w skarbach niewielkie fragmenty przedmiotów brązowych uznawane za złom – surowiec do powtórnego przetopu (Blajer 2001, 240). We wczesnych fazach kultury łużyckiej znaczny udział zło-

19 Część z nich została zidentyfikowana w trakcie badań metalograficznych.

20 W przypadku skarbu z Bieszkowa były to ozdoby i elementy rzędu końskiego (Orlicka-Jasnoch 2013).

21 Odciski tkaniny znaleziono na patynie dwóch przedmiotów wchodzących w skład skarbu z Bieszkowa.

mu w skarbach odnotowano głównie w pasie obejmującym Śląsk, zachodnią Wielkopolskę i Pomorze Zachodnie (Blajer 2001, 245, mapa 107). Natomiast pod koniec epoki brązu depozyty zawierające złom dominowały na terenie całego Pomorza, Kujaw i północnej Wielkopolski (Blajer 2001, 25, 246, 248, mapa 109). Jednak udział złomu w inwentarzach skarbów z tego okresu był i tak nieporównanie niższy niż w skarbie z Nowego Kramaska i wynosił odpowiednio: 6% dla IV okresu EB i 11% dla V okresu EB (Blajer 2001, 253, ryc. 37).

SKARB Z NOWEGO KRAMSKA JAKO PRZYCZYNEK DO ROZWAŻAŃ NAD SYSTEMEM METRYCZNO-WAGOWYM EPOKI BRĄZU

Zakładając ekonomiczną interpretację depozytu z Nowego Kramaska, przyjmujemy, że jego właściciel był producentem-odlewnikiem, być może zajmującym się także skupowaniem brązowych destruktywów lub ich wymianą na nowe wytwory. Taka forma prowadzenia działalności wymagała stosowania jakiegoś, społecznie akceptowanego „przelicznika”, zarówno w stosunku do świadczonych usług, jak i stosowanego surowca. Od jakiegoś czasu zwraca się uwagę, że funkcję taką mogły pełnić pewne kategorie wyrobów brązowych, np. niektóre typy naszyjników i bransolet, a także właśnie sierpy (Sommerfeld 1994). Duża część wyrobów, którym przypisano funkcję „premonetarną” nigdy nie była użytkowana, niekiedy nawet uniemożliwiała to kiepska jakość wykonania. Pod koniec epoki brązu sierpy stanowiły znaczny odsetek przedmiotów w inwentarzach wielu depozytów brązowych; częstotliwość ich występowania w skarbach wynosiła 24% w IV okresie EB (HB1) i 17% w V okresie EB (HB2-HB3) (Gedl 1995, tabl. 47A; Blajer 2001, 105, 108; Kaczmarek 2002, 191, ryc. 73, 192, tab. 7)²². Wielokrotnie obok całych form znajdowano również ich ułamki. Fragmentację przedmiotów brązowych, głównie właśnie sierpów, tłumaczono stopniowym zmniejszaniem jednostek wago-

wych na przestrzeni epoki brązu (Dzbyński 2008, 164, 170; Sommerfeld 1994), przy jednoczesnej zmianie inwentarzy skarbów – miejsce tzw. sztabek obręczowych i siekierok z podniesionymi brzegami stopniowo zaczęły zajmować brązy noszące ślady fragmentacji, w tym sierpy (Dzbyński 2008, 170). Punktem wyjściowym dla przeliczeń wagowych miały być sztabki obręczowe, których waga spadała stopniowo z 180-200 g do 90 g (Dzbyński 2008, 164), z czasem przechodząc od fragmentacji większych przedmiotów do sierpów (Sommerfeld 1994, 57, ryc. 15), by ostatecznie przejść do formy masywnych pierścieni brązowych (Sommerfeld 1994, 138, ryc. 44, 265; Dzbyński 2008, 170, ryc. 73), którą Sommerfeld uznaje za prototyp monety (Dzbyński 2008, 166). Nawiasem mówiąc, w inwentarzu skarbu z Nowego Kramaska znalazły się dwa tego rodzaju kółka – pierścienie (NK 285, 286; tabl. 49: 285, 286). Sommerfeld rozpatruje premonetalną funkcję sierpów w dwóch aspektach, z jednej strony zajmuje się fragmentacją od strony wagowej (Sommerfeld 1994, 57), z drugiej zaś analizuje system znaków pojawiających się wielokrotnie na ich powierzchni (Sommerfeld 1994, 208 i n.; Dzbyński 2008, 167, ryc. 70).

Skarb z Nowego Kramaska, ze względu na dużą ilość sierpów i ich fragmentów, dał możliwość przynajmniej podjęcia próby przeanalizowania ich pod kątem znalezienia jakiegokolwiek prawidłowości. W skład depozytu wchodzi 54 sierpy (niezależnie od jakości ich wykonania) całkowicie zachowane lub jedynie z nieznacznymi ubytkami (NK 19-76, 100), 22 sierpy zachowane w około 2/3 całości (NK 77-98) oraz 162 sztuki, w tym 50 fragmentów podstaw z guzkiem, 38 fragmentów ostrzy i 74 fragmentów partii środkowej (NK 99, 101, 102-255, 322-327). Fragmenty pochodzą ze wszystkich odmian sierpów wyodrębnionych w trakcie analizy stylistycznej.

Skarb został odkryty na powierzchni pola, zapewne przynajmniej kilka dni po przypadkowym wydobywaniu w trakcie orki, w związku z czym nie mamy pewności, jaki był stan sierpów w chwili deponowania. Przed konserwacją dokonano przeglądu, starano się oddzielić fragmenty pozbawione patyny na przełomach pochodzące z sierpów, które mogły zostać uszkodzone już na powierzchni pola (tab. 1). Wydaje się, że wszystkie sierpy, niezależnie od wielkości, przyczyny i czasu, w którym zostały rozkawałkowane, dzieliły się w tych samych miejscach na trzy części: część z podstawą i guzkiem, par-

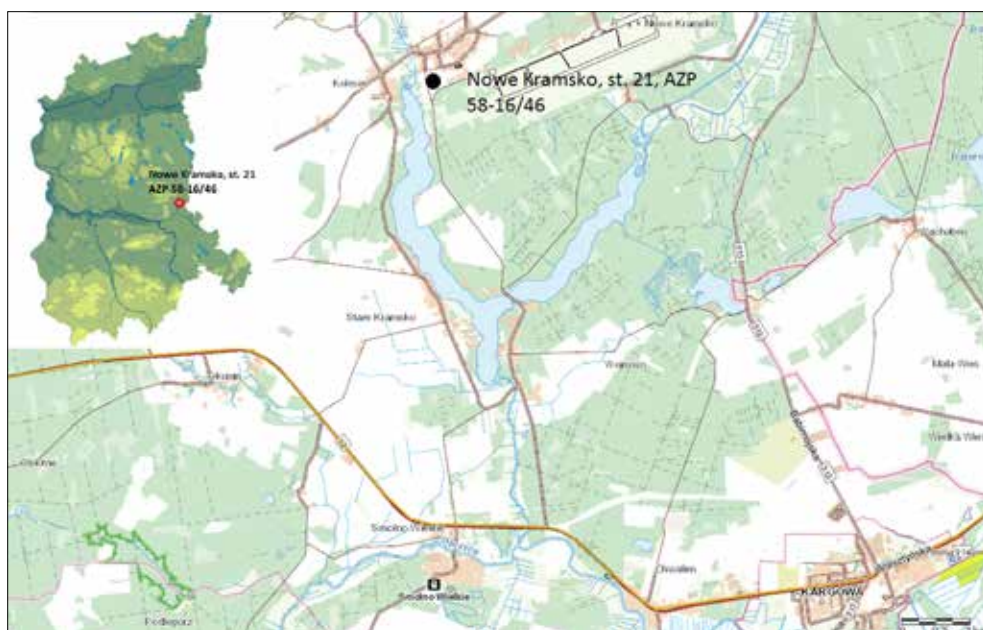
22 W skarbie z Nowego Kramaska udział sierpów w stosunku do całej zawartości wygląda różnie, w zależności od sposobu liczenia. Jeśli uwzględnimy zarówno formy całe, jak i zachowane częściowo oraz fragmenty, udział sierpów w stosunku do wszystkich przedmiotów (nie numerów katalogu) wynosi 46%, natomiast jeśli uwzględnimy jedynie formy całe i zachowane w około 2/3 całości – około 15%.

cię środkową i końcówkę ostrza. Być może wynika to z samej budowy sierpa i istnienia konstrukcyjnie słabszych stref, sprawiających, że przy większym nacisku pękały one właśnie w taki sposób. Potwierdzeniem tej obserwacji może być to, że nie ma różnicy wagowej między fragmentami z „nowym” i „starym” przełomem. Liczba fragmentów poszczególnych partii jest niejednorodna, co nawet przy założeniu, że część sierpów została uszkodzona na powierzchni, sprawia, że spośród 162 fragmentów znacznej części nie można dopasować. Najwyraźniej czytelne jest to w przypadku części środkowych (74 szt.). Natomiast liczba końcówek ostrzy (38 szt.) jest niemal równa sumie sierpów z jedynie niewielkimi ubytkami (12 spośród 54) i sierpów zachowanych co najmniej w 2/3 całości, w większości pozbawionych właśnie ostrza (22 egz.). Wszystkie sierpy i ich fragmenty zostały zważone i zmierzone, wyniki pomiarów, z uwzględnieniem pozostałych cech, przedstawiono w tabeli 1. W obrębie każdej z trzech części sierpa sprawdzono wyniki w trzech przedziałach wagowych: poniżej 10 g, 10-20 g oraz powyżej 20 g. Udział poszczególnych przedziałów wagowych wśród fragmentów podstaw, partii środkowych i końcówek ostrzy jest różny (ryc. 20). Wydaje się jednak, że jest to zupełnie przypadkowe i jest efektem różnej wielkości sierpów, które w przypadku uszkodzenia dzieliły się na trzy części, co wynikało z samej ich budowy. Na przykład wśród fragmentów pochodzących z partii środkowych, w obrębie fragmentów ważących poniżej 10 g, waga waha się od 1,14 g do 9,61 g. Ogólnie najwięcej jest fragmentów ważących poniżej 10 g (około 60%), niemal o połowę mniej fragmentów ważących od 10 g do 20 g (około 30%), najmniej fragmentów ważących powyżej 20 g (około 10%) (ryc. 20).

Analiza fragmentów pod względem wagi w zasadzie nie wykazała żadnych prawidłowości. Wydaje się, że sierpy nie były łamane w celu uzyskania konkretnej wagi, co potwierdza opinia M. Primas, która analizowała podobne zjawisko na terenie Austrii, Szwajcarii i południowych Niemiec (Dzbyński 2008, 167). Niemniej niezależnie od negatywnych wyników analizy wagi fragmentów uważa ona, że nie było to działanie przypadkowe czy przygotowywanie materiału do przetopu, a sierpy były fragmentowane celowo i krążyły jako wczesna forma pieniądza. Dowodem na to mają być przypadki znajdowania fragmentów sierpów w skarbach i na osadach, z dala od miejsc pro-

dukcji (Dzbyński 2008, 167, 170, za M. Primas). W przypadku skarbu z Nowego Kramaska, którego cała zawartość składa się właściwie na wyposażenie warsztatu brązowniczego, trudno o tego rodzaju wnioski.

Drugi aspekt badań Sommerfelda prowadzonych w związku z „premonetarną” funkcją sierpów dotyczył znaków tłoczonych na ich powierzchni (Sommerfeld 1994, 207; Dzbyński 2008, 167, ryc. 70), obserwowanych na wielu egzemplarzach pochodzących ze skarbów, cmentarzystyk i osad na obszarze Europy Środkowej (Sommerfeld 1994, 209, ryc. 64). Na kilku sierpach z Nowego Kramaska zaobserwowano usytuowane przy podstawie znaki określone przez Sommerfelda jako „Gussmarke” (Sommerfeld 1994, 157, ryc. 45), powyżej interpretowane jako element ornamentu (ryc. 21). Były to grupy trzech krótkich żeberk umieszczone poprzecznie (NK 46; tabl. 18: 44; ryc. 21B) lub ukośnie (NK 113; tabl. 26: 113) do podstawy lub podłużnie, równoległe do linii tyłca (NK 27, 126; tabl. 16: 27; 27: 126). Dwa podobne żeberka uwidoczniły się po konserwacji na egzemplarzu 115. Z wyjątkiem NK 113 sierpy, na których widoczne były znaki, były starannie wykonane, miały dopracowane krawędzie tnące i tylcowe, należały do grupy sierpów z asymetrycznie wygiętym tyłcem (grupa 2. sierpów). Jedynie egzemplarz 113, który ze względu na stan zachowania nie został określony typologicznie, był niestarannie wykonany, z nadlewami na obu krawędziach. Na egzemplarzu NK 26, również należącym do 2. grupy sierpów, zaobserwowano podobnie usytuowany znak zbliżony kształtem do czteroramiennej gwiazdy lub znaku X (ryc. 21A). Znaki takie, zwykle umieszczone przy podstawie lub załomie sierpa, należą do I grupy znaków według ustaleń Sommerfelda (1994, 210, 239, ryc. 68). Najczęściej występują łącznie ze znakami odlewcy („Gussmarke”) (Sommerfeld 1994, 241, ryc. 69), w tym wypadku znalazły się w ich miejscu. Na pozostałych sierpach nie zaobserwowano znaków, niewielkie zgrubienia na egzemplarzach NK 84 i 114 wydają się być jedynie wadami odlewu. Grupy potrójnych, poprzecznych lub ukośnych żeberk odpowiadają prawdopodobnie znakom grupy 15 według Sommerfelda, znanym z 23 stanowisk i ponad setki egzemplarzy (Sommerfeld 1994, 227), natomiast grupy żeberk umieszczonych poniżej krawędzi tylcowej i równoległych do niej spotykane są znacznie rzadziej (Sommerfeld 1994, 232).



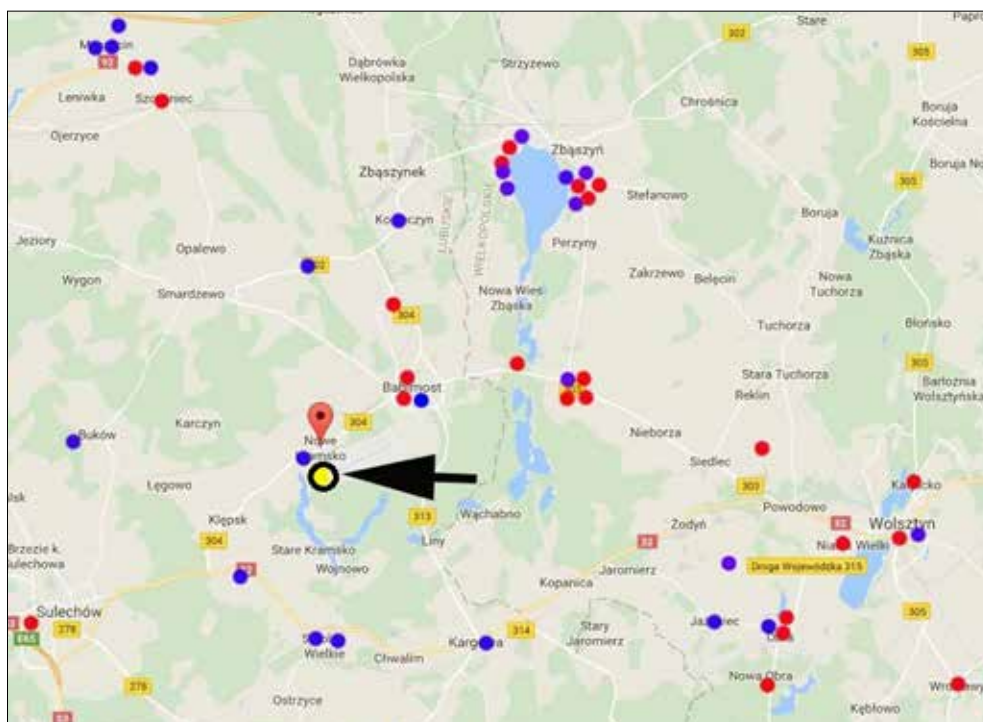
Ryc. 1. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Lokalizacja stanowiska. Na podstawie mapy Google

Fig. 1. Nowe Kramsko, Babimost commune. Location of the site. Based on the Google Maps



Ryc. 2. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Miejsce odkrycia skarbu – wizja lokalna na stanowisku. Fot. J. Orlicka-Jasnoch

Fig. 2. Nowe Kramsko, Babimost commune. The hoard find place – on-site verification. Photo by J. Orlicka-Jasnoch



Ryc. 3. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Osadnictwo kultury łużyckiej w najbliższej okolicy, między III a V okresem EB. Na podstawie Kaczmarek 2002, mapy 1-5

Fig. 3. Nowe Kramsko, Babimost commune. The Lusatian culture settlement in the closest surroundings, between 3rd and 4th period of the Bronze age. After Kaczmarek 2002, maps 1-5



Ryc. 4. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Siekierki typu *Wielichowo*, NK 3, 4, 12. Fot. M. Kusztełak

Fig. 4. Nowe Kramsko, Babimost commune. *Wielichowo* Type axes, NK 3, 4, 12. Photo by M. Kusztełak



Ryc. 5. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Siekierki typu *Czarków*, NK 1, 5, 6, 8. Fot. M. Kusztełak

Fig. 5. Nowe Kramsko, Babimost commune. *Czarków* Type axes, NK 1, 4, 6, 8. Photo by M. Kusztełak



Ryc. 6. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Siekierki typu *Kotowo*, NK 2, 7, 9. Fot. M. Kusztełak

Fig. 6. Nowe Kramsko, Babimost commune. *Kotowo* Type axes, NK 2, 7, 9. Photo by M. Kusztełak



Ryc. 7. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Siekierki środkowonaddunajskie z wyodrębnionym ciosłem, NK 11, 13, 14. Fot. M. Kusztełak

Fig. 7. Nowe Kramsko, Babimost commune. Mid-Danube Type axes with distinguished blade, NK 11, 13, 14. Photo by M. Kusztełak



Ryc. 8. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Siekierki środkowonaddunajskie z prostą krawędzią tulejki, NK 10, 15. Fot. M. Kuzstelak

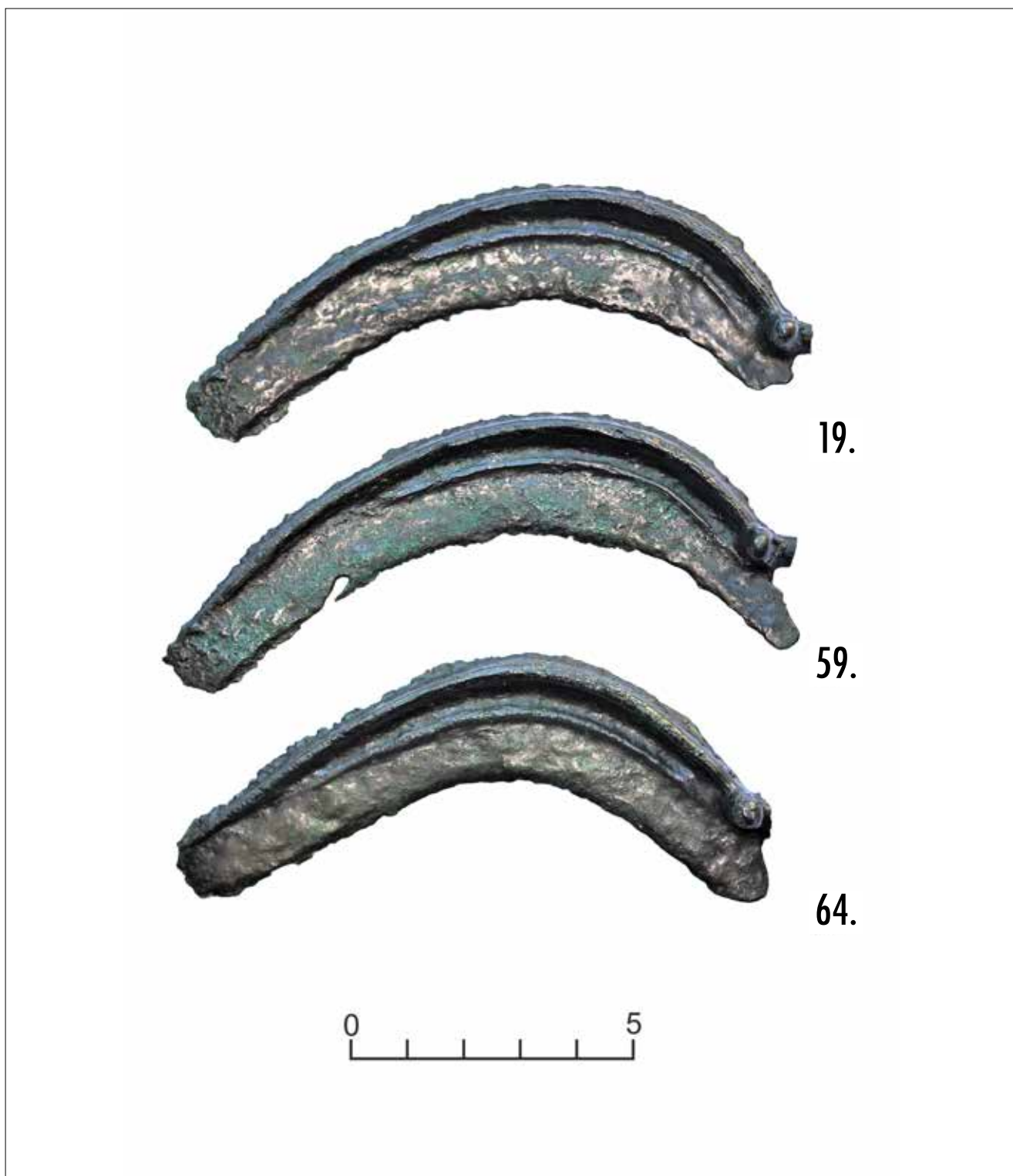
Fig. 8. Nowe Kramsko, Babimost commune. Mid-Danube Type axes with straight edge of the socket, NK 10, 15. Photo by M. Kuzstelak



Ryc. 9. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Skarb z Nowego Kramaska bezpośrednio po odkryciu. Fot. J. Orlicka-Jasnoch

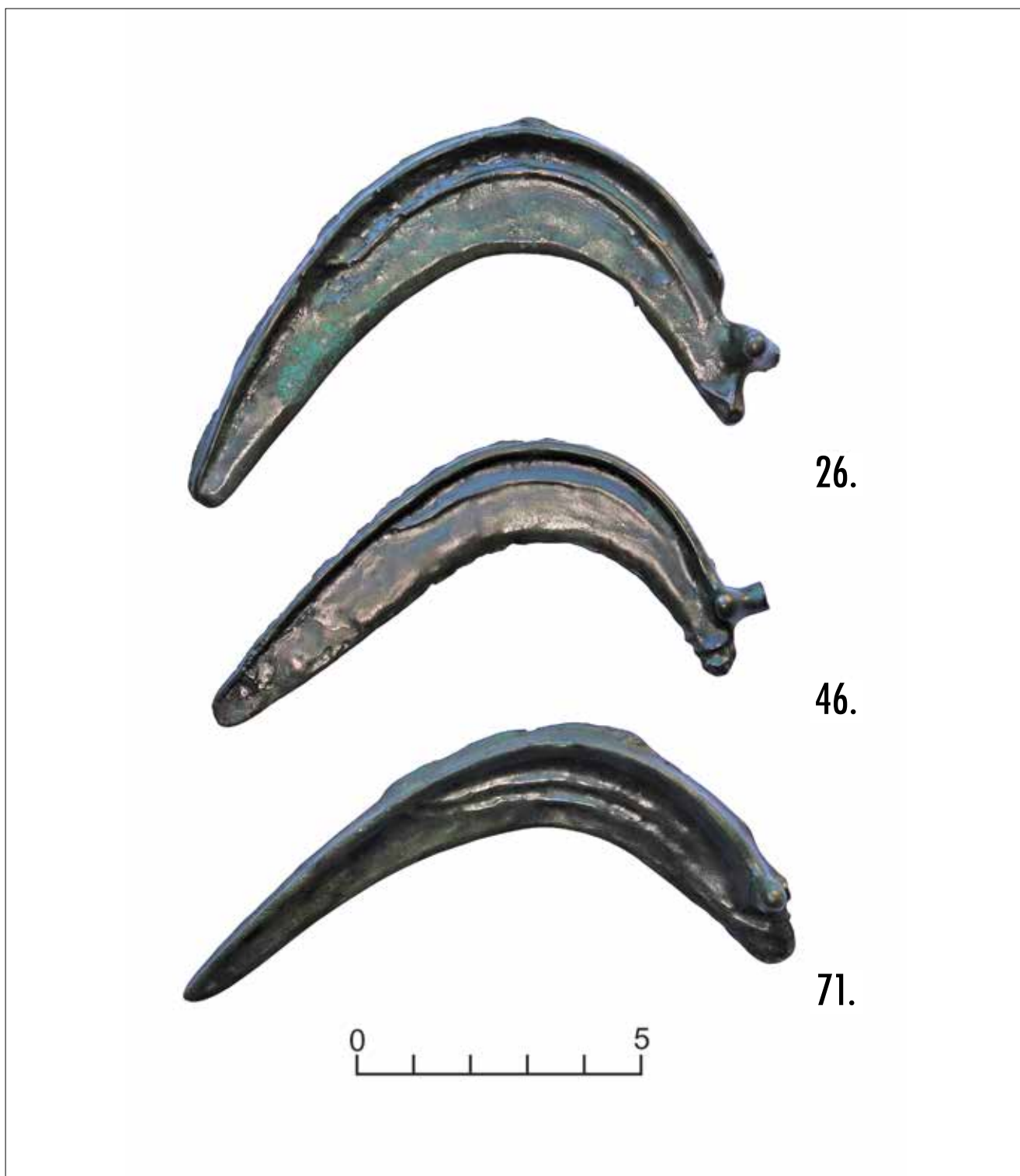
Fig. .9. Nowe Kramsko, Babimost commune Nowe Kramsko hoard immediately after discovery. Photo by J. Orlicka-Jasnoch





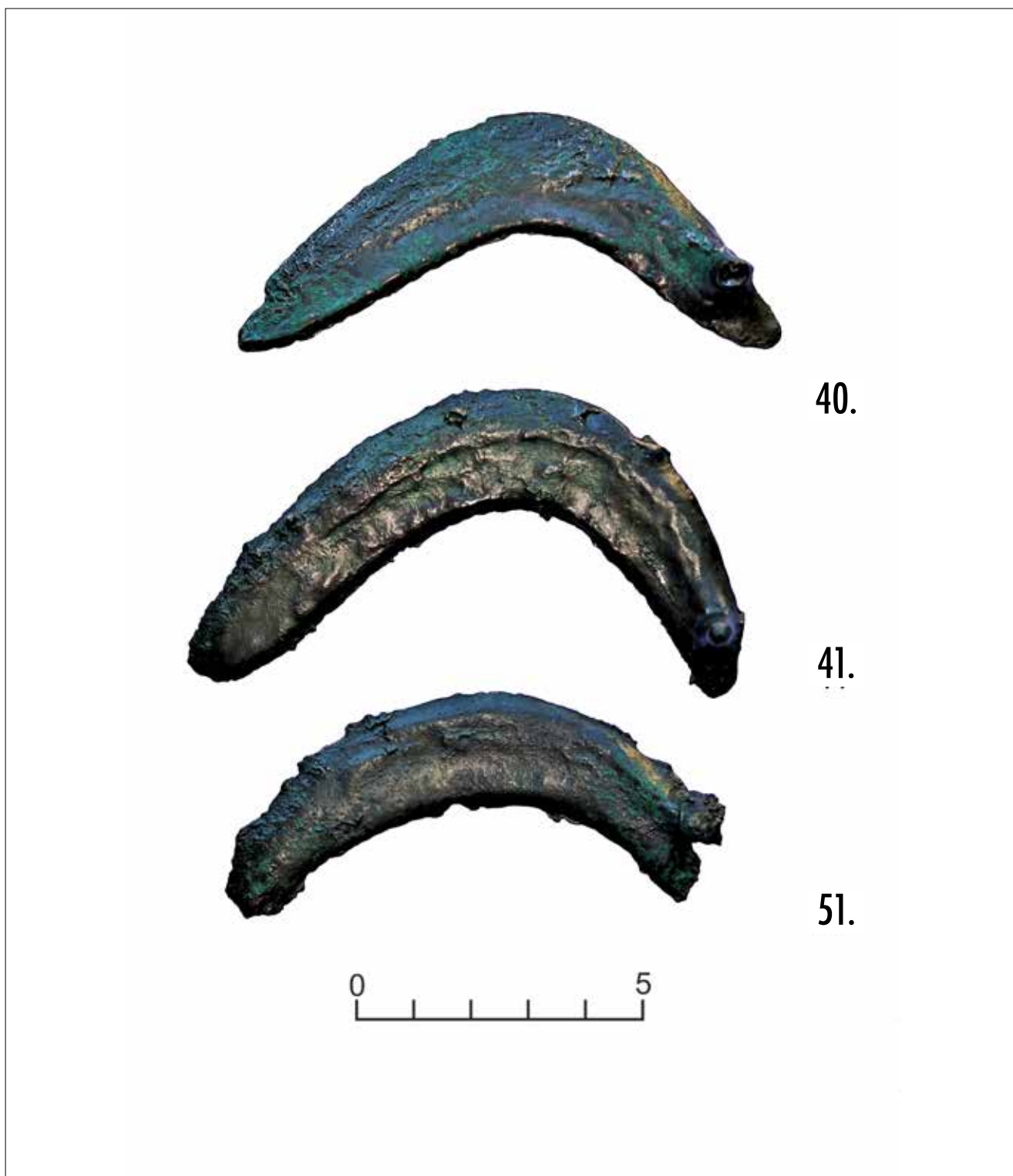
Ryc. 10. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Sierpy grupy 1, NK 19, 59, 64. Fot. M. Kusztelak

Fig. 10. Nowe Kramsko, Babimost commune. Sickles of group 1, NK 19, 59, 64. Photo by M. Kusztelak



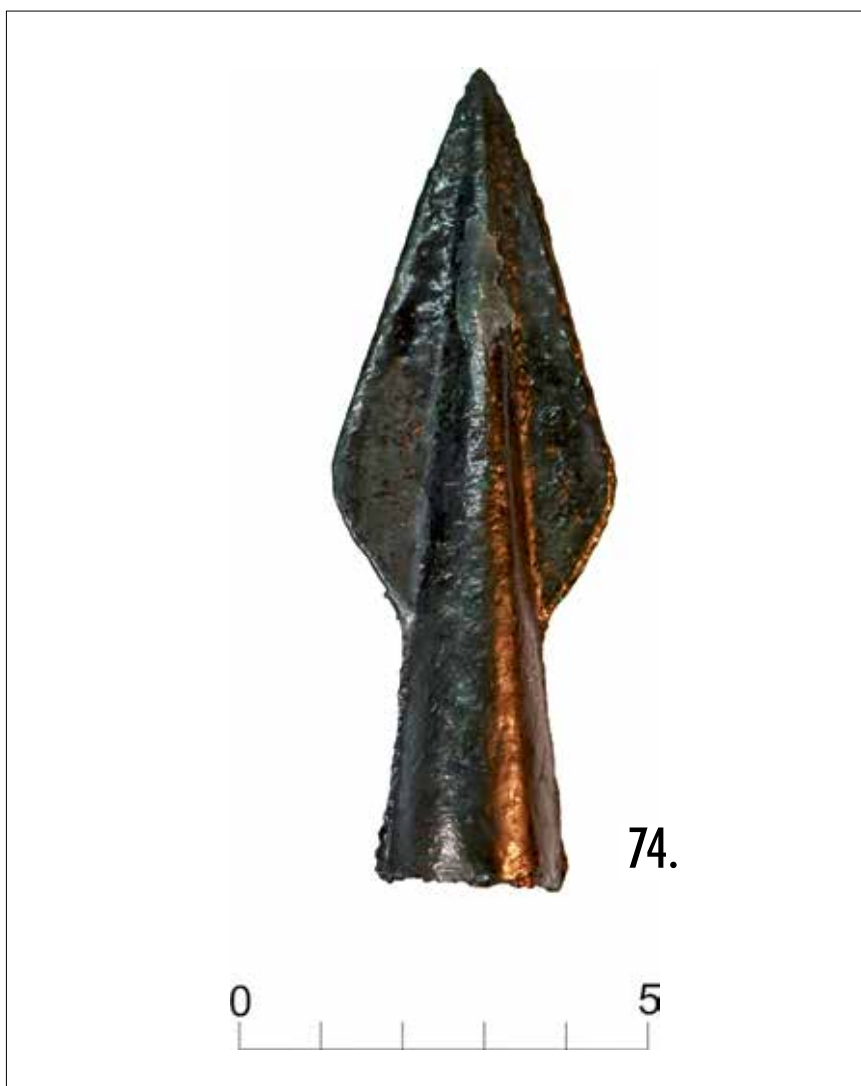
Ryc. 11. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Sierpy grupy 2, NK 26, 46, 71. Fot. M. Kusztelak

Fig. 11. Nowe Kramsko, Babimost commune. Sickles of group 2, NK 26, 46, 71. Photo by M. Kusztelak



Ryc. 12. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Sierpy grupy 3, NK 40, 41, 51. Fot. M. Kusztełak

Fig. 12. Nowe Kramsko, Babimost commune. Sickles of group 3, NK 40, 41, 51. Photo by M. Kusztełak



Ryc. 13. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Grot o romboidalnym liściu, NK 74. Fot. M. Kusztełak

Fig. 13. Nowe Kramsko, Babimost commune. Spear head with rhombic-shaped leaf, NK 74. Photo by M. Kusztełak



Ryc. 14. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Brązowa forma odlewnicza do siekier, NK 16. Fot. M. Kusztełak

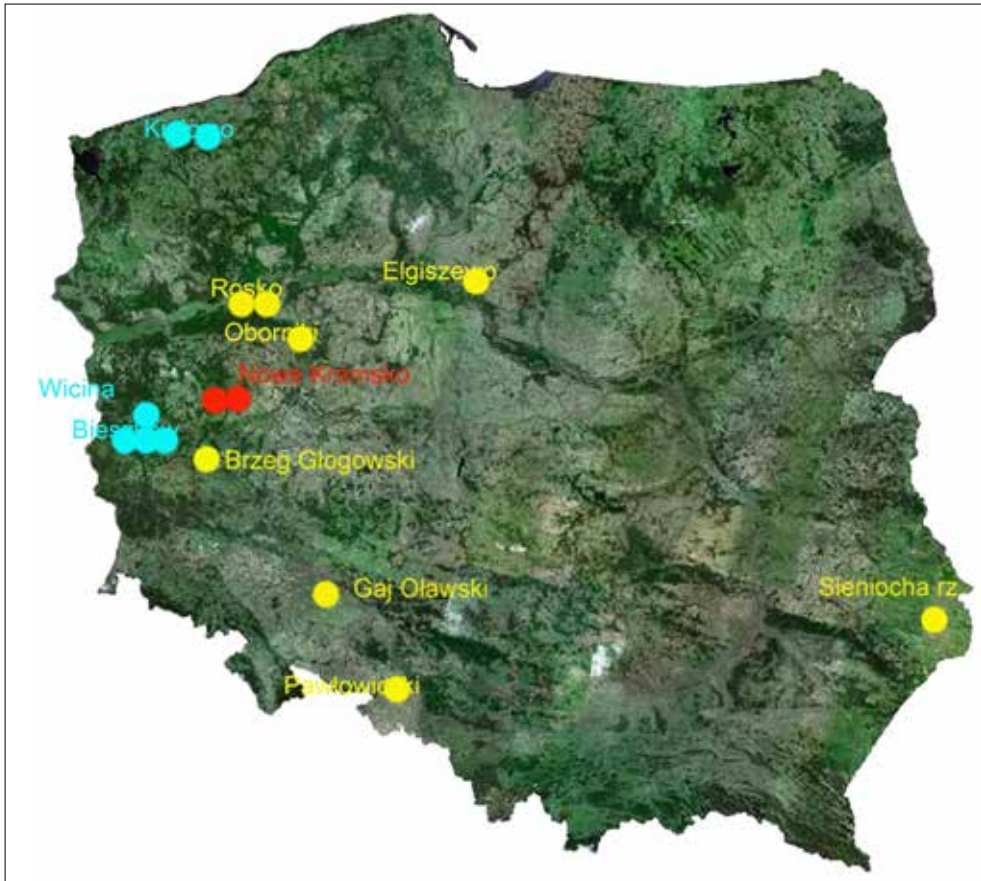
Fig. 14. Nowe Kramsko, Babimost commune. Bronze mould for casting axes, Nk 16. Photo by M. Kusztełak



Ryc. 15. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Brązowa forma (patryca), do produkcji form odlewniczych do sierpów, NK 17. Fot. M. Kusztełak
Fig. 15. Nowe Kramsko, Babimost commune. Bronze mould – male, for manufacturing moulds for sickles, NK 17. Photo by M. Kusztełak

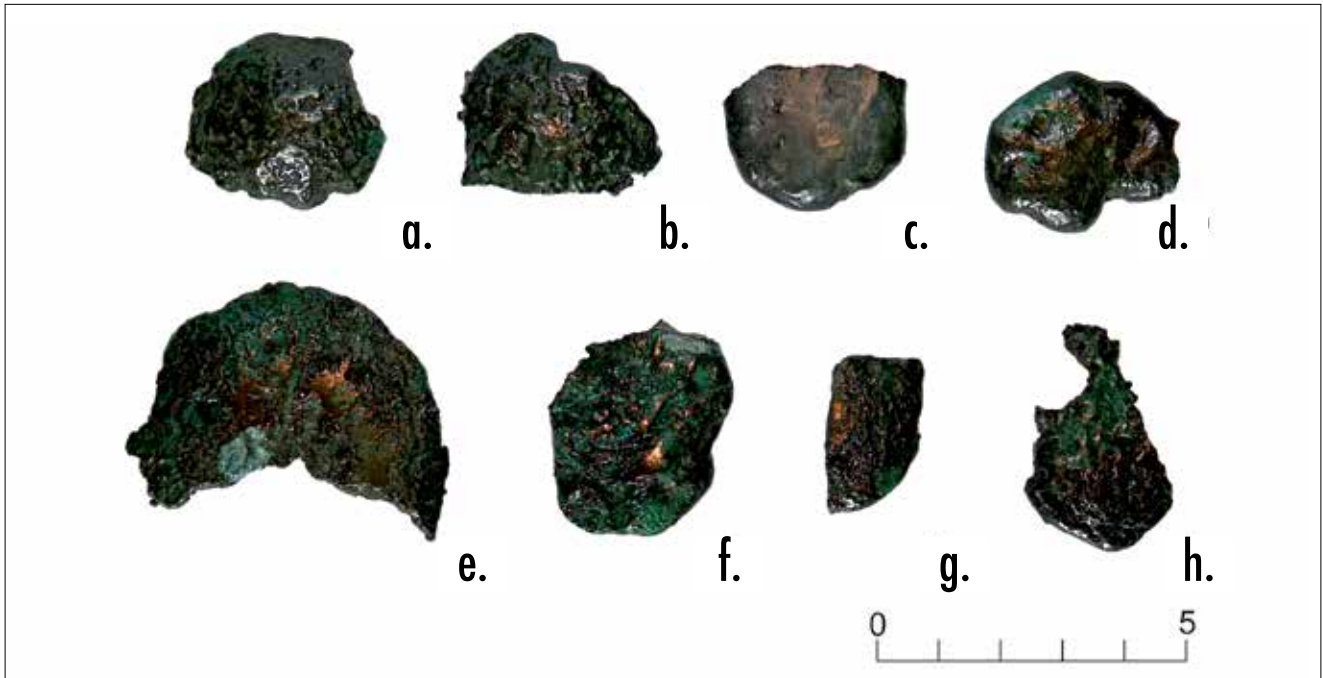


Ryc. 16. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Brązowa forma do kształtowania spodniej strony sierpa, NK 18. Fot. M. Kusztełak
Fig. 16. Nowe Kramsko, Babimost commune. Bronze mould for shaping back side of the sickle, NK 18. Photo by M. Kusztełak



Ryc. 17. Znajdźiska brązowych form odlewniczych w obrębie kultury łużyckiej w Polsce: kolor czerwony – Nowe Kramsko; kolor żółty – IV-V okres EB; kolor niebieski – HaC-HaD. Oprac. J. Orlicka-Jasnoch

Fig. 17. The finds of copper-alloy moulds in the Lusatian culture territory in Poland: red colour - Nowe Kramsko; yellow colour – 4th-5th period of the Bronze age; blue colour – HaC-HaD. Elaborated by J. Orlicka-Jasnoch



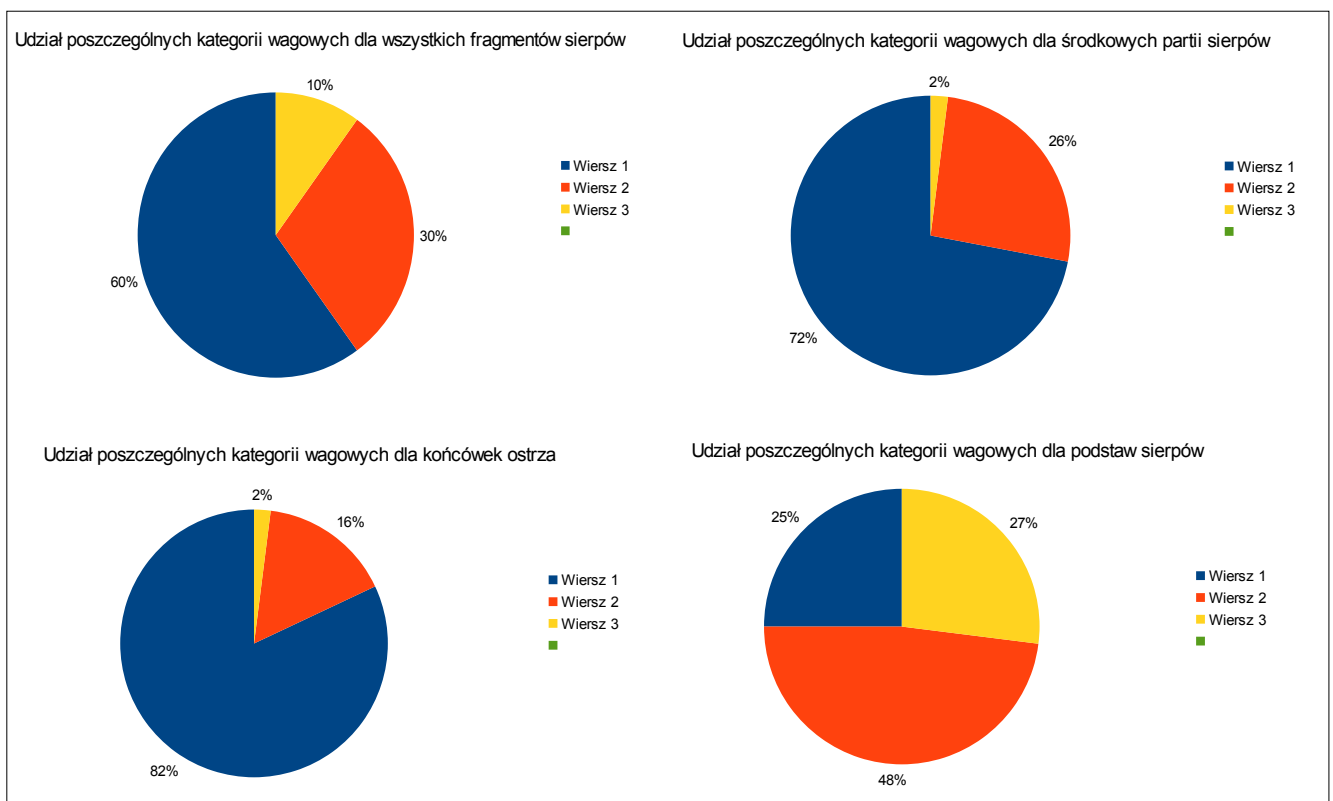
Ryc. 18. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Placki surowca brązowego, NK 328. Fot. M. Kusztełak

Fig. 18. Nowe Kramsko, Babimost commune. Cakes of bronze, NK 328. Photo by M. Kusztełak



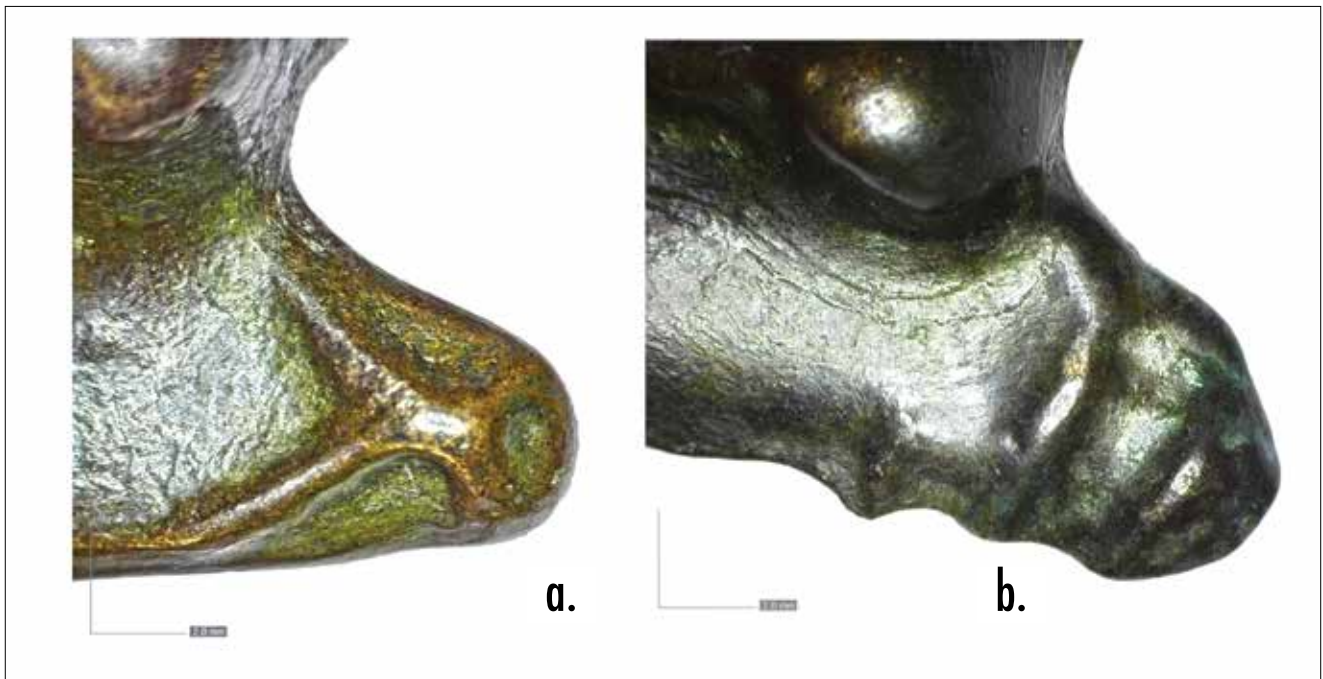
Ryc. 19. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Naczynie ceramiczne w którym ukryty był skarb. Fot. M. Kuztelak

Fig. 19. Nowe Kramsko, Babimost commune. Clay vessel in which the hoard was deposited. Photo by M. Kuztelak



Ryc. 20. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Udział poszczególnych kategorii wagowych wśród fragmentów sierpów: 1 – poniżej 10 g; 2 – 10-20 g; 3 – powyżej 20 g. Oprac. J. Orlicka-Jasnoch

Fig. 20. Nowe Kramsko, Babimost commune. Share of particular weight classes among sickle fragments: 1 – below 10 g; 2 – 10-20 g; 3 – beyond 20 g. Elaborated by J. Orlicka-Jasnoch



Ryc. 21. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Znaki widoczne na podstawach sierpów, NK 26 – A, NK 46 – B. Fot. M. Kuztelak

Fig. 21. Nowe Kramsko, Babimost commune. Marks visible on the bases of sickles, NK 26 – A, NK 46 – B. Photo by M. Kuztelak

Tabela 1. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Objasnienia do tabeli: Typ: 1 – sierp z guzkiem, 2 – sierp ze sztabą do rękójści. Ukształtowanie tyłca: 0 – sierpy pozbawione krawędzi tyłcowej, 1 – tyłec łukowato wygięty, 2 – tyłec wygięty mocno, asymetrycznie; 3 – tyłec wygięty fałsicie. W przypadku fragmentów: 0 – fragment sierpa pozbawionego krawędzi tyłcowej, 1 – fragment sierpa z tyłcem. Podstawa: 1 – prosta, 2 – ukośna, 3 – z językowatym występem, 4 – nieregularna, zaokrąglona. Ornament: 0 – nieornamentowany, 1 – z pojedynczym żeberkiem, 2 – z podwójnym żeberkiem, 3 – podstawowa ornamentowana pasmem żeberek. Długość – mierzona pomiędzy dwoma najbardziej oddalonymi punktami. Szerokość – mierzona w miejscu maksymalnego wysklepienia tyłca. Grubość – maksymalna grubość tyłca/wysokość guzka. Waga – waga przedmiotu przed konserwacją. Jakość odlewu stwierdzona „naocznie”, nie uwzględnia wyników analiz: 1 – dobra, 2 – zła. Wlew, pozostalosc kanalu wlewowego: 1 – pozostawiony, długi, 2 – usunięty, ale widoczny, 3 – usunięty, niewidoczny. Dopracowanie krawędzi: +/- – krawędzie dopracowane, +/- – krawędź tyłcowa dopracowana, tnąca niedopracowana, +/- – krawędź tyłcowa niedopracowana, krawędź tnąca dopracowana, +/- – obie krawędzie niedopracowane. W przypadku fragmentów i uszkodzeń: s – przełom stary, sprzed decyzji, n – przełom nowy, powstały na powierzchni. Stan zachowania: Fragn. 1 – końcówka ostrza, Fragn. 2 – część środkowa, Fragn. 3 – część z podstawą

Table 1. Nowe Kramsko, Babimost commune. Legend: Type: 1 – sickle with knob, 2 – sickle with a handle bar. Shape of the back: 0 – sickles with no back edge, 1 – arched back edge, 2 – strongly, asymmetrically arched back edge, 3 – wavy arched back edge. In case of fragments: 0 – sickle fragment with no back edge; 1 – sickle fragment with back edge. Base: 1 – straight, 2 – diagonal, 3 – with tongue-shaped protrusion, 4 – irregular, rounded. Decoration: 0 – undecorated, 1 – with singular ridge, 2 – with double ridge, 3 – the base decorated with the band of ridges. Length – measured between two most distant points. Width – measured in place of maximum arched back edge. Thickness – maximum thickness of the back edge/height of the knob. Weight – weight before conservation. The quality of the casting determined “visually” does not take into account the results of the analysis: 1 – good, 2 – bad; Inlet channel: 1 – preserved, long, 2 – removed, but visible, 3 – removed, invisible. Refining the edges: +/- – edges refined, +/- – back edge refined, cutting edge developed, +/- – back edge refined, cutting edge developed, +/- – both edges underdeveloped. In case of fragments and damaged ones: s – old break, before deposition, n – new break, created on the surface. State of preservation: Fragn. 1 – end of the blade, Fragn. 2 – central part, Fragn. 3 – fragment with base

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/długość zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanal wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przełomu	Uwagi
1	19	1	1	1	1	11,1	2,1	0,6-1,1	34,78	1	1	-/-	Cały		Niedolanie przy guzku
2	20	1	0	3	0	10,4	2,2	0,25-0,7	28,68	1	2	+/+	Cały		
3	21	1	2	3	0	10,0	2,0	0,4-0,8	31,76	1	1	+/+	Cały		Niedolanie na krawędzi tnącej
4	22	1	2	3	2	9,9	2,1-2,4	0,6-0,9	36,09	1	2	-/+	Brak końcówki ostrza	n	Niedolanie przy guzku, krawędź tnąca nierówna
5	23	1	0	3	0	10,1	2,1	0,35-1,3	33,22	1	1	+/+	Cały		
6	24	1	2	3	1	8,7	1,6	0,5-0,9	31,59	1	1	+/+	Brak końcówki ostrza	s	
7	25	1	2	3	1	8,8	1,8	0,55-0,7	30,16	1	1	-/+	Brak końcówki ostrza	s	Krawędź tnąca nierówna
8	26	1	2	4	1	10,0	2,15	0,55-1,0	41,80	1	2	+/+	Cały		Niedolanie w okolicy guzka
9	27	1	2	3	2,3	8,8	2,15	0,55-1,1	35,14	1	2	+/+	Brak końcówki ostrza	n	Niedolanie w połowie długości
10	28	1	0	3/4	1	10,3	2,05	0,3-0,8	26,37	1	3	-/+	Cały		

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanał wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przelomu	Uwagi
11	29	1	2	3	0	10,6	1,9	0,35-1,1	31,34	1	1	-/+	Cały		Niedolanie w połowie długości
12	30	1	2	3	2	10,0	1,9	0,6-1,1	44,68	1	3	+/+	Brak końcówki ostrza	s	
13	31	1	1	3	1	7,5	1,8	0,3-0,7	17,73	1	2	-/+	Brak końcówki ostrza		Miniaturowy
14	32	1	2	4	2	9,1	1,7	0,5-0,6	28,34	1	3	-/+	Cały		Okolice podstawy zdeformowane
15	33	1	0	2	0	9,4	2,2	0,25-1,3	28,59	2	3	-/-	Cały		Liczne nadlewy na krawędziach
16	34	1	2	3	1	8,8	2,0	0,55-1,1	30,57	1	3	+/+	Cały		Nadlew przy podstawie
17	35	1	1	2	0	9,4	1,9	0,6-1,2	36,05	1	3	+/+	Cały		Ślady użytkowania
18	36	1	1	3	1	9,4	2,1	0,5-1,05	32,4	1	2	-/-	Cały		
19	37	1	1	2	0	9,1	1,8	0,5-1,1	23,98	1	3	-/+	Cały		
20	38	1	1	3	2	7,5	1,6	0,5-0,75	23,96	1	1	+/+	Cały		Przewęzenie w okolicy podstawy i guzka; miniaturowy
21	39	1	0	3	0	9,3	1,9	0,2-1,0	18,88	2	1	-/-	Cały		
22	40	1	0	3	0	9,4	2,1	0,2-1,1	22,39	2	3	-/-	Cały		Powierzchnia nierówna, guzek niedolany
23	41	1	0	3	0	9,6	2,2	0,3-1,3	30,89	2	2	-/-	Cały		Powierzchnia nierówna
24	42	1	0	2	0	8,7	1,8	0,3-0,8	21,64	2	1	-/-	Cały		
25	43	1	3	1	0	8,9	1,7	0,4-0,6	18,44	2	3	-/-	Cały		Zdeformowany guzek, nadlewy na krawędzi tylcowej

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/długość zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanał wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przelomu	Uwagi
26	44	1	0/2	3	0	6,5	1,4	0,15-0,8	11,04	2	2	-/-	Brak końcówki ostrza	n	Miniaturowy
27	45	1	2	1/4	0	7,2	1,4	0,35-0,45	10,96	1	1	-/+	Cały		Miniaturowy
28	46	1	2	3	1,3	8,8	1,8	0,35-0,6	21,28	1	1	+/+	Cały		
29	47	1	1	2/4	2	10,2	2,0	0,6-1,35	46,06	1	2	-/+	Brak końcówki ostrza	s	
30	48	1	2	3	1	9,6	2,15	0,6-1,05	38,01	1	2	-/-	Cały		
31	49	1	0	3	0	9,5	2,2	0,3-1,0	31,94	1	3	-/-	Cały		Lekko zdeformowana podstawa
32	50	1	1	4	0	6,2	1,3	0,3-0,4	8,23	2	3	-/-	Brak końcówki ostrza	n	Duże niedolanie przy krawędzi tnącej; miniaturowy
33	51	1	0	1/4	0	8,2	2,0	0,2-0,9	18,16	2	1	-/-	Cały		Guzek niedolany
34	52	1	2	3	0	6,9	1,2	0,3-0,7	10,34	1	2	+/+	Cały		Zwężenie przy podstawie; miniaturowy
35	53	2	2	2	2	8,5	1,65	0,5	25,76	1	3	+/+	Cały		Całkowity brak guzka
36	54	1	2	4	0	7,2	1,6	0,25-0,8	13,27	2	2	+/+	Cały		Powierzchnia nierówna; miniaturowy
37	55	1	2	4	0	7,1	2,0	0,55-1,1	25,14	2	1	-/-	Brak końcówki ostrza	n	Nierówna, niedolana krawędź ostrza
38	56	1	2	2	1	9,2	2,1	0,55-1,1	35,99	1	2	+/+	Cały		Niedopracowana końcówka ostrza
39	57	1	2	3	2	9,8	2,1	0,55-1,2	40,93	1	1	-/-	Cały		
40	58	1	1	3/4	2	9,9	2,21	0,5-1,0	33,83	1	2	-/+	Brak końcówki ostrza	s	
41	59	1	1	3	2	11,0	2,1	0,65-1,0	35,11	2	2	-/-	Cały		Niedolanie na krawędzi tnącej
42	60	1	1	3	1	10,5	2,2	0,5-1,0	34,28	1	1	-/+	Cały		
43	61	1	1	3/4	1	10,4	2,3	0,7-1,2	38,04	1	2	-/-	Cały		

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanał wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przełomu	Uwagi
44	62	1	1	3/4	1	9,1	1,7	0,45-1,2	29,10	1	2	++	Cały		
45	63	1	1	1	1	10,0	2,2	0,7-1,2	39,64	2	2	-/	Cały		Powierzchnia nierówna, porowata
46	64	1	1	2	1	10,3	2,3	0,7-1,2	38,59	1	3	-/	Cały		
47	65	1	2	4	0	9,4	2,1	0,4-0,7	21,15	1	1	++	Cały		Silnie zwężona podstawa
48	66	1	1	1	0	10,15	2,0	0,55-1,4	43,03	1	3	-/	Cały		
49	67	1	1	1	1	6,8	1,4	0,3-0,6	12,13	1	2	++	Cały		Miniaturowy
50	68	1	1	1/4	1	9,0	2,0	0,5-1,0	22,05	2	3	-/	Cały		Niedolania
51	69	1	2	4	1	9,1	1,65	0,5-1,0	21,77	1	1	-/	Cały		
52	70	1	2	3	1	8,9	1,6	0,45-0,95	24,48	2	2	-/	Cały		
53	71	1	2	3/4	2	10,3	1,8	0,65-1,2	33,95	1	3	++	Cały		Wyjątkowo dobre wykonanie
54	77	1	1	1	2	8,8	2,3	0,7-1,0	43,37	2	3	-/	2/3	n	Ornament słabo czytelny
55	78	1	2	1	2	7,9	2,1	0,6-1,3	33,53	1	3	++	2/3	s	Używany (?)
56	79	1	2	1	1	8,8	2,1	0,5-0,9	30,67	1	2	++	2/3	s	Niedolanie przy podstawie
57	80	1	2	1/4	2	7,9	2,1	5,5-1,2	31,17	1	3	++	2/3	s	Wyjątkowo dobre wykonanie
58	81	2	2	3	1	8,1	1,8	0,4-0,8	21,90	2	2	-/	2/3	n	
59	82	1	2	3/4	1	8,2	2,0	0,5-1,1	26,11	1	3	-/	2/3	n	Powierzchnia nierówna
60	83	1	1	3	0	8,4	2,5	0,35-1,1	27,70	2	2	-/	2/3	s	Nadlewy na krawędzi tylcowej
61	84	1	0	3/4	0	8,2	2,1	0,25-1,3	27,08	2	3	-/	2/3	n	
62	85	1	2	3	1	7,0	1,9	0,4-0,9	21,73	2	2	-/	2/3	n	
63	86	1	1	2	1	8,5	2,1	0,65-0,8	36,89	1	1	++	2/3, pęknięty	n	Guzek niedolany
64	87	1	2	3/4	1	8,5	2,2	0,55-1,3	35,47	1	2	-/	2/3	n	Guzek niedolany
65	88	1	1	3	0	7,8	2,1	0,4-0,7	24,33	2	2	-/	2/3	s	Niedolania i nadlewy
66	89	1	2	4	0	5,8	1,4	0,5-0,6	15,12	1	2	++	2/3	n	Miniaturowy
67	90	1	2	1	0	5,5	1,5	0,4-0,55	13,70	1	1	-/	2/3	s	Miniaturowy

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/długość zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanal wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przelomu	Uwagi
68	91	1	2	3	0	7,4	2,1	0,75-1,5	31,86	1	2	++	2/3	s	Miniaturowy
69	92	1	2	3/4	0	5,6	1,2	0,35-0,8	9,69	1	3	++	2/3	s	Uszkodzenia krawędzi ostrza wskutek używania
70	93	1	2	1	0	6,2	1,3	0,45-0,6	11,48	1	1	++	2/3	n	Nierówna, porowata powierzchnia
71	94	1	1	3/4	0	6,5	2,0	0,5-0,8	16,48	2	1	++	2/3	s	Brak podstawy i guzka
72	95	?	2	?	1	8,8	2,2	0,4	26,79	1	?	-/-	2/3	n	Miniaturowy
73	96	1	2	1	0	5,1	1,3	0,34-0,6	8,30	1	3	++	2/3	s	Brak podstawy i guzka
74	97	?	2	?	2	10,4	2,05	0,5	31,63	1	?	-/-	2/3	s	Brak podstawy z guzkiem i końcówki ostrza
75	98	?	2	?	2	8,6	1,9	0,7	27,72	1	?	++	2/3 - 2 fragm.	s / n	Otwór do mocowania rękojści
76	99	2	1	1	1	8,9	3,4	0,4-0,5	41,55	1	?	++	2/3	s	Niedolany; miniaturowy
77	100	?	1	?	0	7,2	1,3	0,4	10,54	2	?	-/-	2/3	s	Odelew
78	101	2?	0	1	0	8,7	2,6	0,2	14,85	2	?	-/-	2/3	n	negatywowy (?), otwór do mocowania rękojści (?)
79	102	1	1	3	1	6,5	2,3	0,5-0,9	20,38	1	1	-/+	Fragm. 3	n	
80	103	1	1	3/4	0	6,8	2,0	0,3-0,7	14,20	2	3	-/-	Fragm. 3	s	
81	104	1	1	3/4	1	7,1	1,8	0,45-1,1	23,79	1	1	++	Fragm. 3	n	
82	105	1	1	4	1	7,4	2,0	0,4-1,0	20,15	1	3	++	Fragm. 3	n	Uszkodzenia krawędzi ostrza wskutek użytkowania
83	106	1	1	2	1	6,8	2,0	0,6-1,4	32,02	1	3	++	Fragm. 3	s	Błąd odlewu w rejonie guzka
84	107	1	1	?	0	6,0	2,0	0,4-0,8	13,19	2	?	-/-	Fragm. 3	s	

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanał wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przelomu	Uwagi
85	108	1	0	2	0	7,6	2,2	0,3-1,2	23,23	1	3	++	Fragm. 3	n	Krawędzie nierówne, ale ostre
86	109	1	1	3	1	6,7	2,2	0,5-1,2	26,87	2	1	-/-	Fragm. 3	n	Nierówna powierzchnia
87	110	1	1	2	0	7,0	2,1	0,3-0,8	18,71	2	3	-/-	Fragm. 3	n	Nierówna powierzchnia
88	111	1	1	2	1	7,3	2,1	0,3-1,1	20,65	1	3	++	Fragm. 3	s	
89	112	1	1	2/4	1	4,8	2,5	0,3-0,9	11,71	2	3	++	Fragm. 3	s	Niedolanie w okolicy guzka
90	113	1	1	3	2,3	5,0	2,3	0,45-1,2	16,46	1	3	-/-	Fragm. 3	s	
91	114	1	0	1/4	0	4,5	2,3	0,3-1,5	15,60	1	2	-/-	Fragm. 3	s	
92	115	1	1	3/4	1	6,6	1,7	0,65-1,4	25,58	1	3	++	Fragm. 3	n	
93	116	1	0	2/4	0	4,2	2,3	0,25	11,30	2	2	-/-	Fragm. 3	n	
94	117	1	1	3	1	4,0	1,7	0,65-1,4	13,21	1	1	++	Fragm. 3	s	Wyjątkowo dobre wykonanie
95	118	1	1	2	1	6,0	2,1	0,55-1,0	20,26	1	1	++	Fragm. 3	s	
96	119	1	1	2	0	6,4	2,1	0,6-1,1	21,55	1	2	-/+	Fragm. 3	s	
97	120	1	1	2	1	6,2	2,0	0,45-0,95	22,01	1	3	++	Fragm. 3	s	
98	121	1	1	3	1	5,0	1,9	0,55-1,0	17,90	1	1	++	Fragm. 3	s	
99	122	1	1	3	1	5,5	1,7	0,5-1,0	12,77	1	2	-/-	Fragm. 3	s	
100	123	1	1	3/4	0	4,6	1,3	0,3-0,7	8,27	2	3	-/-	Fragm. 3	s	
101	124	1	1	3/4	0	5,8	1,6	0,5-1,1	20,44	1	3	++	Fragm. 3	s	Powierzchnia nierówna
102	125	1	1	1	1	3,9	2,0	0,7-1,4	15,09	2	2	++	Fragm. 3	s	Powierzchnia nierówna
103	126	1	1	3	1,3	5,5	2,3	0,55-1,4	18,44	1	2	++	Fragm. 3	s	
104	127	1	1	2	1	6,0	2,3	0,7-1,5	23,34	1	2	-/-	Fragm. 3	s	
105	128	1	1	3	0	5,5	2,0	0,4-1,1	13,99	1	1	+/-	Fragm. 3	s	
106	129	1	1	3	1	4,0	1,8	0,4-1,3	11,59	1	1	++	Fragm. 3	s	
107	130	1	1	4	0	5,0	1,1	0,2-0,7	7,16	1	2	-/-	Fragm. 3	n	
108	131	1	1	3	1	5,0	1,8	0,45-0,65	10,45	1	2	-/+	Fragm. 3	n	
109	132	1	0	3/4	0	7,6	2,0	0,15-1,3	14,13	2	2	-/-	Fragm. 3	n	
110	133	1	1	4	0	4,1	1,95	0,8-1,2	16,05	1	1	++	Fragm. 3	s	Użytkowany (?)
111	134	1	1	3	0	6,6	1,4	0,25-0,7	9,81	1	1	-/-	Fragm. 3	n	
112	135	1	0	3	0	3,5	1,9	0,25-1,25	10,91	2	2	-/-	Fragm. 3	s	

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/długość zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanal wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przelomu	Uwagi
113	136	1	1	3/4	0	5,2	1,9	0,4-0,9	11,37	2	3	-/-	Fragm. 3	n	
114	137	1	1	1	1	2,9	2,0	0,65-1,3	15,25	1	3	+/+	Fragm. 3	s	
115	138	1	1	3/4	1	4,9	1,7	0,5-1,0	15,29	?	3	?	Fragm. 3	s	Nadtopyony, uszkodzony
116	139	1	1	2	0	4,8	1,2	0,4-0,9	9,61	1	1	+/+	Fragm. 3	s	
117	140	1	1	3	0	4,5	2,0	0,5-0,95	12,25	1	1	-/+	Fragm. 3	n	
118	141	1	1	3	0	4,0	1,5	0,4-0,9	7,45	1	2	+/+	Fragm. 3	s	
119	142	1	0	1	0	2,5	1,8	0,2-1,0	4,92	2	2	+/+	Fragm. 3	s	
120	143	1	1	2	0	2,8	2,0	0,6-1,1	7,70	1	2	+/+	Fragm. 3	s	
121	144	1	0	1	0	1,7	1,8	0,2-1,15	5,48	2	3	-/-	Fragm. 3	s	
122	145	1	0	3?	0	2,4	1,7	0,15-1,0	4,76	2	2	-/-	Fragm. 3	s	
123	146	1	1	?	0	1,7	1,4	0,45	5,06	1	1	+/+	Fragm. 3	s	
124	147	1	0	1	0	1,6	1,4	0,2-0,6	4,51	2	3	+/+	Fragm. 3	n	
125	148	1	0	3	0	2,8	1,6	0,4-0,7	4,93	2	3	-/-	Fragm. 3	s	
126	149	1	?	?	?	1,7	1,0	1,0	3,78	2	2	?	Fragm. 3	n	
127	150	1	1	?	1	6,1	1,9	0,55	14,46	1	?	+/+	Fragm. 1	s	
128	151	1	1	?	0?	4,2	1,5	0,3	5,56	1	?	-/-	Fragm. 1	n	
129	152	1	1	?	0?	6,6	1,9	0,4	12,70	1	?	-/-	Fragm. 1	n	
130	153	?	1	?	0	6,9	1,4	0,3	10,32	2	?	-/-	Fragm. 1	s	Krawędź tnąca uszkodzona
131	154	?	1	?	?	3,5	1,5	0,2	3,42	2	?	-/-	Fragm. 1	s	
132	155	?	0	?	0	4,5	1,8	0,25	7,21	2	?	-/-	Fragm. 1	n	
133	156	?	1	?	1	5,6	2,1	0,35	11,31	1	?	-/-	Fragm. 1	n	
134	157	?	1	?	0	6,7	1,8	0,4	11,37	1	?	+/+	Fragm. 1	n	
135	158	?	1	?	?	3,2	1,4	0,2	3,13	1	?	-/-	Fragm. 1	n	
136	159	2	1	4	2	5,7	1,7	0,5-0,4	17,77	1	3	+/+	Fragm. 3	n	
137	160	?	0	?	?	3,4	1,5	0,15	4,18	1	?	+/+	Fragm. 1	n	
138	161	?	1	?	0?	3,8	1,5	0,25	4,62	2	?	-/-	Fragm. 1	s	
139	162	?	1	?	0	6,4	1,2	0,35	8,59	2	?	-/-	Fragm. 1	n	Niedolanie na krawędzi tnącej
140	163	?	1	?	0?	3,2	1,7	0,3	5,24	1	?	-/-	Fragm. 1	n	
141	164	?	1	?	0?	3,0	1,0	0,2	2,42	1	?	-/-	Fragm. 1	n	
142	165	?	0	?	0	2,6	1,4	0,15	2,52	2	?	-/-	Fragm. 1	n	
143	166	?	1	?	?	3,6	1,3	0,4	4,95	1	?	+/+	Fragm. 1	n	
144	167	?	1	?	?	3,6	1,6	0,2	5,75	2	?	-/-	Fragm. 1	n	

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/długość zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanał wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przelomu	Uwagi
145	168	?	1	?	2	4,8	1,3	0,25-0,45	7,27	1	?	-/+	Fragm. 1	n	
146	169	?	1	?	0?	4,6	1,65	0,45	6,96	2	?	-/+	Fragm. 1	s	Niedolanie na krawędzi tnącej
147	170	?	1	?	0?	3,02	1,8	0,3	6,08	1	?	-/-	Fragm. 1	n	
148	171	?	1	?	0?	3,0	1,7	0,35	5,55	1	?	-/-	Fragm. 1	n	
149	172	?	1	?	0?	2,4	1,5	0,25	3,02	1	?	+/+	Fragm. 1	n	Krawędź tyłkowa ornamentowana poprzecznymi nacięciami
150	173	?	0	?	0?	3,8	1,65	0,3	5,37	1	?	-/-	Fragm.1	n	
151	174	?	1	?	1	3,6	1,55	0,5	7,86	1	?	+/+	Fragm. 1	n	
152	175	?	0	?	0	2,1	1,2	0,2	2,63	1/2	?	-/-	Fragm. 1	n	
153	176	?	0	?	0	2,9	1,8	0,2	4,77	1	?	-/-	Fragm. 1	n	
154	177	?	1	?	1	4,65	1,35	0,4	7,35	1	?	+/+	Fragm. 1	n	
155	178	?	1	?	0	3,7	1,8	0,25	4,74	2	?	-/-	Fragm. 1	s	
156	179	?	1	?	0	3,2	0,8	0,35	3,76	2	?	-/-	Fragm. 1	n	Sierp miniaturowy; nadlewy na krawędziach
157	180	?	1	?	0	6,8	1,5	0,3	9,15	2	?	-/-	Fragm. 1	s	Nierówna powierzchnia
158	181	?	1	?	0?	2,5	1,4	0,3	2,12	1	?	+/+	Fragm. 1	n	Ostrze uszkodzone
159	182	?	1	?	0	3,0	1,4	0,3	3,37	1	?	-/-	Fragm. 1	s	
160	183	?	1	?	0	2,1	1,4	0,3	2,55	1	?	+/+	Fragm. 1	n	
161	184	?	1	?	0	1,8	1,3	0,2	1,72	1	?	-/-	Fragm. 1	s	
162	185	?	1	?	0	1,8	1,2	0,2	2,24	1	?	+/+	Fragm. 1	s	
163	186	?	1	?	0	3,4	0,4	0,3	1,80	2	?	-/-	Fragm. 1	n	Wylew nieudany
164	187	?	1	?	1	2,2	2,0	0,45	5,87	1	?	+/+	Fragm. 2	nn	
165	188	?	1	?	1	6,1	2,4	0,5	26,67	1	?	+/+	Fragm. 2	nn	
166	189	?	1	?	0	6,4	2,0	0,45	17,09	1	?	-/+	Fragm. 2	nn	
167	190	?	1	?	1	6,4	2,2	0,35	13,08	1	?	-/-	Fragm. 2	ns	Niewielkie niedolanie w części centralnej

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/długość zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanal wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przelomu	Uwagi
168	191	?	1	?	1	6,4	2,5	0,55	19,25	2	?	-/-	Fragm. 2	ss	Nierówna powierzchnia
169	192	?	1	?	1	5,7	1,3	0,25	7,52	1	?	+/+	Fragm. 2	nn	Sierp miniaturowy
170	193	?	1	?	0	5,8	2,0	0,55	19,17	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
171	194	?	0	?	0	6,8	2,3	0,25	15,84	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	Nierówna powierzchnia
172	195	?	1	?	0	5,8	2,1	0,45	17,14	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
173	196	?	1	?	1	3,6	1,9	0,55	10,55	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
174	197	?	1	?	1	6,1	2,1	0,6	21,97	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
175	198	?	1	?	2	4,7	2,0	0,7	19,81	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
176	199	?	1	?	1	4,2	1,8	0,5	10,04	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
177	200	?	1	?	0	4,6	1,8	0,3	10,33	2	?	-/-	Fragm. 2	sn	Tylec niemal prosty – nóż (?) Powierzchnia zniszczona
178	201	?	1	?	1	3,8	1,9	0,4	8,74	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	Niedolanie na krawędzi tnącej
179	202	?	1	?	0	3,9	1,4	0,25	5,69	1	?	-/-	Fragm. 2	ss	
180	203	?	1	?	0	5,2	2,0	0,35	11,83	2	?	-/+	Fragm. 2	ss	Duże niedolanie od strony podstawy
181	204	?	1	?	0	4,8	1,75	0,5	11,42	2	?	-/+	Fragm. 2	ss	Nadłanie na krawędzi tnącej
182	205	?	1	?	2	6,8	1,9	0,7	19,77	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
183	206	?	1	?	2	7,6	2,2	0,5	19,51	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
184	207	?	1	?	1	3,1	1,7	0,3	5,74	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	Niedolane – uszkodzone żeberko
185	208	?	0	?	0	3,5	2,0	0,15	4,83	2	?	-/-	Fragm. 2	nn	
186	209	?	1	?	2	3,4	2,2	0,6	11,20	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
187	210	?	1	?	1	4,1	2,2	0,7	17,76	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
188	211	1	1	2/3	0	2,6	1,7	0,6	7,34	2	3	-/-	Fragm. 3	s	Guzek oderwany
189	212	?	1	?	0	2,9	1,5	0,4	5,88	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/długość zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanal wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przelomu	Uwagi
190	213	?	1	?	0	2,9	1,8	0,35	5,52	1	?	+/+	Fragm. 2	nn	Krawędź tylcowa zdobiona poprzecznymi nacięciami
191	214	?	1	?	2	3,5	1,7	0,45	9,61	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
192	215	?	1	?	1	3,8	2,2	0,25	6,57	1	?	-/+	Fragm. 2	ss	
193	216	?	1	?	0?	3,2	1,65	0,45	4,97	1	?	-/-	Fragm. 1	n	
194	217	?	0	?	0	3,5	1,9	0,25	6,05	2	?	-/-	Fragm. 2	ss	Pogrubienie na stronie zewnętrznej
195	218	?	1	?	0	2,8	1,3	0,3	4,02	1	?	-/+	Fragm. 2	nn	Sierp miniatury
196	219	?	1	?	1	4,5	1,9	0,3	3,9	1	?	-/+	Fragm. 2	ss	
197	220	?	1	?	1	4,9	1,8	0,35	10,71	2	?	-/-	Fragm. 2	ss	
198	221	?	1	?	1	3,5	1,6	0,45	7,20	1	?	+/+	Fragm. 2	nn	
199	222	?	1	?	0	3,25	2,0	0,5	8,48	2	?	+/+	Fragm. 2	ss	
200	223	?	1	?	1	4,2	1,9	0,4	9,15	1	?	-/+	Fragm. 2	nn	
201	224	?	1	?	2	2,0	1,7	0,8	8,48	2	?	-/-	Fragm. 2	ss	Powierzchnia porowata
202	225	?	1	?	1	3,8	2,1	0,55	12,83	1	?	-/+	Fragm. 2	ss	
203	226	?	1	?	1	2,4	1,7	0,55	6,18	1	?	+/+	Fragm. 2	ns	
204	227	?	1	?	0	2,5	1,5	0,3	2,69	1	?	-/-	Fragm. 2	ss	
205	228	?	1	?	0	2,3	1,8	0,6	7,52	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
206	229	?	1	?	1	2,6	1,9	0,35	6,04	1	?	-/+	Fragm. 2	nn	
207	230	?	1	?	1	2,4	1,9	0,5	4,62	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
208	231	?	1	?	0	2,5	1,7	0,4	5,01	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
209	232	?	1	?	0?	2,65	?	0,3	3,62	1	?	?/+	Fragm. 2	ss	
210	233	?	1	?	0?	1,6	1,9	0,5	4,2	1	?	-/+	Fragm. 2	ss	
211	234	?	1	?	0	3,4	1,4	0,3	4,52	1	?	+/+	Fragm. 2	nn	Niewielkie niedolanie w środku ostrza
212	235	?	1	?	0	1,4	2,1	0,5	3,48	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
213	236	?	1	?	0	1,1	1,8	0,4	2,61	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
214	237	?	1	?	0	1,3	2,1	0,3	2,33	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
215	238	?	1	?	0?	1,8	1,2	0,3	2,70	1	?	-/-	Fragm. 2	ss	

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Lp.	Numer katalogu	Typ	Tylec	Podstawa	Ornament	Długość/długość zachowana [cm]	Szerokość [cm]	Grubość [cm]	Waga [g]	Jakość odlewu	Kanal wlewowy	Dopracowanie krawędzi	Stan zachowania	Stan przelomu	Uwagi
216	239	?	1	?	0?	2,1	1,2	0,3	2,95	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	Sierp miniaturowy (?)
217	240	?	1	?	0	1,8	1,4	0,25	2,6	1	?	+/+	Fragm. 2	nn	
218	241	?	1	?	0?	1,6	1,3	0,15	1,69	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	Sierp miniaturowy (?)
219	242	?	1	?	0?	1,5	1,2	0,3	2,39	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	Sierp miniaturowy (?)
220	243	?	1	?	0?	1,7	1,2	0,3	2,49	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	Sierp miniaturowy
221	244	?	1	?	0?	1,9	1,2	0,3	1,82	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	Sierp miniaturowy
222	245	?	1	?	1	2,0	>1,4	0,3	3,09	1	?	?/-	Fragm. 2	ss	
223	246	?	1	?	0?	1,9	>1,7	0,4	3,31	2	?	?/-	Fragm. 2	nn	
224	247	?	1	?	2	1,3	1,7	0,3	2,41	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
225	248	?	1	?	0	1,2	1,65	0,3	2,68	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
226	249	?	1	?	?	1,2	>1,1	0,4	2,20	1	?	?/+	Fragm. 2	ss	
227	250	?	1	?	0	1,1	1,65	0,3	1,97	1	?	+/+	Fragm. 2	sn	
228	251	?	1	?	0?	1,5	1,0	0,25	1,63	1	?	-/+	Fragm. 2	ss	Sierp miniaturowy
229	252	?	1	?	0	0,8	1,8	0,3	1,73	1	?	-/-	Fragm. 2	ss	
230	253	?	1	?	1	1,3	>1,1	0,3	1,69	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
231	254	?	1	?	1?	0,8	>1,1	0,5	1,48	1	?	-/+	Fragm. 2	ss	
232	255	?	?	?	?	?	?	?	1,14	?	?	?	?	?	
233	303	?	1	?	1	2,8	1,6	0,6	8,05	1	?	+/+	Fragm. 2	ss	
234	322	1	1	3	0	4,5	2,3	0,9	18,76	2	1	-/-	Fragm. 1 i 3	2 x ss	dwa stopione razem fragmenty
235	323	?	0	?	0	2,6	1,65	0,2	4,38	1	?	-/-	Fragm. 2	ss	
236	324	?	0	?	0	2,1	2,1	0,2	4,11	2	?	-/-	Fragm. 2	ss	Nierówna powierzchnia
237	325	?	0	?	0	1,6	2,0	0,15	3,08	2	?	-/-	Fragm. 2	ss	Nierówna powierzchnia
238	326	?	1	?	0?	3,0	1,4	0,4	4,87	1	?	+/+	Fragm. 1	s	dwa stopione fragmenty
239	327	?	1	?	0	2,6	1,0	0,2	1,84	1	?	+/+	Fragm. 1	n	Sierp miniaturowy

Katalog zabytków¹

1. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana. Wylot tulejki okrągły, pogrubiony, z niewielkim wyciągnięciem ponad pogrubienie, z umieszczonym poniżej niewielkim uszkiem, ostrze dość wąskie, proste. Powierzchnia szerszych boków zdobiona pionowymi żeberkami i pierścieniowatym guzkiem. Bardzo wyraźne, nieobrobione szwy odlewnicze. Długość całkowita – 11,2 cm; wylot tulejki – 3,8 cm × 3,2 cm; szerokość ostrza – 3,3 cm; waga – 222,76 g. Nr kat. MAŚN-2015:3. Tabl. 1: 1.
2. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana, na ciosie widoczne poprzeczne pęknięcie. Wylot tulejki okrągły, pogrubiony, lekko odchylony od poziomu. Widoczny ślad po uszku umieszczonym na linii szwu odlewniczego, poniżej wylotu. Ostrze lekko poszerzone, proste. Powierzchnia szerszych boków zdobiona pionowym żeberkiem. Krawędzie wcięć pogrubione, przechodzą w żeberko łączące się na szwie pod uszkiem. Widoczne niedolania na krawędzi wylotu, niedolane uszko. Na powierzchni widoczne pęcherzyki powietrza, bardzo wyraźne, nieobrobione szwy odlewnicze. Długość całkowita – 11,1 cm; średnica tulejki – 3,5 cm; szerokość ostrza – 3,8 cm, waga – 238,20 g. Nr kat. MAŚN-2015:4. Tabl. 1: 2.
3. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana. Wylot tulejki okrągły, pogrubiony, zdeformowany niedolaniem. Ostrze lekko poszerzone, proste. Powierzchnie szerszych boków zdobione pionowym żeberkiem. Górna krawędź tulejki i uszko niedolane. Widoczny szew odlewniczy. Długość całkowita – 9,8 cm; wylot tulejki – 3,4 cm × 3,2 cm; szerokość ostrza – 3,4 cm; waga – 201,10 g. Nr kat. MAŚN-2015:5. Tabl. 2: 3.
4. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana. Wylot tulejki pogrubiony, poniżej na szwie odlewniczym niewielkie uszko. Ciosło smukłe, nieco szersze w powierzchni bocznej. Ostrze stosunkowo wąskie, proste. Powierzchnia z przodu i z tyłu zdobiona pionowym żeberkiem. Z jednej strony otwór spowodowany niedolaniem. Widoczny szew odlewniczy. Długość całkowita – 10,30 cm; wylot tulejki – 3,2 × 3,3 cm; szerokość ostrza – 2,8 cm; waga – 145,57 g. Nr kat. MAŚN-2015:6. Tabl. 2: 4.
5. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana, niewielki ubytek na ostrzu. Wylot tulejki pogrubiony, z niewielkim wyciągnięciem ponad pogrubienie, poniżej niewielkie uszko. Powierzchnia z przodu i z tyłu zdobiona podłużnymi żeberkami i pierścieniowatym guzkiem. Ostrze lekko poszerzone, łukowate. Szwy odlewnicze spiłowane, ubytek na ostrzu spowodowany raczej użytkowaniem. Długość całkowita – 11,2 cm; wylot tulejki – 3,4 × 3,8 cm; szerokość ostrza – 3,2 cm; waga – 220,69 g. Nr kat. MAŚN-2015:7. Tabl. 3: 5.
6. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana. Wylot tulejki okrągły, pogrubiony, z niewielkim wyciągnięciem ponad pogrubienie, poniżej niewielkie uszko. Powierzchnia z przodu i z tyłu zdobiona pionowymi żeberkami i pierścieniowatym guzkiem, nieco inaczej uformowanym na każdej stronie. Ostrze lekko poszerzone, proste. Wyrób staranny, szwy odlewnicze spiłowane. Długość całkowita – 11,2 cm; wylot tulejki – 3,4 × 3,8 cm; szerokość ostrza – 3,2 cm; waga – 244,28 g. Nr kat. MAŚN-2015:8. Tabl. 3: 6.
7. Siekierka tulejkowata. Górą uszkodzona. Wylot tulejki pogrubiony. Powierzchnia z przodu i z tyłu zdobiona pionowym żeberkiem. Krawędzie wcięć pogrubione, przechodzą w żeberko łączące się na szwie. Ostrze poszerzone, proste. W przełomie widoczne pęcherzyki powietrza – uszkodzenie po-

¹ Kolejne numery katalogu (NK) odpowiadają numeracji na tablicach i we wszystkich tekstach.

- wstałe podczas produkcji. Widoczne nieobrobione szwy odlewnicze. Długość całkowita – 11,8 cm; wymiary tulejki nieczytelne; szerokość ostrza – 3,9 cm, waga – 197,57 g. Nr kat. MAŚN-2015:9. Tabl. 4: 7.
8. Siekierka tulejkowata. Dobrze zachowana. Włot tulejki okrągły, pogrubiony, poniżej niewielkie uszko. Powierzchnia z przodu i z tyłu zdobiona wachlarzowato rozchylającymi się żłobkami. Ostrze lekko poszerzone, nieznacznie zaokrąglone. Starannie wykonana, szwy odlewnicze słabo widoczne. Długość całkowita – 10,8 cm; wylot tulejki – 3,0 cm × 3,2 cm; szerokość ostrza – 3,6 cm, waga – 222,97 g. Nr kat. MAŚN-2015:10. Tabl. 4: 8.
 9. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana. Włot tulejki okrągły, pogrubiony, poniżej niewielkie uszko. Przekrój poprzeczny pięcioboczny, ostrze lekko wyodrębnione. Z przodu i tyłu zdobiona podłużnym żeberkiem. Krawędzie wcięć pogrubione, przechodzą w żeberko łączące się na szwie. Ostrze lekko poszerzone, łukowate. Siekierka starannie wykonana, szwy odlewnicze widoczne, ale łagodnie zaokrąglone. Na ostrzu widoczne ślady użytkowania (?). Długość całkowita – 9,8 cm; wylot tulejki – 3,1-3,4 cm; szerokość ostrza – 3,3 cm; waga – 172,97 g. Nr kat. MAŚN -2015:11. Tabl. 5: 9.
 10. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana, górą odkształcona. Masywna, szeroka, płaska, o owalnym włocie tulejki. Uszko stosunkowo duże, umieszczone poniżej pogrubienia tulejki. Szersze boki zdobione łukowatymi i V-kształtnymi żeberkami. Ostrze lekko rozszerzone, nieznacznie zaokrąglone. Wykonana dość starannie, szwy odlewnicze słabo widoczne. Odkształcenie tulejki powstało raczej w trakcie użytkowania, wskutek kontaktu z wysoką temperaturą, ale nie podczas produkcji. Długość całkowita – 13,00 cm; wylot tulejki – 1,6 cm × 4,2 cm; szerokość ostrza – 4,6 cm; waga – 387,18 g. Nr kat. MAŚN-2015:12. Tabl. 5: 10.
 11. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana, jedynie w tulejce niewielki otwór. Włot tulejki owalny, pogrubiony i silnie profilowany sześcioma dookólnymi żeberkami. Uszko duże, pionowo profilowane. Ciosło wyodrębnione, o znacznie poszerzonym, minimalnie zaokrąglonym ostrzu. Szersze boki zdobione łukowatymi żeberkami, po jednej stronie widoczne dodatkowe żeberko poprzeczne. Wykonana bardzo starannie, szwy odlewnicze widoczne. Długość całkowita – 11,0 cm; wylot tulejki – 2,6 cm × 3,2; szerokość ostrza – 5,0 cm; waga – 186,86 g. Nr kat. MAŚN-2015:13. Tabl. 6: 11.
 12. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana. Włot tulejki okrągły, pogrubiony, poniżej niewielkie uszko. Zdobiona pojedynczym pionowym żłobkiem na szerszych bokach. Ostrze lekko poszerzone, proste. Wykonana starannie, szwy odlewnicze widoczne, ale łagodnie zaokrąglone. Długość całkowita – 11,2 cm; wylot tulejki – 3,4 cm × 3,6 cm; szerokość ostrza – 3,5 cm; waga – 213,89g. Nr kat. MAŚN-2015:14. Tabl. 6: 12.
 13. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana. Włot tulejki owalny, pogrubiony i profilowany czterema dookólnymi żeberkami. Uszko dość duże, pionowo profilowane. Ciosło wyodrębnione o znacznie poszerzonym, minimalnie zaokrąglonym ostrzu. Szersze boki zdobione łukowatymi żeberkami. Wykonana starannie, szwy odlewnicze niewidoczne. Długość całkowita – 9,6 cm; wylot tulejki – 2,4 cm × 2,8 cm; szerokość ostrza – 4,3 cm; waga – 139,07 g. Nr kat. MAŚN -2015:15. Tabl. 7: 13.
 14. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana. Włot tulejki owalny, pogrubiony i profilowany czterema dookólnymi żeberkami. Uszko dość duże, pionowo profilowane. Ciosło wyodrębnione o znacznie poszerzonym, minimalnie zaokrąglonym ostrzu. Szersze boki zdobione łukowatymi żeberkami. Wykonana starannie, szwy odlewnicze niewidoczne. Długość całkowita – 9,6 cm; wylot tulejki – 2,4 cm × 2,8 cm; szerokość ostrza – 4,5 cm; waga – 139,11 g. Nr kat. MAŚN-2015:16. Tabl. 7: 14.
 15. Siekierka tulejkowata. Całkowicie zachowana. Masywna, prawie zupełnie pozbawiona wcięcia między tulejką a ciosłem. Włot tulejki owalny, kołnierzowaty, poniżej masywne uszko. Z jednej strony ornamentowana podwójnymi, poziomymi żeberkami i żeberkiem V-kształtnym. Wyrób niestaranny, ornament widoczny tylko z jednej strony, tulejka niedolana. Szwy odlewnicze widoczne, nie-

- zeszlifowane. W ubytku na ornamentowanej stronie widać, że odlew jest porowaty, z dużą ilością pęcherzyków powietrza. Długość całkowita – 10,9 cm; wylot tulejki – 3,2 cm × 4,0 cm; szerokość ostrza – 4,4 cm; waga – 333,43 g. Nr kat. MAŚN-2015:17. Tabl. 8: 15.
16. Składana, dwuczęściowa forma odlewnicza do odlewania siekierokształtnych. Wymiary po złożeniu: długość całkowita – 17,0 cm; zewnętrzne wymiary wylotu tulejki – 5,2 cm × 5,4; szerokość dołu – 5,2 cm; waga całości – 1029,0 g; waga części A – 473,0 g; część B – 556,0 g. Po wewnętrznej stronie, na krawędziach widoczne cztery czopy i ich gniazda do unieruchamiania formy. Na jednej z części widoczne dwa wgłębienia przy wylocie wlewu. Po zewnętrznej stronie na obu częściach formy umieszczono poziome uszka – uchwyty. Jeden z nich w połowie przerwany. Nr kat. MAŚN-2015:18. Tabl. 12: 16AB.
17. Patryca – wzorcowy model do produkcji formy odlewniczej służącej do odlewania sierpa. Wymiary: długość – 13,5 cm; szerokość – 7,0 cm, maksymalna grubość – 0,8 cm; waga – 463,0 g. Zewnętrzna strona płaska, po wewnętrznej stronie wypukły model sierpa z guzkiem. Sierp o łukowato wygiętym tyłcu i ukośnej podstawie. Guzek niewielki, stożkowaty. Sierp zdobiony pojedynczym żeberkiem. Wymiary sierpa na powierzchni patrycy: długość – 10,4 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,5-0,8 cm. Długość kanału wlewowego – 3,2 cm. Nr kat. MAŚN-2015:19. Tabl. 13: 17.
18. Forma odlewnicza do kształtowania spodniej strony sierpa. Po stronie zewnętrznej, w połowie wysokości, poprzeczne uszko. Po stronie wewnętrznej nikiły, płaski zarys sierpa o łukowatym kształcie i ukośnej podstawie. Wymiary sierpa: długość – 10,4 cm, szerokość – 2,0 cm. Wymiary formy: długość 13,2 cm; szerokość – 7,0 cm, grubość od 0,6 cm do 1,0 cm; waga – 570,0 g. Nr kat. MAŚN-2015:20. Tabl. 14: 18.
19. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa nierówna. Guzek wyraźnie zaznaczony. Kanał wlewowy zachowany. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie niedopracowane. Długość – 11,1 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,6-1,1 (guzek) cm; waga – 34,78 g. Nr kat. MAŚN-2015:21. Tabl. 15: 19.
20. Sierp z guzkiem. Łukowato wygięty, bez zaznaczonej krawędzi tylcowej, podstawa z językowatym występem. Nieornamentowany, o półowalnym przekroju. Guzek słabo zaznaczony, zdeformowany. Kanał wlewowy usunięty, ale widoczny. Na górnej krawędzi widoczne niedolanie, krawędzie niestarannie dopracowane. Długość – 10,4 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,25-0,7 (guzek) cm; waga 28,68 g. Nr kat. MAŚN-2015:22. Tabl. 15: 20.
21. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Nieornamentowany. Guzek wyraźnie zaznaczony. Kanał wlewowy zachowany, stosunkowo długi. Wyrób staranny, o dopracowanych krawędziach, na ostrzu widoczne niewielkie niedolanie. Długość – 10,0 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,4-0,8 cm; waga – 31,76 g. Nr kat. MAŚN-2015:23. Tabl. 15: 21.
22. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Kanał wlewowy zachowany, ale słabo widoczny. Guzek wyraźnie zaznaczony. Ornamentowany podwójnym żeberkiem. Wyrób dość staranny, ale górna krawędź niedopracowana, ostrze nierówne. Przy guzku niewielkie niedolanie. Końcówka ostrza uszkodzona. Długość zachowana 9,9 cm; szerokość – 2,1-2,4 cm; grubość – 0,6-0,9 cm; waga – 36,09 g. Nr kat. MAŚN-2015:24. Tabl. 15: 22.
23. Sierp z guzkiem. Łukowato wygięty, bez zaznaczonej krawędzi tylcowej, podstawa z językowatym występem. Nieornamentowany, o półowalnym przekroju. Guzek bardzo wyraźny. Kanał wlewowy zachowany. Wyrób staranny, bez niedolań, o dopracowanych krawędziach. Długość – 10,1 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,35-1,3 cm; waga – 33,22 g. Nr kat. MAŚN-2015:25. Tabl. 15: 23.
24. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie zaznaczony, wąski. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem. Kanał wlewowy zachowany. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Końcówka ostrza uszkodzona. Długość zachowana – 8,7 cm; sze-

- rokość – 1,6 cm; grubość – 0,5-0,9 cm; waga – 31,59 g. Nr kat. MAŚN-2015:26. Tabl. 15: 24.
25. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek płaski, szeroki. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem, widocznym jedynie na odcinku środkowym. Odlew dość staranny, jednak górna krawędź nieobrobiona, a tnąca nierówna, z wcięciami powstałymi w trakcie odlewu. Końcówka ostrza uszkodzona. Długość zachowana – 8,8 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,55-0,7 cm; waga – 30,16 g. Nr kat. MAŚN-2015:27. Tabl. 15: 25.
26. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem, nieregularna. Guzek wyraźny. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, jednak w okolicy guzka zwężenie spowodowane niedolaniem. Krawędź górna niedopracowana, tnąca starannie dopracowana. Ślad po kanale wlewowym czytelny. Długość – 10,0 cm; szerokość – 2,15 cm; grubość – 0,55-1,0 cm; waga – 41,80 g. Nr kat. MAŚN-2015:28. Tabl. 15: 26.
27. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny, stożkowaty. Ornamentowany podwójnym, słabo wykształconym żeberkiem. Odlew staranny z niewielkim niedolaniem w połowie długości. Krawędzie starannie dopracowane. Końcówka ostrza uszkodzona. Długość zachowana – 8,8 cm; szerokość – 2,15 cm; grubość – 0,55-1,1 cm; waga – 35,14 g. Nr kat. MAŚN-2015:29. Tabl. 16: 27.
28. Sierp z guzkiem. Łukowato wygięty pozbawiony krawędzi tylcowej, podstawa z językowatym występem, nieregularna. Guzek niezbyt duży. Ornamentowany pojedynczym, słabo zaznaczonym żeberkiem w połowie szerokości. Ślad po kanale wlewowym usunięty, słabo widoczny. Odlew dość staranny, krawędź górna niedopracowana. Długość – 10,3 cm; szerokość – 2,05 cm; grubość – 0,3 – 0,9 cm; waga – 26,37 g. Nr kat. MAŚN-2015:30. Tabl. 16: 28.
29. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny. Kanał wlewowy pozostawiony, wyraźny. Niezdobiony. Końcówka ostrza szeroka, zaokrąglona. Odlew dość staranny, jednak z niewielkim niedolaniem.
- Górna krawędź niedopracowana. Długość – 10,6 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,35-1,1 cm; waga – 31,34 g. Nr kat. MAŚN-2015:31. Tabl. 16: 29.
30. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny, umieszczony bezpośrednio przy górnej krawędzi. Kanał wlewowy usunięty. Zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew staranny, z lekko niedopracowaną krawędzią zewnętrzną. Końcówka ostrza uszkodzona. Długość zachowana – 10,0 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,6-1,1 cm; waga – 44,68 g. Nr kat. MAŚN-2015:32. Tabl. 16: 30.
31. Sierp z guzkiem, miniaturowy. Tylec łukowato wygięty, podstawa z językowatym występem. Guzek niewielki. Kanał wlewowy usunięty. Ornamentowany pojedynczym, słabo zaznaczonym żeberkiem. Odlew dość staranny, ale krawędzie niedopracowane. Końcówka ostrza uszkodzona. Długość zachowana – 7,5 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,3-0,7 cm; waga – 17,73 g. Nr kat. MAŚN-2015:33. Tabl. 16: 31.
32. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem, zdeformowana wskutek niedolania. Guzek niewielki. Ornamentowany podwójnym żeberkiem. Końcówka ostrza zaokrąglona. Nadlew na krawędzi zewnętrznej. Długość – 9,1 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,5-0,6 cm; waga – 28,34 g. Nr kat. MAŚN-2015:34. Tabl. 16: 32.
33. Sierp z guzkiem. Łukowato wygięty, pozbawiony krawędzi tylcowej, podstawa ukośna. Guzek szeroki i wysoki. Nieornamentowany, o półwalnym przekroju. Końcówka ostrza zaokrąglona. Odlew niestaranny, o niedopracowanych krawędziach z licznymi nadlewami. Długość – 9,4 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,25 – 1,3 cm; waga – 28,59 g. Nr kat. MAŚN-2015:35. Tabl. 16: 33.
34. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny, stożkowaty. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach, jedynie przy podstawie niewielkie nadłanie. Kanał wlewowy usunięty. Długość – 8,8 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,55-1,1 cm; waga – 30,57 g. Nr kat. MAŚN-2015:36. Tabl. 16: 34.

35. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny, szeroki. Nieornamentowany. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Kanał wlewowy usunięty. Wyszczerbienia na ostrzu. Długość – 9,4 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,6-1,2 cm; waga – 36,05 g. Nr kat. MAŚN-2015:37. Tabl. 17: 35.
36. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny, stożkowaty. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, ale obie krawędzie niedopracowane. Widoczny kanał wlewowy. Długość – 9,4 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,5-1,05 cm; waga – 32,4 g. Nr kat. MAŚN-2015:38. Tabl. 17: 36.
37. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa trójkątna. Guzek wyraźny, wąski. Nieornamentowany. Odlew staranny, krawędzie nieobrobione. Kanał wlewowy usunięty. Długość – 9,1 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,5-1,1 cm; waga – 23,98 g. Nr kat. MAŚN-2015:39. Tabl. 17: 37.
38. Sierp z guzkiem, miniaturowy. Tylec łukowato wygięty, podstawa z językowatym występem, odkształcona w trakcie produkcji. Guzek niewielki, umieszczony na pozostałości kanału wlewowego. Ornamentowany podwójnym żeberkiem rozpoczynającym się w znacznej odległości od guzka. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Długość – 7,5 cm; szerokość – 1,6 cm; grubość – 0,5-0,75 cm; waga – 23,96 g. Nr kat. MAŚN-2015:40. Tabl. 17: 38.
39. Sierp z guzkiem. Łukowato wygięty, pozbawiony krawędzi tylcowej, podstawa z językowatym występem. Nieornamentowany, o półowalnym przekroju. Guzek wyraźny. Odlew niestaranny, o niedopracowanych, nierównych krawędziach. Kanał wlewowy pozostawiony. Długość – 9,3 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,2-1,0 cm; waga – 18,88 g. Nr kat. MAŚN-2015:41. Tabl. 17: 39.
40. Sierp z guzkiem. Łukowato wygięty, pozbawiony krawędzi tylcowej, podstawa ukośna. Nieornamentowany, o półowalnym przekroju. Guzek wyraźny, ale ukośnie ścięty. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni, niedopracowane krawędzie, niedolany guzek. Kanał wlewowy usunięty. Długość – 9,4 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,35-1,1 cm; waga – 22,39 g. Nr kat. MAŚN-2015:42. Tabl. 17: 40.
41. Sierp z guzkiem. Silnie łukowato wygięty, pozbawiony krawędzi tylcowej, podstawa trójkątna. Guzek wyraźny, wysoki. Nieornamentowany, jedynie w połowie szerokości nagle zagłębienie, przekrój półowalny. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni, krawędzie nieobrobione. Kanał wlewowy usunięty. Długość – 9,6 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,3-1,3 cm; waga – 30,89 g. Nr kat. MAŚN-2015 : 43. Tabl. 17: 41.
42. Sierp z guzkiem. Łukowato wygięty, pozbawiony krawędzi tylcowej, podstawa trójkątna. Guzek słabo zaznaczony, stożkowaty. Nieornamentowany, jedynie w połowie szerokości nieznaczne zagłębienie. Odlew niestaranny, krawędzie niedopracowane. Pozostawiony kanał wlewowy. Długość – 8,7 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,3-0,8 cm; waga – 21,64 g. Nr kat. MAŚN-2015:44. Tabl. 17: 42.
43. Sierp z guzkiem. Tylec faliście wygięty, podstawa prosta. Guzek niewyraźny, zdeformowany. Nieornamentowany. Odlew niestaranny, o nierównych krawędziach z nadlewami i zdeformowanym guzku. Długość – 8,9 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,4-0,6 cm; waga – 18,43 g. Nr kat. MAŚN-2015:45. Tabl. 18: 43.
44. Sierp z guzkiem (miniaturowy?). Wygięty asymetrycznie, krawędź tylcowa zaznaczona jedynie przy podstawie, podstawa z językowatym występem, nieregularna. Guzek niewielki, stożkowaty. Nieornamentowany. Przekrój półowalny. Odlew niestaranny o niedopracowanych krawędziach. Kanał wlewowy usunięty. Końcówka ostrza uszkodzona. Długość zachowana – 6,5 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,15-0,8 cm; waga – 11,04 g. Nr kat. MAŚN-2015 : 46. Tabl. 18: 44.
45. Sierp z guzkiem, miniaturowy. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa ze szczątkowym językowatym występem. Guzek bardzo słabo zaznaczony, umieszczony niemal na pozostałości wlewu. Nieornamentowany. Odlew dość staranny, z niedopracowaną krawędzią górną. Pozostawiony kanał wlewowy. Długość – 7,2 cm; szerokość – 1,4 cm;

- grubość – 0,35-0,45 cm; waga – 10,96 g. Nr kat. MAŚN-2015:47. Tabl. 18: 45.
46. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek słabo zaznaczony, stożkowaty. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem oraz trzema krótkimi żeberkami na podstawie. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Kanał wlewowy pozostawiony, wyraźny. Długość – 8,8 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,35-0,6 cm; waga – 21,28 g. Nr kat. MAŚN-2015:48. Tabl. 18: 46.
47. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa ukośna. Ornamentowany podwójnym żeberkiem. Guzek wyraźny, szeroki i wysoki. Odlew staranny, górna krawędź niedopracowana. Widoczny ślad po usuniętym kanale wlewowym. Końcówka ostrza uszkodzona. Długość zachowana – 10,2 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,6-1,35 cm; waga – 46,06 g. Nr kat. MAŚN-2015:49. Tabl. 18: 47.
48. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem, nieregularna. Guzek wyraźny. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem widocznym jednie w środkowej części. Odlew staranny, jednak krawędzie niedopracowane. Usunięty kanał wlewowy. Długość – 9,6 cm; szerokość – 2,15 cm; grubość – 0,6-1,05 cm; waga – 38,01 g. Nr kat. MAŚN-2015:50. Tabl. 18: 48.
49. Sierp z guzkiem. Łukowato wygięty, pozbawiony krawędzi tylcowej, podstawa z językowatym występem, zdeformowana. Guzek wyraźny. Zakończenie ostrza szerokie. Nieornamentowany, o półkulistym przekroju. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni i niedopracowanych krawędziach. Usunięty kanał wlewowy. Długość – 9,5 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,3-1,0 cm; waga – 31,94 g. Nr kat. MAŚN-2015:51. Tabl. 18: 49.
50. Sierp z guzkiem, miniaturowy. Tylec łukowato wygięty, krawędź tylcowa słabo zaznaczona, podstawa zdeformowana. Guzek słabo zaznaczony, stożkowaty. Nieornamentowany. Odlew nieudany, niedolany, krawędzie nieobrobione. Końcówka ostrza ułamana. Długość zachowana – 6,2 cm; szerokość – 1,3 cm; grubość – 0,3-0,4 cm; waga – 8,23 g. Nr kat. MAŚN-2015:52. Tabl. 18: 50.
51. Sierp z guzkiem. Łukowato wygięty, pozbawiony krawędzi tylcowej, podstawa prosta, nieregularna. Guzek wyraźny, zdeformowany, umieszczony na pozostałości wlewu. Niezdobiony, o półwalnym przekroju. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni, niedopracowanych, nieregularnych krawędziach i niedolanym guzku. Pozostawiony kanał wlewowy. Długość – 8,2 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,20-0,9 cm; waga – 18,16 g. Nr kat. MAŚN-2015:53. Tabl. 19: 51.
52. Sierp z guzkiem, miniaturowy. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem, guzek niewielki, stożkowaty. Niezdobiony. Odlew staranny, o obrobionych krawędziach, okolice podstawy zdeformowane. Widoczny ślad po kanale wlewowym. Długość – 6,9 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,3-0,7 cm; waga – 10,34 g. Nr kat. MAŚN-2015:54. Tabl. 19: 52.
53. Sierp w typie sierpów z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa trójkątna, brak guzka. Ornamentowany podwójnym żeberkiem. Odlew bardzo staranny, krawędzie dopracowane, jedynie niewielki nadlew na górnej krawędzi. Brak widocznego śladu po kanale wlewowym. Długość – 8,5 cm; szerokość – 1,65 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 25,76 g. Nr kat. MAŚN-2015:55. Tabl. 19: 53.
54. Sierp z guzkiem, miniaturowy. Tylec wygięty asymetrycznie, krawędź tylcowa zaznaczona odcinkowo, podstawa nieregularna. Guzek wyraźny, niewielki. Nieornamentowany. Odlew niestaranny, o nierównej, ale dopracowanej krawędzi. Żeberko niedolane – widoczne jedynie odcinkami. Zachowany kanał wlewowy. Długość – 7,2 cm; szerokość – 1,6 cm; grubość – 0,25-0,8 cm; waga – 13,27 g. Nr kat. MAŚN-2015:56. Tabl. 19: 54.
55. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa nieregularna. Guzek wyraźny, wysoki, stożkowaty. Nieornamentowany. Odlew niedokładny, krawędzie nierówne, niedopracowane. Końcówka ostrza uszkodzona. Zachowany kanał wlewowy. Długość zachowana – 7,1 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,55-1,1 cm; waga – 25,14 g. Nr kat. MAŚN-2015:57. Tabl. 19: 55.
56. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny,

- stożkowaty. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach, z wyjątkiem samej końcówki ostrza. Widoczny ślad po usuniętym kanale wlewowym. Długość – 9,2 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,55-1,1 cm; waga – 35,99 g. Nr kat. MAŚN-2015:58. Tabl. 19: 56.
57. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa trójkątna. Guzek wyraźny. Zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew staranny, ale krawędzie niedopracowane. Widoczny ślad po kanale wlewowym. Długość – 9,8 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,55-1,2 cm; waga – 40,93 g. Nr kat. MAŚN-2015:59. Tabl. 19: 57.
58. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźny, stożkowaty. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Wykonany starannie, dość masywny, krawędzie niedopracowane. Widoczny kanał wlewowy. Końcówka ostrza ułamana. Długość zachowana – 9,9 cm; szerokość – 2,25 cm; grubość – 0,5-1,0 cm; waga – 33,83 g. Nr kat. MAŚN-2015:60. Tabl. 19: 58.
59. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny, stożkowaty. Zdobiona pojedynczym żeberkiem. Wyrób niestaranny, na linii ostrza widoczne niedolania, nierówne, niedopracowane krawędzie. Widoczny kanał wlewowy. Długość – 11,0 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,65-1,0 cm; waga – 35,11 g. Nr kat. MAŚN-2015:61. Tabl. 20: 59.
60. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny, stożkowaty. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem. Wyrób staranny, krawędź tnąca dopracowana, krawędź górna nieobrobiona. Pozostawiony kanał wlewowy. Długość – 10,5 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,5-1,0 cm; waga – 34,28 g. Nr kat. MAŚN-2015:62. Tabl. 20: 60.
61. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny, szeroki. Zdobiony pojedynczym żeberkiem, masywny. Starannie odlany, jednak krawędzie nieobrobione. Widoczny ślad po usuniętym kanale wlewowym. Długość – 10,4 cm; szerokość – 2,3 cm; grubość – 0,7-1,2 cm; waga – 38,04 g. Nr kat. MAŚN-2015:63. Tabl. 20: 61.
62. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźny, wysoki, wąski. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Usunięty kanał wlewowy. Starannie wykonany, o dopracowanych krawędziach. Długość – 9,1 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,45-1,2 cm; waga – 29,1 g. Nr kat. MAŚN-2015:64. Tabl. 20: 62.
63. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa prosta. Guzek wyraźny, wysoki. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlany niestarannie, masywny, o nierównej, a po stronie płaskiej – porowatej powierzchni. Krawędzie nierówne, chociaż raczej obrobione, bez nadlewów. Kanał wlewowy częściowo zachowany. Długość – 10,0 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,7-1,2 cm; waga – 39,64 g. Nr kat. MAŚN-2015:65. Tabl. 20: 63.
64. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa ukośna. Guzek wyraźny, ukośny. Końcówka ostrza szeroka, zaokrąglona. Zdobiony pojedynczym, słabo zaznaczonym żeberkiem. Odlany dość starannie, krawędzie niedopracowane. Kanał wlewowy usunięty. Długość – 10,3 cm; szerokość – 2,3 cm; grubość – 0,7-1,2 cm; waga – 38,59 g. Nr kat. MAŚN-2015:66. Tabl. 20: 64.
65. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, krawędź tylcowa słabo zaznaczona, podstawa prosta. Guzek niezbyt wyraźny, stożkowaty. Nieornamentowany. Pozostawiony kanał wlewowy. Odlany starannie, krawędź tnąca dopracowana, krawędź górna niedopracowana. Długość – 9,4 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,4-0,7 cm; waga – 21,15 g. Nr kat. MAŚN-2015:67. Tabl. 20: 65.
66. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa prosta. Guzek wyraźny, wysoki. Niezdobiony. Usunięty kanał wlewowy. Długość – 10,5 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,55-1,4 cm; waga – 43,03 g. Nr kat. MAŚN-2015:68. Tabl. 20: 66.
67. Sierp z guzkiem, miniaturowy. Tylec łukowato wygięty, podstawa prosta. Guzek słabo wykształcony, stożkowaty. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Widoczny ślad po kanale wlewowym. Długość – 6,8 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,3-0,6 cm; waga – 12,13 g. Nr kat. MAŚN-2015:69. Tabl. 21: 67.

68. Sierp z guzkiem. Tylec łukowato wygięty, podstawa prosta. Guzek wyraźnie wykształcony. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew niestaranny, z niedolaniami, obie krawędzie niedopracowane. Widoczny ślad po usuniętym kanale wlewowym. Długość – 9,0 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,5-1,0 cm; waga – 22,05 g. Nr kat. MAŚN-2015:70. Tabl. 21: 68.
69. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźnie wykształcony, stożkowaty. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, żeberka bardzo wyraźnie zaznaczone, krawędź tnąca dopracowana, na krawędzi tylcowej widoczne nadłania. Pozostawiony kanał wlewowy. Długość – 9,1 cm; szerokość – 1,65 cm; grubość 0,5-1,0 cm; waga – 21,77 g. Nr kat. MAŚN-2015:71. Tabl. 21: 69.
70. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie wykształcony. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew niezbyt staranny, krawędzie niedolane. Widoczny ślad po usuniętym kanale wlewowym. Długość – 8,9 cm; szerokość – 1,6 cm; grubość – 0,45-0,95 cm; waga – 24,48 g. Nr kat. MAŚN-2015:72. Tabl. 21: 70.
71. Sierp z guzkiem. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźnie wykształcony. Końcówka ostrza wąska. Zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie dopracowane, kanał wlewowy dokładnie usunięty. Długość – 10,3 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,65-1,2 cm; waga – 33,95 g. Nr kat. MAŚN-2015:73. Tabl. 21: 71.
72. Grot oszczepu. Liść o laurowatym kształcie. W tulejce dwa, lekko asymetrycznie umieszczone otwory do mocowania. Odlew staranny, z widocznymi, ale opracowanymi szwami odlewniczymi. Czubek ostrza lekko wygięty, być może pod wpływem użytkowania. Długość całkowita – 10,85 cm; długość liścia – 7,2 cm; głębokość tulejki – 6,2 cm; maksymalna szerokość liścia – 2,8 cm; maksymalna szerokość tulejki – 2,0 cm; grubość tulejki – 0,2 cm; waga – 50,99 g. Nr kat. MAŚN-2015:74. Tabl. 44: 72.
73. Grot oszczepu. Wyrób nieudany. Liść o romboidalnym (?) kształcie, zniekształcony niedolaniami. Liczne niedolania na tulejce. Krawędzie liścia nierówne, szew odlewniczy widoczny tylko z jednej strony. Koniec liścia zaokrąglony. Długość całkowita – 9,0 cm; długość liścia – 6,4 cm; głębokość tulejki – 5,2 cm; maksymalna szerokość liścia – 3,3 cm; maksymalna szerokość tulejki – 2,35 cm; grubość tulejki – 0,3 cm; waga – 44,79 g. Nr kat. MAŚN-2015:75. Tabl. 44: 73.
74. Grot oszczepu. Liść o romboidalnym kształcie. Wykonany bardzo starannie, prosty, o dokładnie obrobionych krawędziach. Na tulejce widoczne szwy odlewnicze. Długość całkowita – 10,05 cm; długość liścia – 6,8 cm; głębokość tulejki – 6,2 cm; maksymalna szerokość liścia – 3,5 cm; maksymalna szerokość tulejki – 6,2 cm; grubość tulejki – 0,25 cm; waga – 59,69 g. Nr kat. MAŚN-2015:76. Tabl. 45: 74.
75. Grot oszczepu. Liść romboidalny (?). Brak otworów do mocowania. Wyrób nieudany, o licznych niedolaniami na tulejce. Widoczne nieobrobione szwy odlewnicze. Końcówka liścia zaokrąglona. Długość całkowita – 8,6 cm; długość liścia – 6,8 cm; głębokość tulejki – 5,3 cm; maksymalna szerokość liścia – 3,2 cm; maksymalna szerokość tulejki – 2,2 cm; grubość tulejki – 0,15 cm; waga – 41,33 g. Nr kat. MAŚN-2015:77. Tabl. 45: 75.
76. Grot oszczepu. Liść o laurowatym kształcie. Brak otworów do mocowania. Wykonany bardzo starannie, prosty. Koniec ułamany, ubytki na krawędzi liścia spowodowane użytkowaniem. Widoczne szwy odlewnicze. Długość całkowita (zachowana) – 11,3 cm; długość liścia (zachowana) – 7,8 cm; maksymalna szerokość pióra – 3,2 cm; maksymalna głębokość tulejki – 5,4 cm; maksymalna szerokość tulejki – 2,2 cm; grubość tulejki – 0,25 cm; waga – 69,53 g. Nr kat. MAŚN-2015:78. Tabl. 46: 76.
77. Sierp z guzkiem, zachowany częściowo. Tylec wygięty łukowato, podstawa prosta. Guzek wyraźny, stożkowaty, umieszczony na krawędzi podstawy. Zdobiony podwójnym żeberkiem, ornament widoczny odcinkowo. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni i niedopracowanych krawędziach.

Usunięty ślad po kanale wlewowym. Długość zachowana – 8,8 cm; szerokość – 2,3 cm; grubość – 0,7-1,0 cm; waga – 43,37 g. Nr kat. MAŚN-2015:79. Tabl. 21: 77.

78. Sierp z guzkiem, zachowany częściowo. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa prosta. Guzek wyraźny, wysoki, umieszczony na krawędzi podstawy. Zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Kanał wlewowy usunięty. Długość zachowana – 7,9 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,6-1,3 cm; waga – 33,53 g. Nr kat. MAŚN-2015:80. Tabl. 21: 78.
79. Sierp z guzkiem, zachowany częściowo. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa prosta. Guzek wyraźny. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew niezbyt staranny, niedolanie w rejonie podstawy, linia ostrza nierówna, ale krawędzie dopracowane. Kanał wlewowy pozostawiony. Ostrze ułamane. Długość zachowana – 8,8 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,5-0,9 cm; waga – 30,67 g. Nr kat. MAŚN-2015:81. Tabl. 21: 79.
80. Sierp z guzkiem, zachowany częściowo. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźnie wykształcony. Zdobiony podwójnym żeberkiem. Wykonany bardzo starannie, krawędzie dopracowane, żłobki wyraźne, równe. Usunięty ślad po kanale wlewowym. Długość zachowana – 7,9 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,5-1,2 cm; waga – 31,17 g. Nr kat. MAŚN-2015:82. Tabl. 22: 80.
81. Sierp z guzkiem, zachowany częściowo. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźny, niezbyt wysoki. Zdobiony pojedynczym żłobkiem. Odlew niestaranny, krawędzie niedopracowane. Pozostawiony kanał wlewowy. Długość zachowana – 8,1 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,4-0,8 cm; waga – 21,90 g. Nr kat. MAŚN-2015:83. Tabl. 22: 81.
82. Sierp z guzkiem, zachowany częściowo. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa ukośna. Guzek wyraźnie wykształcony. Ornamentowany pojedynczym żłobkiem, czytelnym jedynie w partii środkowej. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni. Krawędź tnąca dopracowana, krawędź zewnętrzna niedopracowana. Ślad po kanale wlewowym dokładnie usunięty. Długość zachowana – 8,2 cm; szerokość – 2,0 cm; szerokość – 0,5-1,1 cm; waga – 26,11 g. Nr kat. MAŚN-2015:84. Tabl. 22: 82.
83. Sierp z guzkiem, zachowany częściowo. Tylec wygięty pod kątem prostym, o łagodnej krawędzi. Podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźnie wykształcony. Niezdobiony. Odlew niestaranny, górna część niedopracowana, z nadlewami. Widoczna pozostałość po kanale wlewowym. Długość zachowana – 8,4 cm; szerokość – 2,5 cm; grubość – 0,35-1,1 cm; waga – 27,70 g. Nr kat. MAŚN-2015:85. Tabl. 22: 83.
84. Sierp z guzkiem, zachowany częściowo. Łukowato wygięty, pozbawiony krawędzi tylcowej, podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźnie wykształcony, wysoki. Niezdobiony, o półowalnym profilu. Odlew niestaranny, o powierzchni pokrytej nierównościami i grudkami. Usunięty ślad po kanale wlewowym. Długość zachowana – 8,2 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,25-1,3 cm; waga – 27,08 g. Nr kat. MAŚN-2015:86. Tabl. 22: 84.
85. Sierp z guzkiem, częściowo zachowany. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie ukształtowany, ścięty ukośnie. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni i niedopracowanych krawędziach. Ślad po kanale wlewowym widoczny. Długość zachowana – 7,0 cm; szerokość – 1,9 cm; szerokość – 0,4-0,9 cm; waga – 21,73 g. Nr kat. MAŚN-2015:87. Tabl. 22: 85.
86. Sierp z guzkiem zachowany częściowo. Tylec łukowato wygięty, podstawa trójkątna. Guzek zniekształcony, bardzo wąski. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem, widocznym jedynie od strony podstawy. Odlew staranny, z dopracowanymi krawędziami, ale pęknięty. Guzek niedolany, szczątkowy. Zachowany ślad po kanale wlewowym. Długość zachowana – 8,5 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,65-0,8 cm; waga – 36,89 g. Nr kat. MAŚN-2015:88. Tabl. 22: 86.
87. Sierp z guzkiem zachowany częściowo. Tylec wygięty asymetrycznie. Podstawa z językowatym występem. Guzek szczątkowy zniekształcony. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem. Odlew sta-

- ranny, o ostro zaznaczonym tylcu i żeberku, ale wadliwy – guzek niedolany, krawędzie niedopracowane. Widoczny ślad po kanale wlewowym. Długość zachowana – 8,5 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,55-1,3 cm; waga – 35,47 g. Nr kat. MAŚN-2015:89. Tabl. 22: 87.
88. Sierp z guzkiem, zachowany częściowo. Tylec łukowato wygięty, podstawa z językowatym występem. Guzek słabo wykształcony, stożkowaty. Nieornamentowany. Odlew nieudany, niedolanina na krawędzi tnącej, nadłania na krawędzi tylcowej. Ślad po kanale wlewowym widoczny (od spodu ślad po kontakcie z żelazem?). Długość zachowana – 7,8 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,4-0,7 cm; waga – 24,33 g. Nr kat. MAŚN-2015:90. Tabl. 23: 88.
89. Sierp z guzkiem, miniaturowy, zachowany częściowo. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa zaokrąglona. Guzek niewielki, kopulasty. Nieornamentowany. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Ślad po kanale wlewowym widoczny. Długość zachowana – 5,8 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,5-0,6 cm; waga – 15,12 g. Nr kat. MAŚN-2015:91. Tabl. 23: 89.
90. Sierp z guzkiem (miniaturowy?), zachowany częściowo. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa prosta. Guzek słabo wykształcony, kopulasty. Nieornamentowany. Odlew staranny, krawędź tnąca dopracowana, tylcowa niedopracowana. Pozostawiony ślad po kanale wlewowym. Długość zachowana – 5,5 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,4-0,55 cm; waga – 13,70 g. Nr kat. MAŚN-2015:92. Tabl. 23: 90.
91. Sierp z guzkiem, częściowo zachowany. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie wykształcony. Nieornamentowany. Masywny, starannie wykonany, krawędź tylcowa zaokrąglona, nierówna, krawędź tnąca dopracowana. Długość zachowana – 7,4 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,75-1,5 cm; waga – 31,86 g. Nr kat. MAŚN-2015:93. Tabl. 23: 91.
92. Sierp z guzkiem, miniaturowy, częściowo zachowany. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźnie wykształcony, stożkowaty. Nieornamentowany. Odlew staranny, o dopracowanej krawędzi i usuniętym śladzie po kanale wlewowym. Długość zachowana – 5,6 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,35-0,8 cm; waga – 9,69 g. Nr kat. MAŚN – 2015:94. Tabl. 23: 92.
93. Sierp z guzkiem, miniaturowy, zachowany częściowo. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa prosta. Guzek słabo wykształcony, stożkowaty. Nieornamentowany. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Ostrze uszkodzone. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 6,2 cm; szerokość – 1,3 cm; grubość – 0,45-0,6 cm; waga – 11,48 g. Nr kat. MAŚN-2015:95. Tabl. 23: 93.
94. Sierp z guzkiem, zachowany częściowo. Tylec łukowato wygięty, podstawa zaokrąglona. Guzek dobrze wykształcony, ale stosunkowo mały, wąski. Niezdobiony. Odlew nieudany, niestaranny, o nierównej, porowatej powierzchni, krawędzie słabo dopracowane. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 6,5 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,5-0,8 cm; waga – 16,48 g. Nr kat. MAŚN-2015:96. Tabl. 23: 94.
95. Sierp z guzkiem (?), zachowany częściowo – zachowana część od strony ostrza. Tylec wygięty asymetrycznie. Krawędź tylcowa zaokrąglona. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, ale obie krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 8,8 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 26,79 g. Nr kat. MAŚN-2015:97. Tabl. 23: 95.
96. Sierp z guzkiem (?), miniaturowy, zachowany częściowo. Tylec wygięty asymetrycznie, podstawa prosta. Guzek wyraźnie wykształcony, stożkowaty. Nieornamentowany. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 5,1 cm; szerokość – 1,3 cm; grubość – 0,35-0,6 cm; waga – 8,30 g. Nr kat. MAŚN-2015:98. Tabl. 24: 96.
97. Sierp z guzkiem (?), zachowany częściowo – brak podstawy i guzka. Tylec wygięty asymetrycznie. Ornamentowany podwójnym żeberkiem. Odlew staranny, o wyraźnie zaznaczonych żeberkach, obie krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 10,4 cm; szerokość – 2,05 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 31,63 g. Nr kat. MAŚN-2015:99. Tabl. 24: 97.

98. Sierp z guzkiem (?), zachowany częściowo – zachowana środkowa część, bez podstawy i końcówki ostrza. Tylec wygięty asymetrycznie. Ornamentowany podwójnym żłobkiem. Odlew bardzo staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 8,6 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,7 cm; waga – 27,72 g. Nr kat. MAŚN-2015:100. Tabl. 24: 98.
99. Sierp ze sztabą do rękojeści, częściowo zachowany. Tylec łukowaty, przy podstawie otwór do mocowania rękojeści. Zdobiony żeberkiem równoległym do tylca. Odlew staranny, z dopracowanymi krawędziami. Długość zachowana – 8,9 cm; szerokość – 3,4 cm; grubość – 0,4-0,5 cm; waga – 41,55 g. Nr kat. MAŚN-2015:101. Tabl. 24: 99.
100. Sierp z guzkiem (?), miniaturowy, zachowany częściowo – brak podstawy i guzka. Tylec łukowaty. Niezdobiony. Odlew nieudany, część tnąca niedolana, część tylcowa niedopracowana. Długość zachowana – 7,2 cm; szerokość – 1,3 cm; grubość 0,4 cm; waga – 10,54 g. Nr kat. MAŚN-2015:102. Tabl. 24: 100.
101. Część sierpa. Pozbawiony krawędzi tylcovej, o półowalnym przekroju, niezdobiony. Przy podstawie otwór do mocowania. Odlew negatywowym. Niestaranny, o nierównych krawędziach. Długość zachowana – 8,7 cm; szerokość – 2,6 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 14,85 g. Nr kat. MAŚN-2015:103. Tabl. 24: 101.
102. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa łagodnie wygięta, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie uformowany. Zdobiony pojedynczym żłobkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Wyraźna pozostałość po kanale wlewowym. Długość zachowana – 6,5 cm; szerokość – 2,3 cm; grubość – 0,5-0,9 cm; waga – 20,38 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/1. Tabl. 24: 102.
103. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta łagodnie, podstawa z językowatym występem. Guzek słabo uformowany. Niezdobiony. Odlew niestaranny, krawędzie niedopracowane. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 6,8 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,3-0,7 cm; waga – 14,20 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/2. Tabl. 24: 103.
104. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa prosta. Guzek wyraźnie wykształcony, wąski. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Widoczna pozostałość po kanale wlewowym. Długość zachowana – 7,1 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,45-1,1 cm; waga – 23,79 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/3. Tabl. 25: 104.
105. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa szpiczasta. Guzek wyraźnie uformowany. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie dopracowane, krawędź tnąca ostra. Ubytki na krawędzi tnącej powstałe prawdopodobnie wskutek użytkowania. Ślad po kanale wlewowym niewidoczny. Długość zachowana – 7,4 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,4-1,0 cm; waga – 0,15 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/4. Tabl. 25: 105.
106. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa ukośna. Guzek wyraźnie ukształtowany, wysoki. Zdobiony krótkim, pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, obie krawędzie dopracowane. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Przełom pokryty patyną. Długość zachowana – 6,8 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,6-1,4 cm; waga – 32,02 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/5. Tabl. 25: 106.
107. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta. Produkt nieudany, z niedolaną podstawą, zdeformowanym guzkiem, o niedopracowanych krawędziach. Nieornamentowany. Długość zachowana – 6,0 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,4-0,8 cm; waga – 13,19 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/6. Tabl. 25: 107.
108. Fragment sierpa z guzkiem. Pozbawiony krawędzi tylcovej, podstawa ukośna. Guzek wyraźnie ukształtowany. Niezdobiony, o przekroju półowalnym, nieco szerszym od strony zewnętrznej. Odlew dość staranny, krawędzie dopracowane, ostre, sprawiają wrażenie wyszczerbionych w trakcie używania. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 7,6 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,3-1,2 cm; waga – 23,23 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/7. Tabl. 25: 108.
109. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa z językowatym występem. Guzek

- wyraźnie wykształcony, stożkowaty. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni i niedopracowanych krawędziach. Nieusunięty ślad po kanale wlewowym. Długość zachowana – 6,7 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,5-1,2 cm; waga – 26,89 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/8. Tabl. 25: 109.
110. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa ukośna. Guzek słabo wykształcony, trójkątny. Niezdobiony. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni i niedopracowanej krawędzi. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Od spodu ślad żelaza. Długość zachowana – 7,0 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,3-0,8 cm; waga – 18,71g. Nr kat. MAŚN -2015:104/9. Tabl. 25: 110.
111. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa łagodnie wygięta, podstawa ukośna. Guzek wyraźnie wykształcony, ukośnie ścięty. Niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Ślad po kanale wlewowym usunięty. W okolicy guzka ślad żelaza. Długość zachowana – 7,3 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,3-1,1 cm; waga – 20,65 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/10. Tabl. 25: 111.
112. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa ukośna. Guzek szeroki, kopułkowaty. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew dość staranny, krawędzie obrobione, jednak w okolicy guzka niewielkie niedolanie. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 4,8 cm; szerokość – 2,5 cm; grubość – 0,3-0,9 cm; waga – 11,71 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/11. Tabl. 26: 112.
113. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie wykształcony. Zdobiony podwójnym żeberkiem i trzema krótkimi żeberkami na językowatym występie podstawy. Odlew staranny, jednak krawędzie nieobrobione. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 5,0 cm; szerokość – 2,3 cm; grubość – 0,45-1,2 cm; waga – 16,46 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/12. Tabl. 26: 113.
114. Fragment sierpa z guzkiem. Brak krawędzi tylcowej, podstawa prosta, nieregularna. Guzek wyraźnie uformowany, wysoki. Ornamentowany pojedynczym żeberkiem, bardzo słabo zaznaczonym – przekrój półowalny. Odlew staranny, ale krawędzie nieobrobione. Ślad po kanale wlewowym usunięty, ale widoczny. Długość zachowana – 4,5 cm; szerokość – 2,3 cm; grubość – 0,3-1,5 cm; waga – 15,60 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/13. Tabl. 26: 114.
115. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźnie uformowany, wysoki. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlany bardzo starannie, z opracowanymi krawędziami i zeszlifowanym śladem po kanale wlewowym. Długość zachowana – 6,6 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,65-1,4 cm; waga – 25,58 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/14. Tabl. 26: 115.
116. Fragment sierpa z guzkiem. Brak krawędzi tylcowej, podstawa zaokrąglona, nieregularna. Guzek wyraźnie wykształcony. Niezdobiony, o półowalnym przekroju. Odlew niestaranny, o niedopracowanych krawędziach. Ślad po kanale wlewowym usunięty, ale widoczny. Długość zachowana – 4,2 cm; szerokość – 2,3 cm; grubość – 0,25-1,0 cm; waga – 11,30 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/15. Tabl. 26: 116.
117. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa z językowatym występem, zwężona. Guzek wyraźnie uformowany, wysoki. Zdobiony pojedynczym żeberkiem, słabo zarysowanym. Odlew bardzo staranny, o dopracowanych krawędziach. Pozostałość po kanale wlewowym pozostawiona, chociaż oszlifowana. Długość zachowana – 4,0 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,65-1,4 cm; waga – 13,21 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/16. Tabl. 26: 117.
118. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa ukośna. Guzek wyraźnie uformowany. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, z dopracowanymi krawędziami. Ślad po kanale wlewowym pozostawiony, chociaż oszlifowany. Długość zachowana – 6,0 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,55-1,0 cm; waga – 20,26 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/17. Tabl. 26: 118.
119. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa ukośna, nieregularna. Guzek wyraźnie uformowany. Niezdobiony. Odlew staranny, krawędź tnąca obrobiona, krawędź tylcowa niedopracowana. Ślad po kanale wlewowym usunięty, ale widoczny. Długość zachowana – 6,4 cm; sze-

- rokość – 2,1 cm; grubość – 0,6-1,1 cm; waga – 21,55 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/18. Tabl. 26: 119.
120. Fragment sierpa miniaturowego z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa zaokrąglona. Guzek słabo wykształcony, stożkowaty. Niezdobiony. Odlew niestaranny, z niewielkim niedolaniem w okolicy guzka, krawędzie niedopracowane. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 4,6 cm; szerokość – 1,3 cm; grubość – 0,3-0,7 cm; waga – 8,27 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/19. Tabl. 27: 120.
121. Fragment sierpa miniaturowego z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie uformowany. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie dopracowane, widoczna pozostałość kanału wlewowego. Długość zachowana – 5,0 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,55-1,0 cm; waga – 17,90 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/20. Tabl. 27: 121.
122. Fragment sierpa miniaturowego z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie uformowany. Zdobiony pojedynczym żeberkiem, krótkim, widocznym od strony podstawy. Odlew dość staranny, krawędzie niedopracowane. Ślad po kanale wlewowym widoczny. Długość zachowana – 5,5 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,5-1,0 cm; waga – 12,77 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/21. Tabl. 27: 122.
123. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa ukośna, lekko zaokrąglona. Guzek wyraźnie uformowany. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 6,2 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,45-0,95 cm; waga – 22,01 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/22. Tabl. 27: 123.
124. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźnie uformowany. Niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach, lekko nierówna powierzchnia. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 5,8 cm; szerokość – 1,6 cm; grubość – 0,5-1,1 cm; waga – 20,44 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/23. Tabl. 27: 124.
125. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa prosta, nieregularna. Guzek wyraźnie uformowany. Zdobiona pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie opracowane. Egzemplarz masywny, o lekko nierównej powierzchni. Ślad po kanale wlewowym usunięty, ale widoczny. Długość zachowana – 3,9 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,7-1,4 cm; waga – 15,09 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/24. Tabl. 27: 125.
126. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa z trójkątnie uformowanym występem. Zdobiony pojedynczym żeberkiem i trzema żeberkami na podstawie. Guzek wyraźnie uformowany, płasko ścięty. Odlew staranny, krawędzie dopracowane, ślad po kanale wlewowym widoczny. Długość zachowana – 5,5 cm; szerokość – 2,3 cm; grubość – 0,55-1,4 cm; waga – 18,44 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/25. Tabl. 27: 126.
127. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa trójkątna. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Guzek wyraźnie uformowany, wysoki. Odlew dość staranny, o niedopracowanych krawędziach, ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 6,0 cm; szerokość – 2,3 cm; grubość – 0,7-1,5 cm; waga – 23,34 g. Nr kat. MAŚN-2015:1004/26. Tabl. 27: 127.
128. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa lekko zaokrąglona. Niezdobiony. Guzek wyraźnie ukształtowany, stożkowaty. Odlew dość staranny, krawędzie niedopracowane. Ślad po kanale wlewowym widoczny. Długość zachowana – 5,5 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,4-1,1 cm; waga – 30 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/27. Tabl. 28: 128.
129. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa trójkątna. Zdobiony słabo zaznaczonym, pojedynczym żłobkiem. Guzek wyraźnie ukształtowany, masywny. Odlew staranny, krawędzie dopracowane, ślad po kanale wlewowym widoczny. Długość zachowana – 4,0 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,4-1,3 cm; waga – 11,59 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/28. Tabl. 28: 129.
130. Fragment niewielkiego sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa słabo wykształcona, nieregularna. Niezdobiony. Guzek wykształcony,

- niewielki. Odlew dość staranny, ale krawędzie nierówne, niedopracowane, z nadlewami. Ślad po kanale wlewowym usunięty, ale widoczny. Długość zachowana – 5,0 cm; szerokość – 1,1 cm; grubość – 0,2-0,7 cm; waga – 7,16 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/29. Tabl. 28: 130.
131. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa wąska, z językowatym występem. Zdobiony pojedynczym żłobkiem. Guzek słabo wykształcony. Odlew dość staranny, krawędź tnąca dopracowana, tylcowa z nadlewami. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 5,0 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,45-0,65 cm; waga – 10,45 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/30. Tabl. 28: 131.
132. Fragment sierpa z guzkiem. Bez krawędzi tylcowej. Guzek wyraźnie uformowany. Niezdobiony. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni i niedopracowanych krawędziach. Ślad po kanale wlewowym usunięty, ale widoczny. Długość zachowana – 7,6 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,15-1,3 cm; waga – 14,13 g; przełom świeży. Nr kat. MAŚN-2015:204/31. Tabl. 28: 132.
133. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa ukośna, odwrotnie ścięta. Guzek wyraźnie uformowany, wysoki, stożkowaty. Niezdobiony. Fragment pochodzi z sierpa starannie odlanego, o dopracowanych krawędziach. Kanał wlewowy pozostawiony. W przełomie widoczne ziarna piasku (?). Długość zachowana – 1,95 cm; szerokość – 1,95 cm; grubość – 0,8-1,2 cm; waga – 16,05 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/32. Tabl. 28: 133.
134. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie uformowany, niewysoki. Niezdobiony. Odlew dobry jakościowo, ale o niedopracowanych krawędziach. Kanał wlewowy pozostawiony. Długość zachowana – 6,6 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,25-0,7 cm; waga – 9,81 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/33. Tabl. 28: 134.
135. Fragment sierpa z guzkiem. Bez krawędzi tylcowej (?), podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie uformowany. Niezdobiony, o pół-
- walnym przekroju. Odlew niestaranny, o niedopracowanych krawędziach, od strony spodniej przyklejony fragment brązu. Ślad po kanale wlewowym usunięty, ale widoczny. Długość zachowana – 3,5 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,25-1,25 cm; waga – 10,91 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/34. Tabl. 28: 135.
136. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie uformowany, wąski i stożkowaty. Niezdobiony. Odlew niestaranny, o nierównych krawędziach. Kanał wlewowy usunięty. Długość zachowana – 5,2 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,4-0,9 cm; waga – 11,37 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/35. Tabl. 29: 136.
137. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa prosta. Guzek wyraźnie uformowany, wysoki. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Fragment pochodzi z sierpa starannie odlanego, o równych, dopracowanych krawędziach. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 2,9 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,65-1,3 cm; waga – 15,25 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/36. Tabl. 29: 137.
138. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa zaokrąglona. Guzek wyraźnie uformowany. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Fragment mocno uszkodzony, prawdopodobnie wskutek kontaktu z ogniem. Długość zachowana – 4,9 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,5-1,0 cm; waga – 1529 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/37. Tabl. 29: 138.
139. Fragment miniaturowego (?) sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa ukośna. Guzek wyraźnie uformowany. Niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Kanał wlewowy pozostawiony. Długość zachowana – 4,8 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,4-0,9 cm; waga 9,61 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/38. Tabl. 29: 139.
140. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie uformowany. Kanał wlewowy pozostawiony. Niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanej krawędzi tnącej, krawędź tylcowa niedopracowana. Długość zachowana – 4,5 cm; szeroko-

- kość – 2,0 cm; grubość – 0,5-0,95 cm; waga – 12,25 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/39. Tabl. 29: 140.
141. Fragment miniaturowego (?) sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa wygięta, podstawa z językowatym występem. Guzek wyraźnie uformowany. Niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Kanał wlewowy pozostawiony. Długość – 4,0 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,4-0,9 cm; waga – 7,45 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/40. Tabl. 29:141.
142. Fragment sierpa z guzkiem. Bez krawędzi tylcowej, o półowalnym przekroju. Guzek wyraźnie ukształtowany. Odlew dość staranny, o dopracowanych krawędziach, ślad po kanale wlewowym usunięty, ale widoczny. Długość zachowana – 2,5 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,2-1,0 cm; waga – 4,92 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/41. Tabl. 29: 142.
143. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa zaznaczona, podstawa trójkątna, guzek wyraźnie ukształtowany. Niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach, ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 2,8 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość 0,6 – 1,1 cm; waga – 7,70 g. Nr kat. MAŚN – 2015:104/42. Tabl. 29: 143.
144. Fragment sierpa z guzkiem. Bez krawędzi tylcowej, o półowalnym przekroju. Guzek wyraźnie ukształtowany. Powierzchnia nierówna, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 1,7 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,2-1,15 cm; waga – 5,48 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/43. Tabl. 30: 144.
145. Fragment sierpa z guzkiem. Bez krawędzi tylcowej, o półowalnym przekroju. Guzek wyraźnie wykształcony. Odlew nieudany, powierzchnia nierówna, podstawa zniekształcona, krawędzie niedopracowane, ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 2,4 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,15-1,0 cm; waga – 4,76 g. Nr kat. MAŚN-2015: 104/44. Tabl. 30: 145.
146. Fragment sierpa z guzkiem. Krawędź tylcowa zaznaczona. Guzek wyraźnie wykształcony. Niezdobiony. Sierp odlany starannie, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 1,7 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,45-1,15 cm; waga – 5,06 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/45. Tabl. 30: 146.
147. Fragment sierpa z guzkiem. Sierp bez krawędzi tylcowej, guzek słabo wykształcony, podstawa prosta. Niezdobiony. Odlew nieudany, z nadlewem, ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 1,6 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,2-0,6 cm; waga – 4,51 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/46. Tabl. 30: 147.
148. Fragment sierpa z guzkiem. Sierp bez krawędzi tylcowej. Podstawa z językowatym występem, guzek słabo wykształcony. Odlew nieudany, o niedopracowanych krawędziach. Ślad po kanale wlewowym usunięty. Długość zachowana – 2,8 cm; szerokość – 1,6 cm; grubość – 0,4-0,7 cm; waga – 4,93 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/47. Tabl. 30: 148.
149. Fragment miniaturowego (?) sierpa z guzkiem. Podstawa prosta. Guzek wyraźnie uformowany. Długość zachowana – 1,7 cm; szerokość na wysokości guzka – 1,0 cm; grubość maks. (guzek) – 1,0 cm; waga – 3,78 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/48. Tabl. 30: 149.
150. Fragment sierpa – końcówka ostrza. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Starannie wykonany, z dopracowanymi krawędziami. Długość zachowana – 6,1 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,55 cm; waga – 14,46 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/49. Tabl. 30: 150.
151. Fragment sierpa – końcówka ostrza. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew dość staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 4,2 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 5,56 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/50. Tabl. 30: 151.
152. Fragment sierpa – końcówka ostrza. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew dość staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 6,6 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 12,70 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/51. Tabl. 31: 152.
153. Fragment sierpa – końcówka ostrza. Krawędź tylcowa zaznaczona. Niezdobiony. Odlew niestaranny, krawędzie niedopracowane. Krawędź tnąca uszkodzona. Długość – 6,9 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 1,3 cm; waga – 10,32 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/52. Tabl. 31: 153.

154. Fragment sierpa – końcówka ostrza. Krawędź tylcowa zaznaczona. Niezdobiony (?) Odlew dość dobry, krawędź niedopracowana. Długość zachowana – 3,5 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 3,42 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/53. Tabl. 31: 154.
155. Fragment sierpa – końcówka ostrza. Sierp bez krawędzi tylcovej. Niezdobiony, jedynie w połowie szerokości nieznaczne zagłębienie. Przekrój półowalny. Długość zachowana – 4,5 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,25 cm; waga – 7,21 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/54. Tabl. 31: 155.
156. Fragment sierpa – końcówka ostrza. Krawędź tylcowa zaznaczona. Zdobiony pojedynczym żłobkiem. Odlew staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 5,6 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 11,31 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/55. Tabl. 31: 156.
157. Fragment sierpa – końcówka ostrza. Krawędź tylcowa zaznaczona. Niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach, szczególnie krawędzi tnącej. Długość zachowana – 6,7 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 11,37 g. Przełom świeży. Nr kat. MAŚN-2015:104/56. Tabl. 31: 157.
158. Fragment sierpa – końcówka ostrza. Krawędź tylcowa zaznaczona. Odlew niestaranny, niedopracowane krawędzie. Przełom świeży. Długość zachowana – 3,2 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 3,13 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/57. Tabl. 31: 158.
159. Fragment sierpa – prawdopodobnie część sierpa w typie sierpa z guzkiem, od strony podstawy. Egzemplarz bez guzka. Krawędź tylcowa zaznaczona. Zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew staranny, masywny, ze starannie dopracowanymi krawędziami. Długość zachowana – 5,7 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,5-0,4 cm; waga – 17,77 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/58. Tabl. 31: 159.
160. Kończówka ostrza sierpa. Sierp bez krawędzi tylcovej, o półowalnym przekroju. Krawędzie dopracowane, bez nadlewów. Długość zachowana – 3,4 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,15 cm; waga – 4,18 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/59. Tabl. 32: 160.
161. Kończówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Odlew niestaranny, o niedopracowanych krawędziach, z nadlewami. Długość zachowana – 3,8 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,25 cm; waga – 4,62 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/60. Tabl. 32: 161.
162. Ostrze niewielkiego sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Niezdobiony. Odlew nieudany, z niedolaniami i o niedopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 6,5 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 8,59 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/61. Tabl. 32: 162.
163. Kończówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Niezdobiony. Krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,2 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 5,24 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/62. Tabl. 32: 163.
164. Kończówka ostrza niewielkiego (miniaturowego?) sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Niezdobiony. Krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,0 cm; szerokość – 1,0 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 2,42 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/63. Tabl. 32: 164.
165. Kończówka ostrza sierpa. Sierp bez krawędzi tylcovej, o półowalnym przekroju. Niezdobiony. Odlew niestaranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 2,6 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,15 cm; waga – 2,52 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/64. Tabl. 32: 165.
166. Kończówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanej krawędzi tnącej. Długość zachowana – 3,6 cm; szerokość – 1,3 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 4,95 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/65. Tabl. 32: 166.
167. Kończówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa słabo zaznaczona. Nieornamentowany. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni i niedopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 3,6 cm; szerokość – 1,6 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 5,75 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/66. Tabl. 32: 167.
168. Kończówka ostrza niewielkiego (miniaturowego?) sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona, nierówna, zdobiony dwoma żeberkami. Odlew staranny, krawędź tnąca dopracowana, na krawędzi tylcovej

- nadlew. Długość zachowana – 4,8 cm; szerokość – 1,3 cm; grubość – 0,25-0,45; waga – 7,27 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/67. Tabl. 33: 168.
169. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Niezdobiony. Odlew nieudany, z niedolaniem na krawędzi tnącej, ale krawędź tnąca dopracowana, tylcowa niedopracowana. Długość zachowana – 4,6 cm; szerokość – 1,65 cm; grubość – 0,45 cm; waga – 6,96 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/68. Tabl. 33: 169.
170. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Niezdobiony. Odlew dość staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,2 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 6,08 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/69. Tabl. 33: 170.
171. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Niezdobiony. Odlew dość staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,0 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 5,55 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/70. Tabl. 33: 171.
172. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiona drobnymi, poprzecznymi nacięciami. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 2,4 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,25 cm; waga – 3,02 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/71. Tabl. 33: 172.
173. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa słabo zaznaczona. Niezdobiony. Krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,8 cm; szerokość – 1,65; grubość – 0,3 cm; waga – 5,37 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/72. Tabl. 33: 173.
174. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, obie krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 3,6 cm; szerokość – 1,55 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 7,86 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/73. Tabl. 33: 174.
175. Końcówka ostrza sierpa. Sierp bez krawędzi tylcowej, o półwałnym przekroju. Dość dokładnie wykonany, ale krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 2,1 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 2,63 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/74. Tabl. 33: 175.
176. Końcówka ostrza sierpa. Sierp bez krawędzi tylcowej, o półwałnym przekroju. Odlew niezbyt staranny, o niedopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 2,9 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 4,77 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/75. Tabl. 34: 176.
177. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach, ale na krawędzi tnącej wgłębienie spowodowane niedolaniem. Długość zachowana – 4,65 cm; szerokość – 1,35 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 7,35 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/76. Tabl. 34: 177.
178. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa słabo zaznaczona, niezdobiony. Odlew niestaranny, o niedopracowanych, nierównych krawędziach. Długość zachowana – 3,7 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,25 cm; waga – 4,76 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/77. Tabl. 34: 178.
179. Końcówka ostrza miniaturowego sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Odlew nieudany, z nadlewami, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,2 cm; szerokość – 0,8 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 3,76 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/78. Tabl. 34: 179.
180. Ostrze sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni i niedopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 6,8 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 9,15 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/79. Tabl. 34: 180.
181. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony, Odlew staranny, o dopracowanej krawędzi tnącej. Na krawędzi tnącej ubytek. Długość zachowana – 2,5 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 2,12 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/80. Tabl. 34: 181.
182. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa słabo zaznaczona. Krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,0 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 3,37 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/81. Tabl. 34: 182.
183. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Dokładnie wykonany, o dopracowanych

- krawędziach. Długość zachowana – 2,1 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 2,55 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/82. Tabl. 34: 183.
184. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa słabo zaznaczona. Krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 1,8 cm; szerokość – 1,3 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 1,72 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/83. Tabl. 35: 184.
185. Końcówka ostrza sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 1,8 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 2,24 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/84. Tabl. 35: 185.
186. Część ostrza sierpa miniaturowego z zaznaczoną krawędzią tylcową. Odlew nieudany, niedolana krawędź tnąca. Długość zachowana – 3,4 cm; szerokość – 0,4 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 1,80 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/85. Tabl. 35: 186.
187. Fragment sierpa – część środkowa sierpa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Wyrób staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 2,2 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,45 cm; waga – 5,87 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/86. Tabl. 35: 187.
188. Fragment sierpa – część środkowa. Duży, masywny sierp z zaznaczoną krawędzią tylcową, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Dokładnie wykonany, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 6,1 cm; szerokość – 2,4 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 26,67 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/87. Tabl. 35: 188.
189. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Krawędź tnąca dopracowana, ze śladami użytkowania, krawędź tylcowa niedopracowana. Długość zachowana – 6,4 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,45 cm; waga – 17,09 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/88. Tabl. 35: 189.
190. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp z łukowato wygiętym tylcem, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew dość staranny, ale krawędzie niedopracowane, z niedolaniem na krawędzi tnącej i w części centralnej. Długość zachowana – 6,4 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 13,08 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/89. Tabl. 35: 190.
191. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony częściowo zachowanym, pojedynczym żeberkiem. Odlew wadliwy, o nierównej powierzchni, porowatym przełomie i niedopracowanych krawędziach. Na powierzchni widoczne ślady kontaktu z ogniem (?). Długość zachowana – 6,4 cm; szerokość – 2,5 cm; grubość – 0,55 cm; waga – 19,25 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/ 90. Tabl. 35: 191.
192. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp miniaturowy, z zaznaczoną krawędzią tylcową, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Dokładnie wykonany, z dopracowanymi krawędziami. Długość zachowana – 5,7 cm; szerokość – 1,3 cm; grubość – 0,25 cm; waga – 7,52 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/91. Tabl. 36: 192.
193. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 5,8 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,55 cm; waga – 19,17 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/92. Tabl. 36: 193.
194. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp bez krawędzi tylcowej, z nieznacznie zaznaczonym zagłębieniem w połowie szerokości. Odlew niezbyt staranny, powierzchnia nierówna, ale krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 6,8 cm; szerokość – 2,3 cm; grubość – 0,25 cm; waga – 15,84 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/93. Tabl. 36: 194.
195. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach, Długość zachowana – 5,8 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,45 cm; waga – 17,14 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/94. Tabl. 36: 195.
196. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Starannie odlany, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 3,6 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,55 cm; waga – 10,55 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/95. Tabl. 36: 196.
197. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie dopracowane; uszkodzone wskutek użytkowania (?). Długość za-

- chowana – 6,1 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,6 cm; waga – 21,97 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/96. Tabl. 36: 197.
198. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony podwójnymi żeberkami. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 4,7 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,7 cm; waga – 19,81 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/97. Tabl. 36: 198.
199. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 4,1 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 10,04 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/98. Tabl. 36: 199.
200. Fragment sierpa lub noża – część środkowa. Sierp o prostej krawędzi tylcowej, niezdobiony. Uszkodzony w wyniku kontaktu z ogniem (?), widoczne pęknięcia. Długość zachowana – 4,6 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 10,33 g. Nr kat. MAŚN-2015: 104/99. Tabl. 37: 200.
201. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony słabo zaznaczonym żeberkiem. Odlew dość staranny, krawędź tnąca dopracowana, ale z niedolaniem, krawędź tylcowa niedopracowana. Długość zachowana – 3,8 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 8,74 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/100. Tabl. 37: 201.
202. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew dość staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,9 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,25 cm; waga – 5,69 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/101. Tabl. 37: 202.
203. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Odlew staranny, ale w rejonie podstawy niedolanie, krawędzie wyszczerbione. Długość zachowana – 5,2 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 11,83 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/102. Tabl. 37: 203.
204. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew o nierównej powierzchni, krawędź tnąca obrobiona, ale z nadlewem, krawędź tylcowa dopracowana. Długość zachowana – 4,8 cm; szerokość – 1,75 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 11,42 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/103. Tabl. 37: 204.
205. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 6,8 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,7 cm; waga – 0,7 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/104. Tabl. 37: 205.
206. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 7,6 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 19,51 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/105. Tabl. 37: 206.
207. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 3,1 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 5,74 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/106. Tabl. 37: 207.
208. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp bez krawędzi tylcowej, niezdobiony. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,5 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,15 cm; waga – 4,83 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/107. Tabl. 38: 208.
209. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 3,4 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,6 cm; waga – 11,20 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/108. Tabl. 38: 209.
210. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Masywny, dobrze wykonany, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 4,1 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 0,7 cm; waga – 17,76 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/109. Tabl. 38: 210.
211. Fragment sierpa z guzkiem – część od strony podstawy. Krawędź tylcowa zaznaczona, guzek ułamany u podstawy. Odlew o nierównej powierzchni i niedopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 2,6 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,6 cm; waga – 7,34 g. Nr kat. MAŚN – 2015:104/110. Tabl. 38: 211.

212. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp z prostą krawędzią tyłkową, niezdobiony. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 2,9 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 5,88 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/111. Tabl. 38: 212.
213. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiona drobnymi, poprzecznymi nacięciami. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach (inny fragment tego samego sierpa pod nr. 172). Długość zachowana – 2,9 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 5,52 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/112. Tabl. 38: 213.
214. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew bardzo dokładny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 3,5 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,45 cm; waga – 9,61 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/113. Tabl. 38: 214.
215. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 3,8 cm; szerokość – 2,2 cm; grubość – 2,25 cm; waga – 6,57 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/114. Tabl. 38: 215.
216. Fragment sierpa – końcówka ostrza. Sierp z zaznaczoną krawędzią tyłkową. Odlew dość staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,2 cm; szerokość – 1,65 cm; grubość – 0,45 cm; waga – 4,97 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/115. Tabl. 39: 216.
217. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp bez krawędzi tyłkowej, z nieznacznym pogrubieniem od strony zewnętrznej, o półowalnym, szerszym z jednej strony przekroju. Odlew dość staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,5 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,25 cm; waga – 6,05 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/116. Tabl. 39: 217.
218. Fragment sierpa miniaturowego – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew dość staranny, krawędź tnąca dopracowana. Długość zachowana – 2,8 cm; szerokość – 1,3 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 4,02 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/117. Tabl. 39: 218.
219. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony. Nr kat. MAŚN-2015:104/118.
220. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew nieudany (?), z niedolaniem na krawędzi tnącej – poza niedolaniem krawędź tnąca dopracowana. Długość zachowana – 4,9 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 10,71 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/119. Tabl. 39: 220.
221. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 3,5 cm; szerokość – 1,6 cm; grubość – 0,45 cm; waga – 7,20 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/120. Tabl. 39: 221.
222. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew niezbyt staranny, o nierównej powierzchni, ale krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 3,25 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 8,48 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/121. Tabl. 39: 222.
223. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 4,8 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 9,15 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/122. Tabl. 39: 223.
224. Fragment sierpa – część środkowa. Masywny sierp o zaznaczonej krawędzi tyłkowej, zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew o porowatej powierzchni, niezbyt staranny; krawędź tyłkowa niedopracowana. Długość zachowana – 2,0 cm; szerokość zachowana – 1,7 cm; grubość – 0,8 cm; waga – 8,48 g. Nr kat. MAŚN-2014:104/123. Tabl. 39: 224.
225. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Dokładnie wykonany, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 3,8 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,55 cm; waga – 12,83 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/124. Tabl. 40: 225.
226. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Starannie odlany, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 2,4 cm; szerokość –

- 1,7 cm; grubość – 0,55 cm; waga – 6,18 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/125. Tabl. 40: 226.
227. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp z prostą krawędzią tyłkową, niezdobiony. Odlew staranny, krawędzie niedopracowane. Długość zachowana – 2,5 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 2,69 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/126. Tabl. 40: 227.
228. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 2,3 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,6 cm; waga – 7,52 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/127. Tabl. 40: 228.
229. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym (?) żeberkiem. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 2,6 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 6,04 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/128. Tabl. 40: 229.
230. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym (?) żeberkiem. Odlew bardzo staranny, o dopracowanych, ostrych krawędziach. Długość zachowana – 2,4 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 4,62 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/129. Tabl. 40: 230.
231. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 2,5 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 5,02 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/130. Tabl. 40: 231.
232. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew staranny, krawędź tyłkowa dopracowana, krawędź tnąca uszkodzona. Długość zachowana – 2,65 cm; szerokość zachowana – 1,2 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 3,62 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/131. Tabl. 40: 232.
233. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp z prostą (?) krawędzią tyłkową, niezdobiony. Odlew staranny, krawędź tyłkowa dopracowana, krawędź tnąca uszkodzona. Długość zachowana – 1,6 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 4,20 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/132. Tabl. 41: 233.
234. Fragment sierpa miniaturowego – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach, ale w ostrzu niewielkie niedołanie. Długość zachowana – 3,4 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 4,52 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/133. Tabl. 41: 234.
235. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp z zaznaczoną krawędzią tyłkową, niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 1,4 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 3,48 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/134. Tabl. 41: 235.
236. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew dokładny, o zaznaczonych krawędziach. Długość zachowana – 1,1 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 2,61 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/135. Tabl. 41: 236.
237. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, zdobiony delikatnym żłobkiem w pobliżu krawędzi tnącej. Długość zachowana – 1,3 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 2,33 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/136. Tabl. 41: 237.
238. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony (?). Długość zachowana – 1,8 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 2,70 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/137. Tabl. 41: 238.
239. Fragment miniaturowego sierpa – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 2,1 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 2,95 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/138. Tabl. 41: 239.
240. Fragment ostrza sierpa – część środkowa. Nr kat. MAŚN-2015:104/139. Tabl. 41: 240.
241. Fragment sierpa miniaturowego – część środkowa. Krawędź tyłkowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 1,6 cm; szerokość – 1,3 cm; gru-

- bość – 0,15 cm; waga – 1,69 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/140. Tabl. 41: 241.
242. Fragment sierpa miniaturowego – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony (?). Odlew staranny, krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 1,5 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 2,39 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/141. Tabl. 42: 242.
243. Fragment sierpa miniaturowego – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 1,7 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 2,49 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/142. Tabl. 42: 243.
244. Fragment sierpa miniaturowego – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 1,9 cm; szerokość – 1,2 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 1,82 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/143. Tabl. 42: 244.
245. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym żeberkiem. Odlew dość staranny, krawędź tylcowa niedopracowana. Długość zachowana – 2,0 cm; szerokość zachowana – 1,4 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 3,09 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/144. Tabl. 42: 245.
246. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Krawędź tylcowa niedopracowana. Długość zachowana – 1,9 cm; szerokość zachowana – 1,7 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 3,31 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/145. Tabl. 42: 246.
247. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony podwójnym żeberkiem. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 1,3 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 2,41 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/146. Tabl. 42: 247.
248. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew dokładny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 1,4 cm; szerokość – 1,65 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 2,68 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/147. Tabl. 42: 248.
249. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona. Długość zachowana – 1,2 cm; szerokość zachowana – 1,1 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 2,2 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/148. Tabl. 42: 249.
250. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew dokładny, krawędzie dopracowane. Długość zachowana – 1,1 cm; szerokość – 1,65 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 1,97 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/149. Tabl. 43: 250.
251. Fragment sierpa miniaturowego – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Odlew dość staranny, krawędź tylcowa niedopracowana. Długość zachowana – 1,5 cm; szerokość – 1,0 cm; grubość – 0,25 cm; waga – 1,63 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/150. Tabl. 43: 251.
252. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, niezdobiony. Długość zachowana – 0,8 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 1,73 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/151. Tabl. 43: 252.
253. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym (?) żeberkiem. Odlew dokładny, krawędź tylcowa dopracowana. Długość zachowana – 1,3 cm; szerokość zachowana – 1,1 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 1,69 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/152. Tabl. 43: 253.
254. Fragment sierpa – część środkowa. Krawędź tylcowa zaznaczona, zdobiony pojedynczym (?) żeberkiem. Krawędź tylcowa dopracowana. Długość zachowana – 0,8 cm; szerokość zachowana – 1,1 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 1,48 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/153.
255. Fragment sierpa (?). Waga – 1,14 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/154. Tabl. 43: 254.
256. Część siekierki tulejkowatej z wyodrębnionym ciosłem (?) lub dłuta. Włot tulejki owalny, pogrubiony, ciosło wyraźnie wyodrębnione, prawdopodobnie o poszerzonym ostrzu. Siekierka niezdobiona. Starannie wykonana, szwy odlewnicze widoczne.

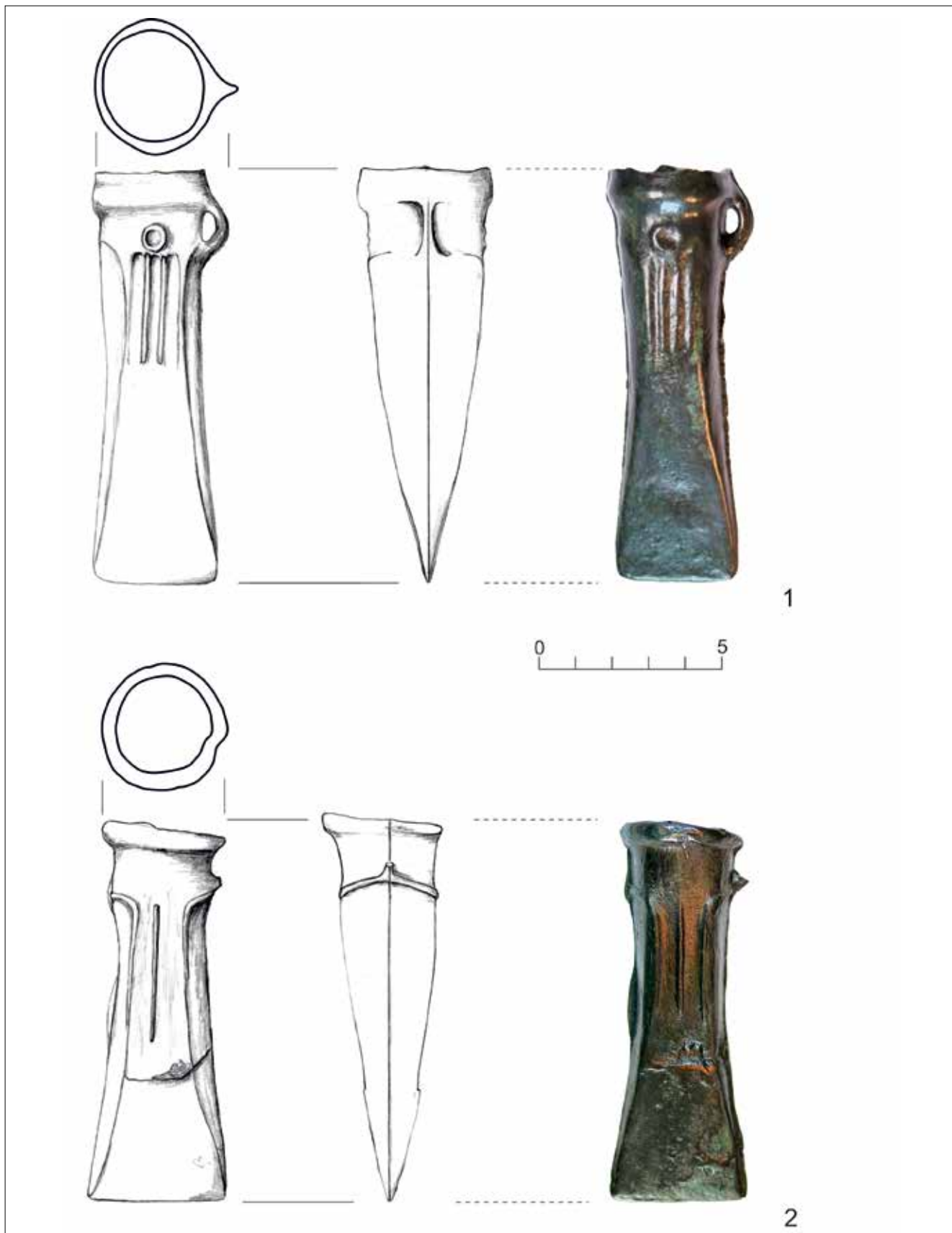
- Przełom spatynowany. Długość zachowana – 8,1 cm; maks. szerokość tulejki – 3,5 cm; długość tulejki – 4,9 cm; zachowana szerokość ciosła – 3,0 cm; grubość ciosła – 0,7 cm; waga – 114,10 g. Nr kat. MAŚN-2015 :105/1. Tabl. 8: 256.
257. Część grotu oszczepu o laurowatym (?) liściu. Odlew staranny, choć w przełomie nieco porowaty. Długość zachowana – 10,4 cm; szerokość maks. – 3,6 cm; grubość maks. – 1,1 cm; waga – 69,88 g. Nr kat. MAŚN-2015:105/2. Tabl. 46: 257.
258. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półwalnym przekroju, zdobionej pasmami poprzecznych żłobków i wsuwanych kątów z drobnymi nacięciami na obrzeżach. Fragment pochodzi z zakończenia bransolety (zakończenie tej samej grubości i szerokości co pozostałe partie bransolety). Ornament słabo widoczny, wykonany delikatnymi nacięciami. Długość zachowana – 7,1 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 16,05 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/1. Tabl. 47: 258.
259. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półwalnym przekroju, zdobionej pasmami poprzecznych żłobków i wsuwanych kątów. Ornament słabo widoczny, wykonany delikatnymi nacięciami. Długość zachowana – 4,3 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 10,23 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/2. Tabl. 47: 259.
260. Fragment bransolety wykonanej z pręta o trójkątnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 4,5 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 7,34 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/3. Tabl. 47: 260.
261. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półwalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 3,9 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 7,43 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/4. Tabl. 47: 261.
262. Fragment bransolety wykonanej z pręta o trójkątnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 2,5 cm; szerokość – 1,05 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 4,25 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/5. Tabl. 47: 262.
263. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półokrągłym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 6,1 cm; szerokość – 9,0 cm; grubość – 0,55 cm; waga – 25,45 g. Nr kat. MAŚN-2016:106/6. Tabl. 47: 263.
264. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półokrągłym przekroju, niezdobionej. Powierzchnia nierówna, niestarannie odlana. Długość zachowana – 4,6 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,55 cm; waga – 13,51 g. Nr kat. MAŚN-2016:106/7. Tabl. 47: 264.
265. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półwalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 4,2 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 9,15 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/8. Tabl. 47: 265.
266. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półwalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 4,7 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 11,33 g. Nr kat. MAŚN-2015 :106/9. Tabl. 48: 266.
267. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półwalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 4,3 cm; szerokość – 0,95 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 9,99 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/10. Tabl. 48: 267.
268. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półokrągłym przekroju, niezdobionej. Powierzchnia nierówna, niestarannie odlana. Długość zachowana – 4,1 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 13,01 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/11. Tabl. 48: 268.
269. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półwalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 2,8 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 6,78 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/12. Tabl. 48: 269.
270. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półwalnym przekroju, zdobionej pasmami poprzecznych żłobków z drobnymi nakłuciami na obrzeżach. Ornament bardzo słabo czytelny. Długość zachowana – 3,5 cm; szerokość – 0,95 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 6,61 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/13. Tabl. 48: 270.
271. Fragment bransoletki wykonanej z pręta o półwalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 6,1 cm; szerokość – 9,0 cm; grubość – 0,55 cm; waga – 25,45 g. Nr kat. MAŚN-2016:106/6. Tabl. 47: 263.

- wana – 4,2 cm; szerokość – 0,98 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 9,44 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/14. Tabl. 48: 271.
272. Fragment bransoletki wykonanej z pręta o półowalnym przekroju, niezdobionej. Fragment pochodzi z zakończenia – lekko zaokrąglonego, o tej samej szerokości i grubości co pozostałe partie. Długość zachowana – 5,2 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 12,47 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/15. Tabl. 48: 272.
273. Fragment bransoletki wykonanej z pręta o półowalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 4,8 cm; szerokość – 1,0 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 7,14 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/16. Tabl. 48: 273.
274. Fragment bransoletki wykonanej z pręta o półowalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 2,8 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 5,07 g. Nr kat. MAŚN-2015: 106/17. Tabl. 49: 274.
275. Fragment bransoletki wykonanej z pręta o półowalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 3,0 cm; szerokość – 0,8 cm; grubość – 0,25 cm; waga – 4,91 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/18. Tabl. 49: 275.
276. Fragment bransoletki wykonanej z pręta o półowalnym przekroju, niezdobionej. Fragment pochodzi z zakończenia, nieznacznie zwężonego, o grubości takiej samej jak pozostałe partie. Długość zachowana – 2,2 cm; szerokość – 0,9-1,0 cm; grubość – 2,25 cm; waga – 3,35 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/19. Tabl. 49: 276.
277. Fragment bransoletki wykonanej z pręta o półowalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 1,4 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 3,00 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/20. Tabl. 49: 277.
278. Fragment bransoletki wykonanej z pręta o półowalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 1,8 cm; szerokość – 1,0 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 3,95 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/21. Tabl. 49: 278.
279. Fragment bransoletki wykonanej z pręta o półowalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 1,8 cm; szerokość – 1,1 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 4,62 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/22. Tabl. 49: 279.
280. Fragment bransoletki wykonanej z pręta o półowalnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 1,0 cm; szerokość – 0,9 cm; grubość – 0,35 cm; waga – 1,93 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/23. Tabl. 49: 280.
281. Fragment bransoletki o okrągłym przekroju. Długość – 2,0 cm; waga – 1,87 g. Nr kat. MAŚN-2015:107/1.
282. Fragment bransoletki o okrągłym przekroju. Długość – 2,0 cm; waga – 2,83 g. Nr kat. MAŚN-2015:107/2.
283. Fragment bransoletki o okrągłym przekroju, końcówka, łagodnie zakończona, niepogrubiona. Długość – 2,5 cm; waga – 3,13 g. Nr kat. MAŚN-2015:107/3.
284. Fragment bransoletki o okrągłym przekroju. Długość – 4,0 cm; waga – 16,16 g. Nr kat. MAŚN-2015:107/4.
285. Kółko z niewielkim, prostokątnym występnym. Przekrój romboidalny, z widocznym szwem odlewniczym. Średnica – 2,35 cm; grubość – 0,3-0,5 cm; waga – 4,80 g. Nr kat. MAŚN-2015:107/5. Tabl. 49: 285.
286. Kółko o romboidalnym przekroju. Średnica – 2,7 cm; grubość – 0,3-0,45 cm; waga – 5,75 g. Nr kat. MAŚN-2015:107/6. Tabl. 49: 286.
287. Środkowa część masywnej, szerokiej, siekierki tulejkowatej. Przekrój poprzeczny sześcioboczny. Z obu stron zdobiona łukowatymi żeberkami. Długość zachowana – 6,5 cm; szerokość – 3,6 cm; grubość – 1,1-2,0 cm; waga – 106,04 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/1. Tabl. 9: 287.
288. Środkowa część masywnej, szerokiej, siekierki tulejkowatej. Przekrój poprzeczny sześcioboczny. Z jednej strony widoczny ornament w postaci pionowych żeberk. Długość zachowana – 4,8 cm; szerokość – 3,0 cm; grubość – 1,1-1,8 cm; waga – 120,08 g. Odlew niestaranny, o porowatej strukturze, z pęcherzykami powietrza. Nr kat. MAŚN-2015:108/2. Tabl. 9: 288.

289. Środkowa część masywnej, szerokiej siekierki tulejkowatej, o owalnym przekroju, z zaznaczonymi szwami odlewniczymi. Ornament w postaci dwóch pionowych żeberk. Fragment pochodzi z siekierki dość starannie odlanej. Długość zachowana – 3,6 cm; szerokość – 3,7 cm; grubość – 1,1-1,4 cm; waga – 102,03 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/3. Tabl. 9: 289.
290. Środkowa część siekierki (tulejkowatej?) o sześciobocznym przekroju. Zdobienie w postaci dwóch pionowych żeberk. Długość zachowana – 3,1 cm; szerokość – 3,1 cm; grubość – 2,5 cm; waga – 102,88 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/4. Tabl. 9: 290.
291. Fragment ciosła siekierki. Krawędź ciosła lekko zaokrąglona, przekrój ciosła prostokątny. Odlew wadliwy, o nietypowej strukturze przełomu. Długość zachowana – 2,5 cm; szerokość ciosła – 3,4 cm; maks. grubość – 1,1 cm; waga – 42,69 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/5. Tabl. 9: 291.
292. Fragment ciosła siekierki. Krawędź ciosła łukowata, przekrój ciosła sześcioboczny, ścianki ciosła mocno profilowane, o ostrych krawędziach. Tulejka doprowadzona niemal do końca ostrza, bardzo cienkie ścianki – z jednej strony 0,1 cm, z drugiej 1,2 cm. Długość zachowana – 3,0 cm; szerokość ciosła – 3,2 cm; szerokość maks. – 0,8 cm; waga – 26,50 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/6. Tabl. 9: 292.
293. Środkowa część masywnej, szerokiej siekierki tulejkowatej, o sześciobocznym przekroju poprzecznym. Długość zachowana – 2,1 cm; szerokość – 3,8 cm; grubość – 1,2-1,6 cm; waga – 65,61 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/7. Tabl. 9: 293.
294. Część tulejki siekierki. Włot tulejki owalny, pogrubiony i silnie profilowany trzema dookołnymi żeberkami. Uszko duże, pionowo profilowane. Szwy odlewnicze widoczne. Długość zachowana – 2,4 cm; średnica tulejki – 2,4-3,0 cm; waga – 26,89 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/8. Tabl. 9: 294.
295. Część tulejki siekierki. Włot tulejki lekko pogrubiony. Szew odlewniczy widoczny. Odlew nieudany, z licznymi podłużnymi bruzdami (struktura „kory drzewa”). Długość zachowana – 1,6 cm; średnica tulejki – 2,2-2,9 cm; waga – 19,22 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/9. Tabl. 10: 295.
296. Fragment środkowej części tulejki siekierki. Widoczny ornament w postaci trzech pionowych żeberk. Fragment pochodzi z wyrobu nieudanego, o nierównej powierzchni, z przytwierdzonymi grudkami brązu. Długość – 5,4 cm; szerokość – 2,3 cm; waga – 23,10 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/10. Tabl. 10: 296.
297. Fragment bocznej ścianki siekierki tulejkowatej, zdobionej dwoma pionowymi żeberkami. Długość zachowana – 3,8 cm; szerokość zachowana – 2,1 cm; grubość ścianki – 0,35-0,45 cm; waga – 22,90 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/11. Tabl. 10: 297.
298. Fragment siekierki tulejkowatej, z okolic wlotu. Zdobiona trzema poziomymi, niskimi żeberkami. Wyraźny szew odlewniczy. Długość zachowana – 3,4 cm; szerokość zachowana – 3,0 cm; waga – 23,51 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/12. Tabl. 10: 298.
299. Fragment siekierki z wyodrębnionym ciosłem. Ciosło płaskie, o sześciobocznym przekroju. Odlew niestaranny, o sitowatej strukturze przełomu. Do powierzchni przytopiony fragment brązowej blaszki pochodzącej z innego przedmiotu. Długość zachowana – 3,1 cm; szerokość zachowana – 2,5-3,0 cm; grubość – 0,8-1,0 cm; waga – 46,51 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/13. Tabl. 10: 299.
300. Fragment siekierki tulejkowatej z okolic krawędzi bocznej. Widoczny szew odlewniczy. Długość – 3,1 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość ścianki – 0,4 cm; waga – 16,22 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/14. Tabl. 10: 300.
301. Fragment siekierki tulejkowatej z okolic profilowania bocznego (?). Długość zachowana – 3,8 cm; szerokość zachowana – 1,6 cm; grubość – 0,1-0,5 cm; waga – 15,68 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/15. Tabl. 10: 301.
302. Fragment siekierki tulejkowatej z okolic poniżej wlotu. Ornament w postaci pięciu poziomych żeberk podkreślonych profilowaniem poniżej wlotu i kolankowatym żeberkiem na ścianie bocznej. Długość – 5,0 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość ścianki – 0,4 cm; waga – 15,14 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/16. Tabl. 10: 302.
303. Fragment ostrza sierpa. Wyraźnie zaznaczona krawędź tylcowa, zdobiony pojedynczym żeberkiem.

- Długość – 2,8 cm; szerokość – 1,6 cm; waga – 8,05 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/17. Tabl. 43: 303.
304. Fragment siekierki tulejkowatej z okolic profilowania bocznego (?). Długość – 4,8 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość ścianki – 0,3 cm; waga – 14,32 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/18. Tabl. 11: 304.
305. Fragment siekierki tulejkowatej z okolic poniżej wlotu (?), zdobionej trzema poziomymi żeberkami podkreślonymi profilowaniem oraz łukowatymi żeberkami na ściance bocznej. Długość – 3,4 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość ścianki – 0,3 cm; waga – 7,99 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/19. Tabl. 11: 305.
306. Fragment niezidentyfikowanego przedmiotu, masywnego, o załamanych pod kątem prostym ściankach, z niewielkim występem na krawędzi. Długość – 1,7 cm; szerokość – 1,1 cm; grubość ścianek – 0,5-0,9 cm; waga – 9,67 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/20. Tabl. 11: 306.
307. Fragment płaskiego ciosła, przekrój sześcioboczny. Długość – 2,0 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość – 0,6-0,8 cm; waga – 12,54 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/21. Tabl. 11: 307.
308. Fragment bocznej ścianki siekierki tulejkowatej, zdobionej trzema pionowymi żeberkami. Długość – 2,3 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość ścianki – 0,4 cm; waga – 6,83 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/22. Tabl. 11: 308.
309. Fragment siekierki tulejkowatej z kołnierzowatym wylotem tulejki, niezdobionej. Długość – 2,6 cm; szerokość – 1,9 cm; grubość ścianki – 0,2-0,5 cm; waga – 7,4 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/23. Tabl. 11: 309.
310. Kanał wlewowy, prawdopodobnie powstały w trakcie produkcji sierpa, półpłaski. Waga – 36,30 g. Nr kat. MAŚN-2015:112.
311. Fragment niezidentyfikowanego, masywnego, wielobocznego przedmiotu. Jedyne w całości zachowany bok o trapezowatym kształcie (fragment siekierki lub formy odlewniczej). Długość – 3,8 cm; szerokość – 2,7 cm; grubość – 1,4 cm; waga – 51,24 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/24. Tabl. 11: 311.
312. Fragment siekierki z wyodrębnionym ciosłem. Przekrój sześcioboczny. Długość – 2,3 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 1,4 cm; waga – 28,86 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/25. Tabl. 11: 312.
313. Fragment siekierki z wyodrębnionym ciosłem, przekrój ciosła sześcioboczny, mocno zaznaczone szwy odlewnicze. Długość – 2,5 cm; szerokość – 2,1 cm; grubość – 1,5 cm; waga – 37,88 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/26. Tabl. 11: 313.
314. Fragment siekierki z wyodrębnionym ciosłem, przekrój ciosła sześcioboczny. Długość – 1,6 cm; szerokość – 1,6 cm; grubość – 1,2 cm; waga – 22,55 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/27.
315. Fragment siekierki z wyodrębnionym ciosłem, przekrój ciosła sześcioboczny. Długość – 2,2 cm; szerokość – 1,0 cm; grubość – 1,2 cm; waga – 16,64 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/28.
316. Fragment tulejki niezidentyfikowanego przedmiotu (niewielkiej siekierki?). Długość – 3,2 cm; szerokość – 1,8 cm; grubość ścianki – 0,2-0,4 cm; waga – 6,18 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/29. Tabl. 11: 316.
317. Fragment siekierki tulejkowatej z okolic poniżej wlotu tulejki. Poniżej wlotu zdobienia w postaci trzech dookólnych żeberek podkreślonych profilowaniem. Długość – 2,4 cm; szerokość – 1,7 cm; grubość ścianki – 0,2-0,4 cm; waga – 8,34 g. Nr kat. MAŚN-108/30. Tabl. 11: 317.
318. Fragment ciosła siekierki o prostym ostrzu. Długość – 2,1 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,9 cm; waga – 11,07 g. Nr kat. MAŚN-2015:108/31. Tabl. 11: 318.
319. Fragment taśmowatej bransolety (lub naramiennika) zdobionej trzema podłużnymi żeberkami. Przekrój profilowany. Długość zachowana – 2,8 cm; szerokość – 1,5 cm; grubość – 0,3 cm; waga – 6,22 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/24. Tabl. 49: 319.
320. Fragment bransolety wykonanej z pręta o półwałnym przekroju, niezdobionej. Długość zachowana – 2,0 cm; szerokość – 1,1 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 4,52 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/25. Tabl. 49: 320.
321. Fragment masywnej bransolety wykonanej z pręta o półokrągłym przekroju, zdobionej pasmami poprzecznych nacięć i wsuwanych trójkątów. Fragment pochodzi z zakończenia, zaokrąglonego i nieznacznie ścienionego. Długość zachowana – 2,4 cm;

- szerokość – 0,8 cm; grubość – 0,5 cm; waga – 7,91 g. Nr kat. MAŚN-2015:106/26. Do fragmentu przytwierdzony był fragment żelazistej substancji. Tabl. 49: 320.
322. Dwa scalone fragmenty sierpów. Fragmenty prawdopodobnie dwóch różnych sierpów, w tym fragment sierpa z guzkiem – sierp z łukowato wygiętym tyłcem. Guzek słabo wykształcony. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni i nieobrobionych krawędziach oraz wyraźnym, stosunkowo długim kanale wlewowym. Długość zachowana łączna – 4,5 cm; szerokość łączna – 2,3 cm; grubość łączna – 0,9 cm; waga łączna – 18,76 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/155. Tabl. 43: 322.
323. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp bez krawędzi tylcowej, o półwałnym przekroju. Odlew dość staranny, o niedopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 2,6 cm; szerokość – 1,65 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 4,38 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/156. Tabl. 43: 323.
324. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp bez krawędzi tylcowej, ze słabo zaznaczonym zagłębieniem pośrodku. Odlew niestaranny, o nierównej powierzchni. Długość zachowana – 2,1 cm; szerokość – 21 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 4,11 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/157. Tabl. 43: 324.
325. Fragment sierpa – część środkowa. Sierp pozbawiony krawędzi tylcowej, o półwałnym przekroju. Odlew o nierównej powierzchni, z niedopracowanymi krawędziami. Długość zachowana – 1,6 cm; szerokość – 2,0 cm; grubość – 0,15 cm; waga – 3,08 g. Nr kat. MAŚN-2015: 104/158. Tabl. 43: 325.
326. Fragment sierpa – końcówka ostrza z zespolonym niewielkim fragmentem, pochodzącym z innego sierpa. Fragment mocno zanieczyszczony. Sierp z zaznaczonym tyłcem. Długość zachowana – 3,0 cm; szerokość – 1,4 cm; grubość – 0,4 cm; waga – 4,87 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/159. Tabl. 43: 326.
327. Fragment sierpa miniaturowego – końcówka ostrza. Krawędź tylcowa zaznaczona. Odlew staranny, o dopracowanych krawędziach. Długość zachowana – 2,6 cm; szerokość – 1,0 cm; grubość – 0,2 cm; waga – 1,84 g. Nr kat. MAŚN-2015:104/160. Tabl. 43: 327.
328. Osiem placków surowca brązowego. Waga: A – 56,74 g; B – 28,81 g; C – 22,41 g; D – 34,38 g; F – 18,34 g; G – 23,79 g; H – 29,74 g; I – 15,82 g. Nr kat. MAŚN-2015:109. Ryc. 18.
329. 41 Fragmentów przedmiotów z brązu o nieokreślonej funkcji. Nr kat. MAŚN-2015:107/7-47.
330. Odpady produkcyjne – 135 sztuk. Nr kat. MAŚN-2015:110.
331. Dolna część naczynia i fragmenty ceramiki z innych partii naczynia, w którym pierwotnie były zdeponowane skarb oraz materiał ruchomy z wizji lokalnej. Duże naczynie o niewyodrębnionym dnie; powierzchnia wygładzona, barwa ciemnoszaro-brunatna; średnica dna – 10,5 cm; wysokość zachowana – 12,0 cm; maksymalna średnica naczynia – 25,5 cm; grubość ścianek – 0,6-0,7 cm. Nr kat. MAŚN 2015:111. Ryc. 19.



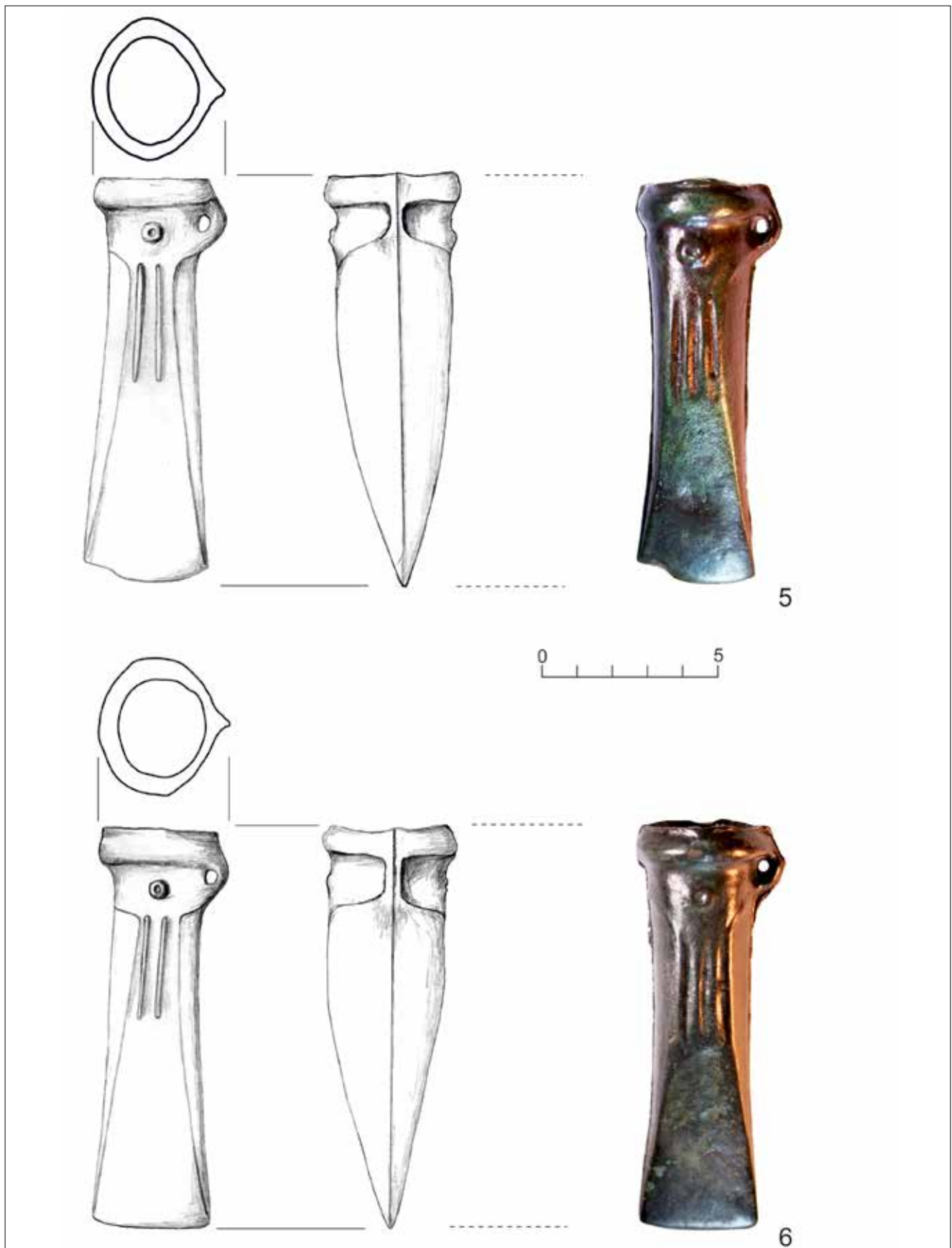
Tabl. 1. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – siekierki, NK 1, 2. Rys. J. Orlicka-Jasnoch. Fot. M. Kusztelak

Pl. 1. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – axes, NK 1, 2. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch. Photo by M. Kusztelak



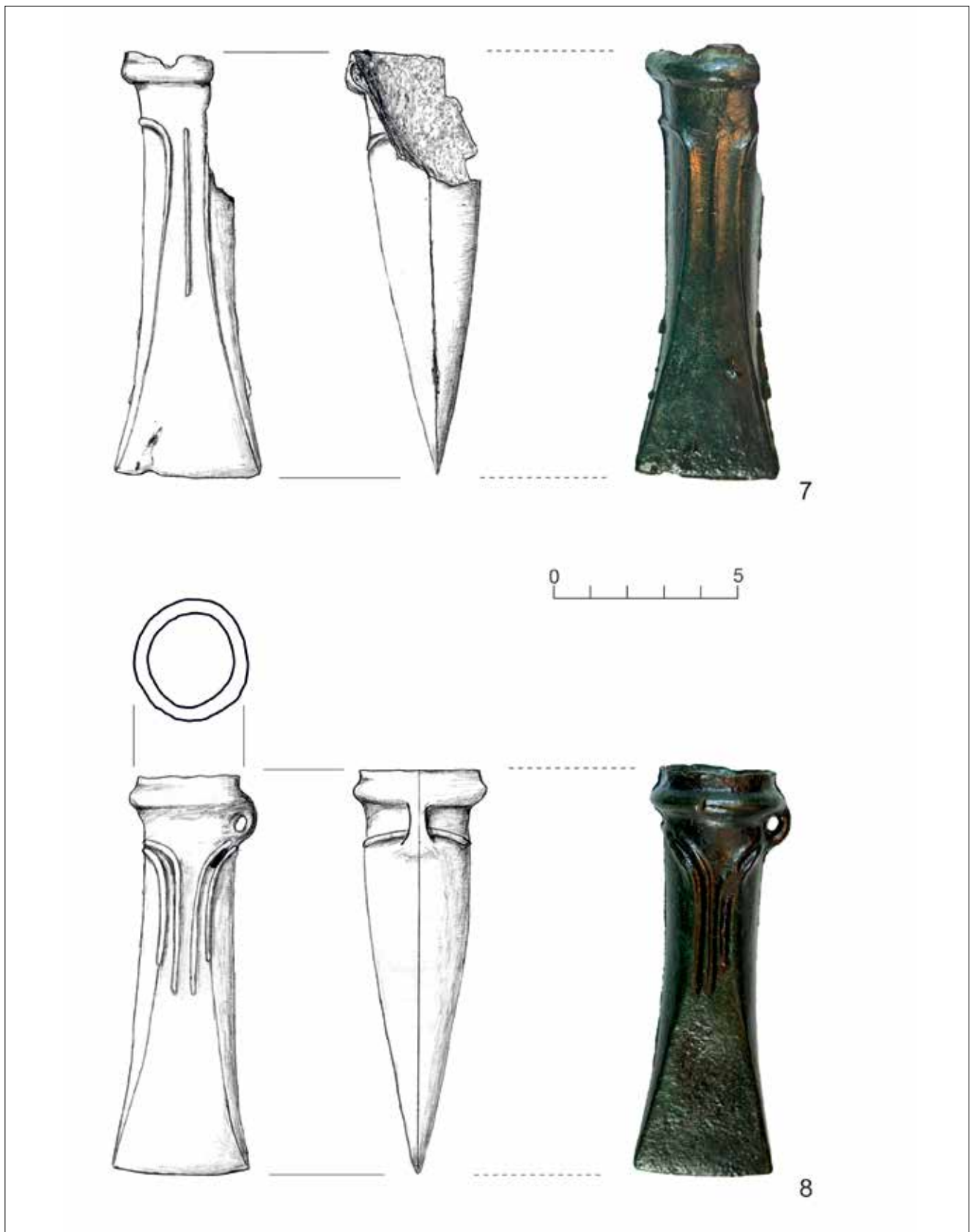
Tabl. 2. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – siekierki, NK 3, 4. Rys. J. Orlicka-Jasnoch. Fot. M. Kusztełak

Pl. 2. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – axes, NK 3, 4. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch. Photo by M. Kusztełak



Tabl. 3. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – siekierki, NK 5, 6. Rys. J. Orlicka-Jasnoch. Fot. M. Kusztełak

Pl. 3. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – axes, NK 5, 6. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch. Photo by M. Kusztełak



Tabl. 4. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – siekierki, NK 7, 8. Rys. J. Orlicka-Jasnoch. Fot. M. Kusztełak

Pl. 4. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – axes, NK 7, 8. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch. Photo by M. Kusztełak



Tabl. 5. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – siekierki, NK 9, 10. Rys. J. Orlicka-Jasnoch. Fot. M. Kusztełak.

Pl. 5. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – axes, NK 9, 10. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch. Photo by M. Kusztełak



Tabl. 6. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – siekierki, NK 11, 12. Rys. J. Orlicka-Jasnoch. Fot. M. Kusztelak

Pl. 6. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – axes, NK 11, 12. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch. Photo by M. Kusztelak



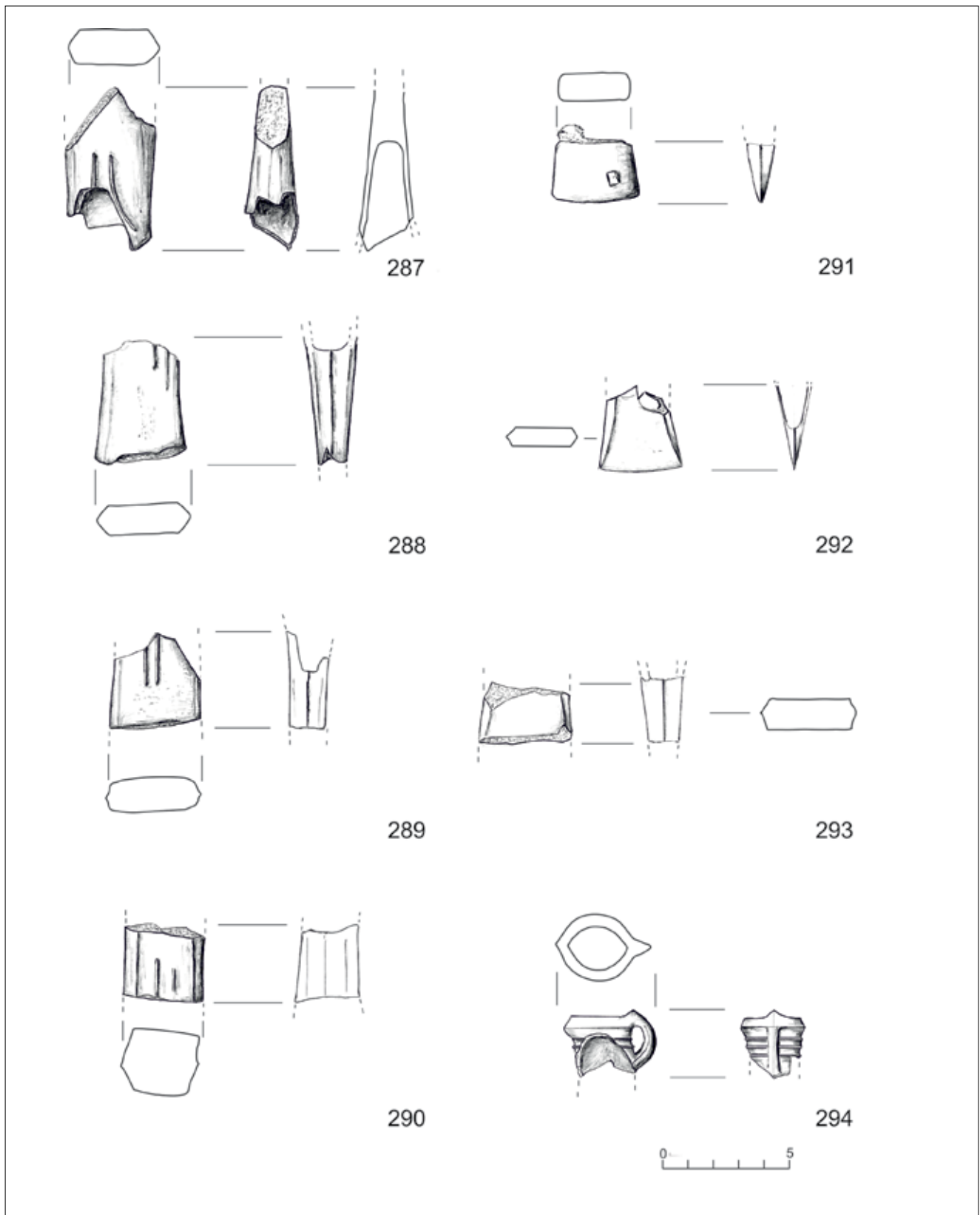
Tabl. 7. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – siekierki, NK 13, 14. Rys. J. Orlicka-Jasnoch. Fot. M. Kusztełak

Pl. 7. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – axes, NK 13, 14. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch. Photo by M. Kusztełak



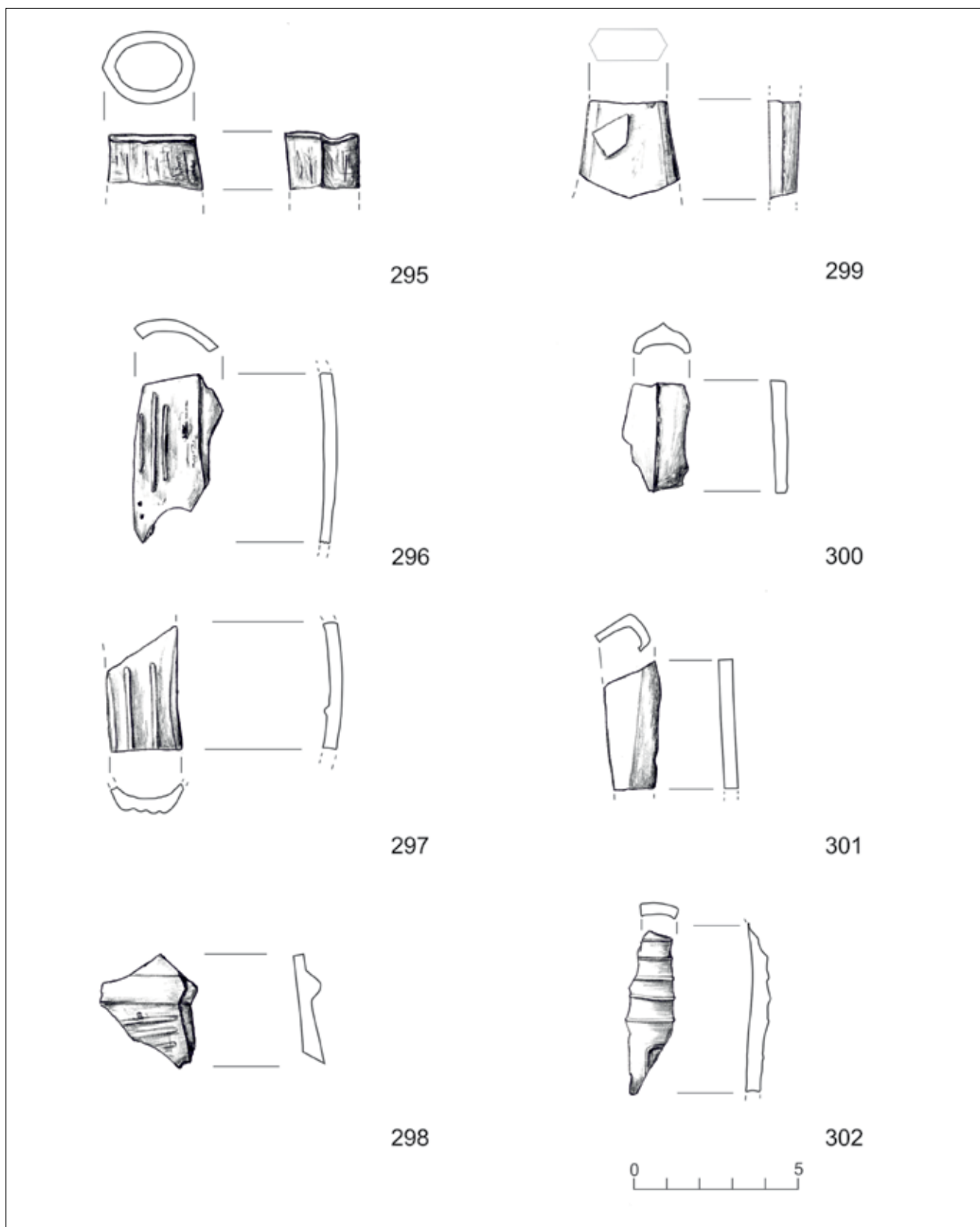
Tabl. 8. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – siekierki, NK 15, 256. Rys. J. Orlicka-Jasnoch. Fot. M. Kusztełak

Pl. 8. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – axes, NK 15, 256. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch. Photo by M. Kusztełak



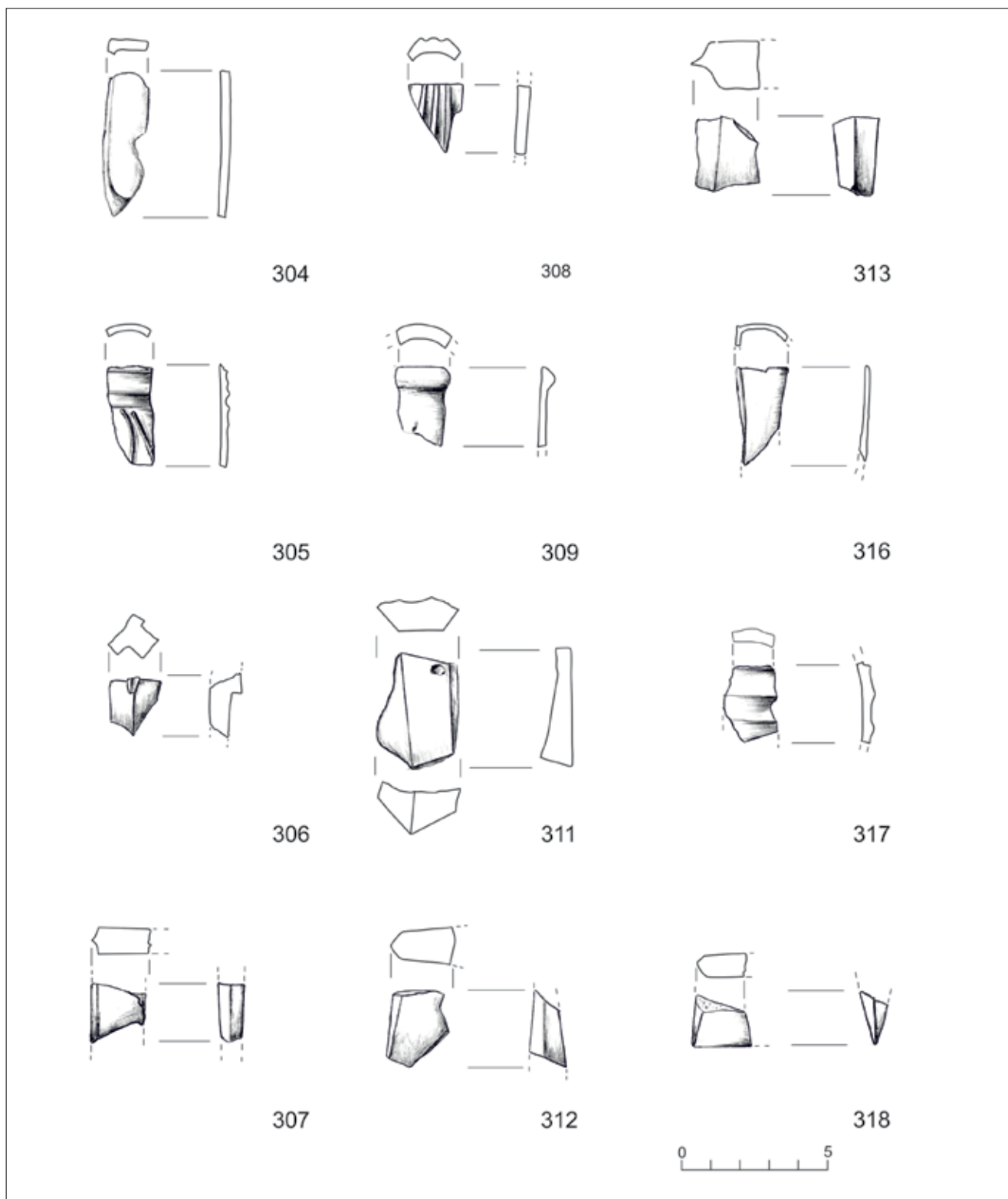
Tabl. 9. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty siekierek, NK 287-294. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 9. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – fragments of axes, NK 287-294. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



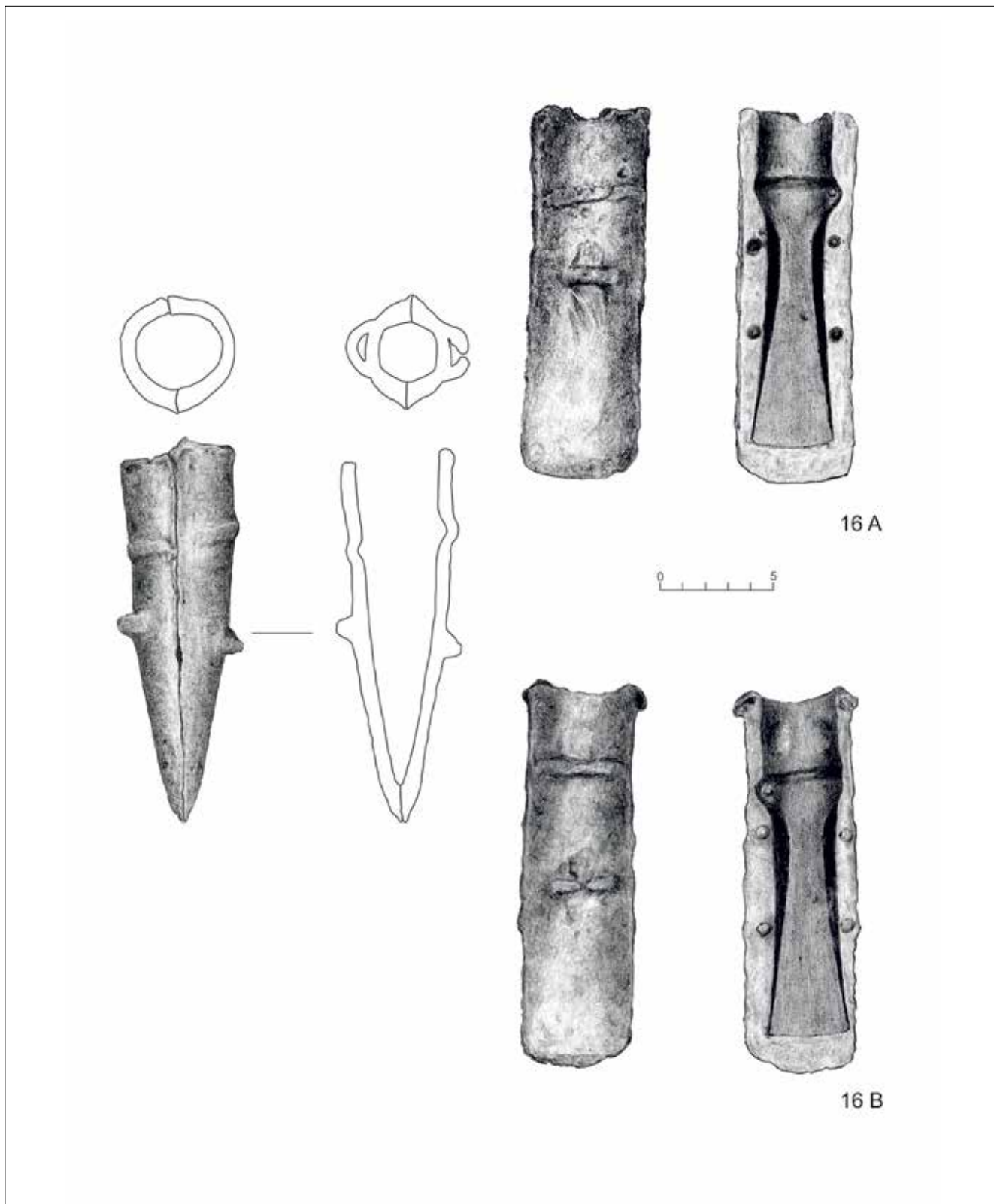
Tabl. 10. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty siekierok, NK 295-302. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 10. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – fragments of axes, NK 295-302. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



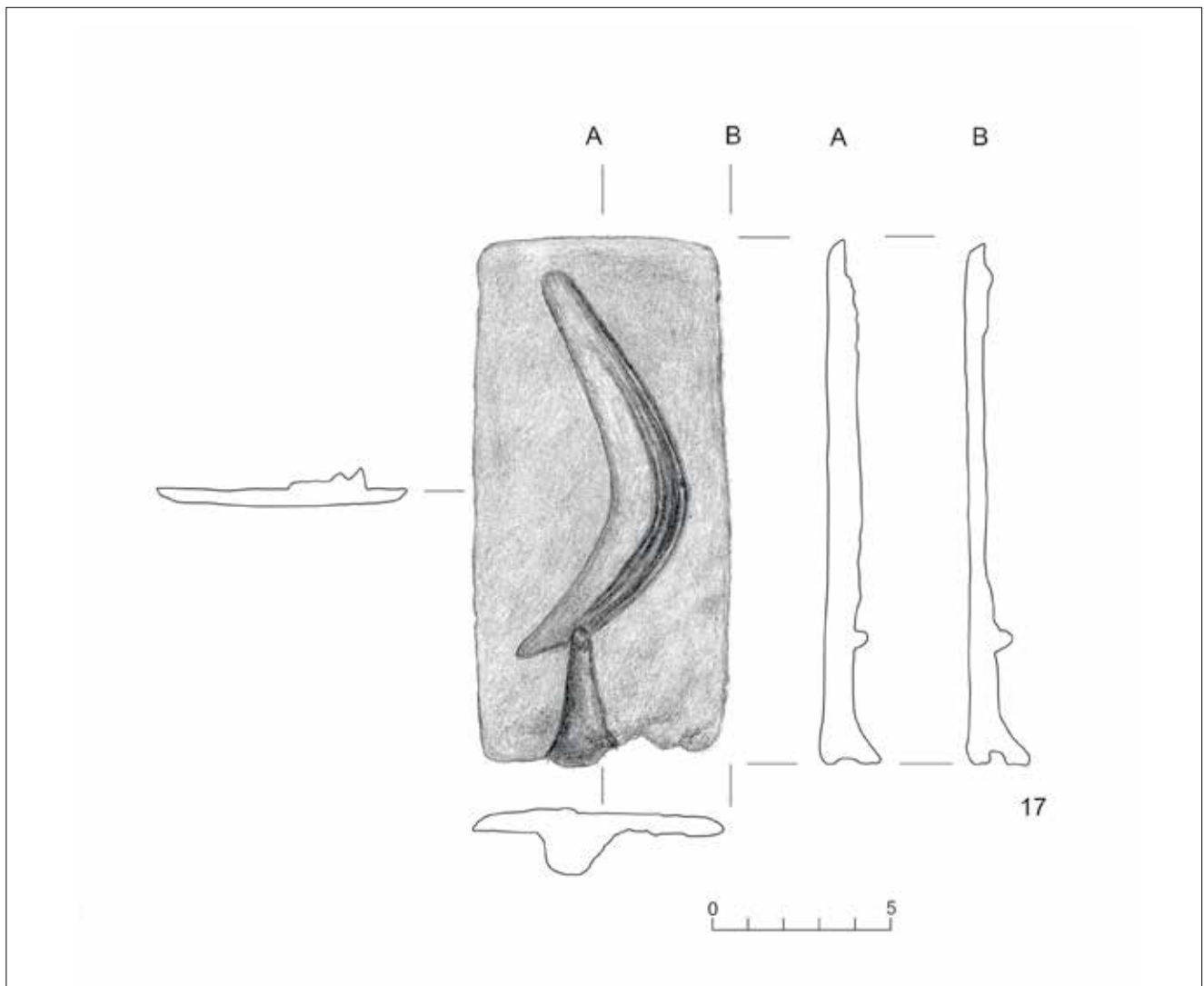
Tabl. 11. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty siekierek, NK 304-309, 311-313, 316-318. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 11. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – fragments of axes, NK 304-309, 311-313, 316-318. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



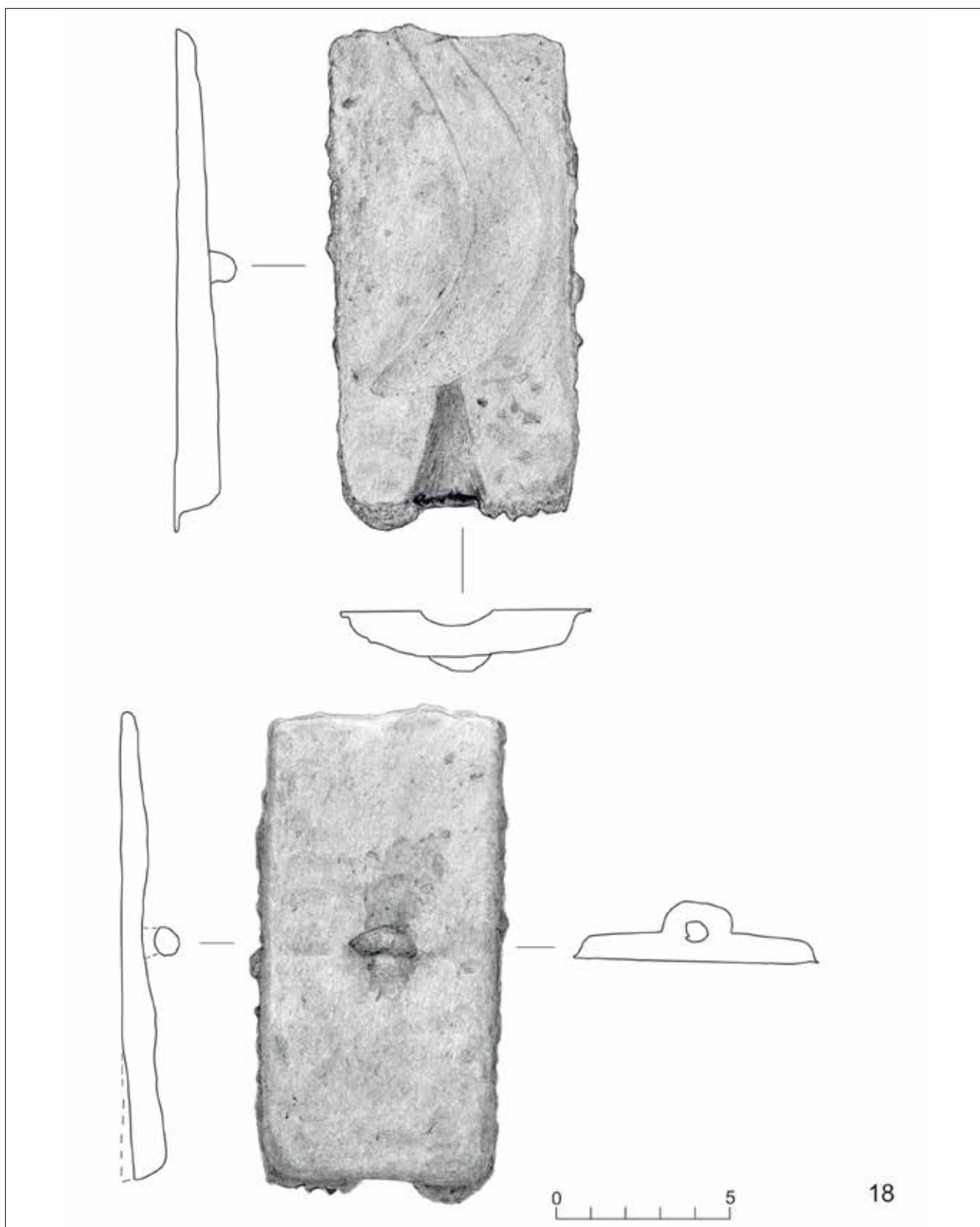
Tabl. 12. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – brązowa forma do odlewania siekierki, NK 16. Rys. A. Sabak-Stachowiak

Pl. 12. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – copper alloy mould for axe casting, NK 16. Drawn by A. Sabak-Stachowiak



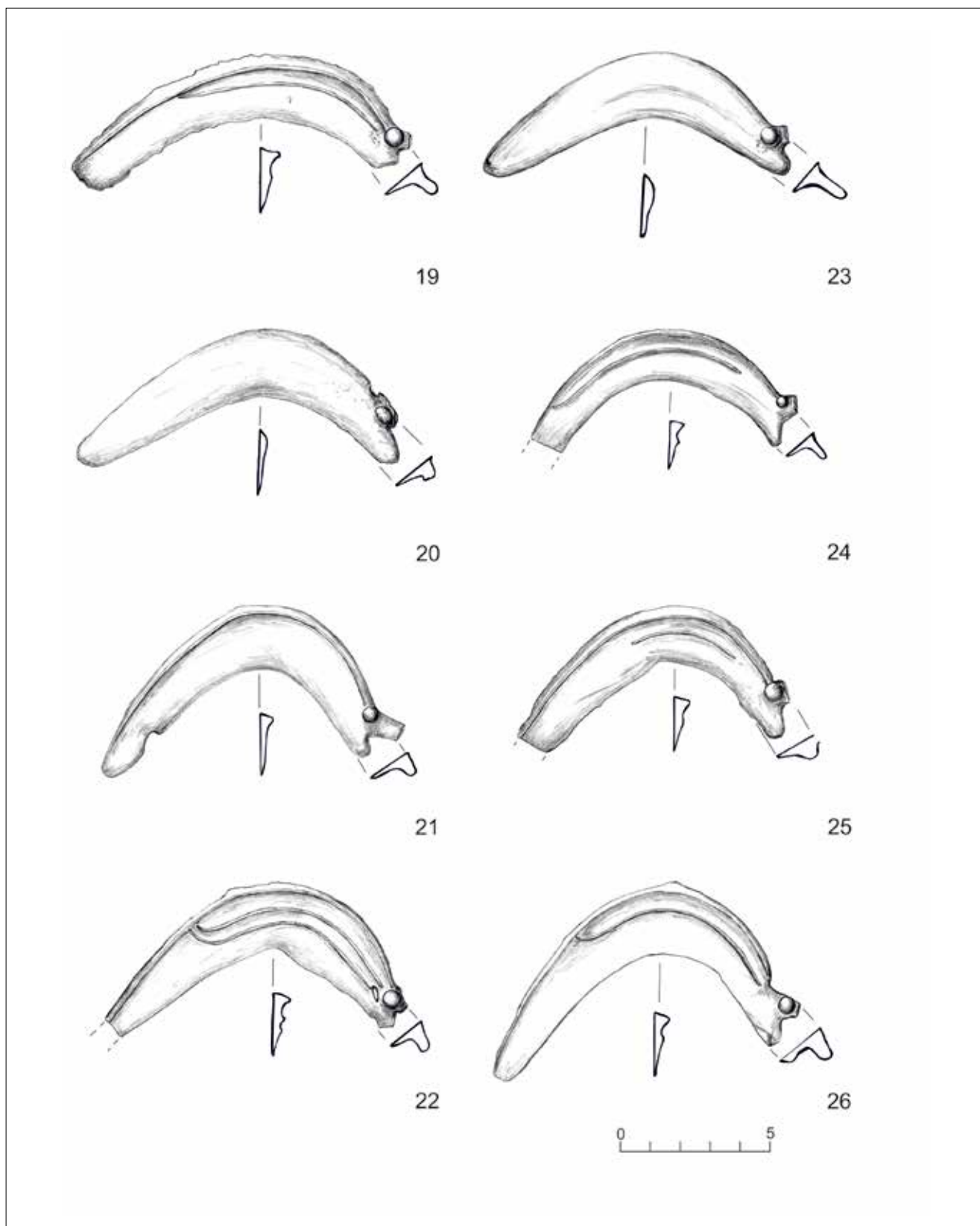
Tabl. 13. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – brązowa patryca służąca do przygotowania form odlewniczych do sierpów, NK 17. Rys. A. Sabak-Stachowiak

Pl. 13. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – copper alloy male for manufacturing of the moulds for sickle, NK 17. Drawn by A. Sabak-Stachowiak



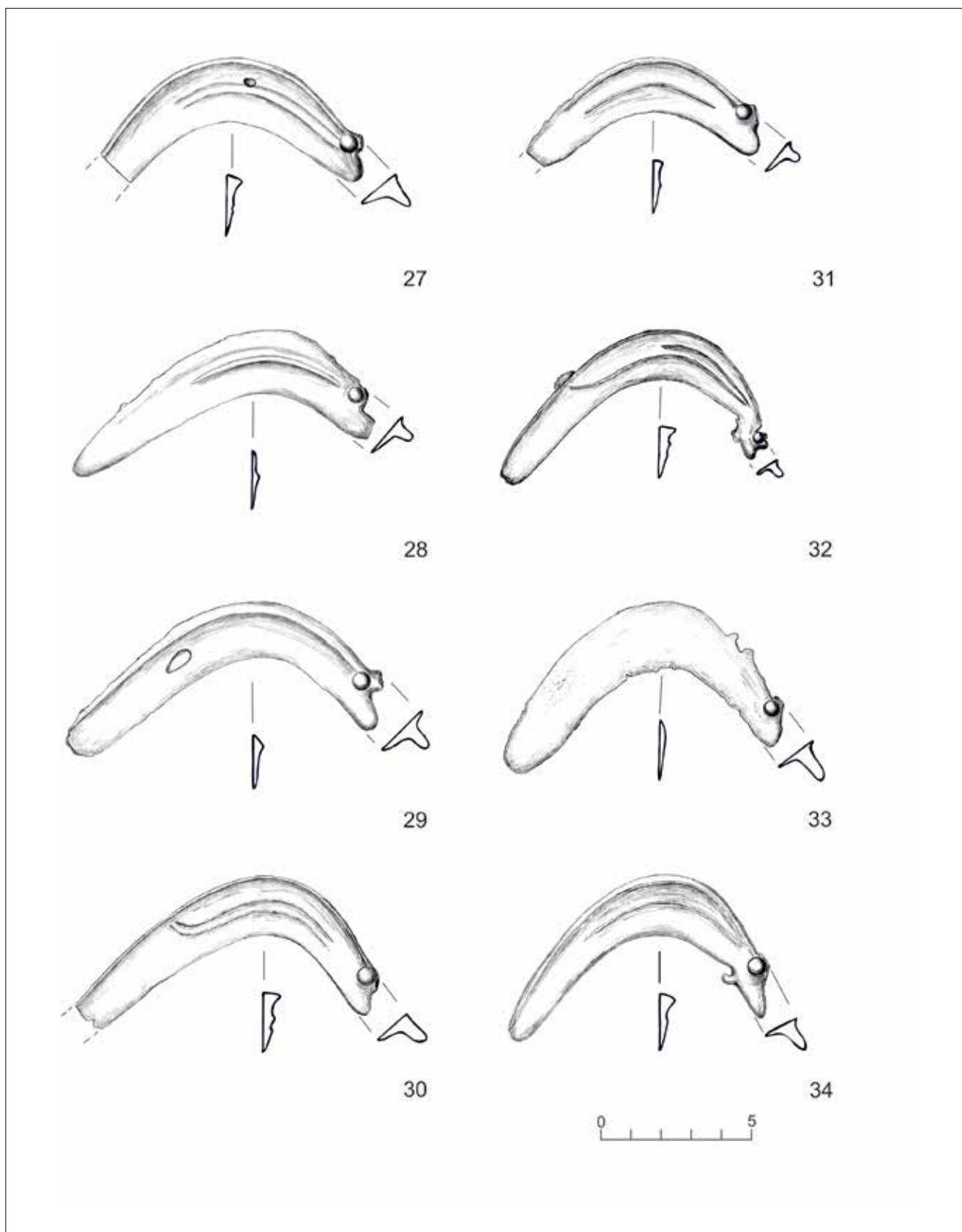
Tabl. 14. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – brązowa forma do kształtowania spodniej strony sierpów, NK 18. Rys. A. Sabak-Stachowiak

Pl. 14. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – copper alloy mould for shaping of back side of sickles, NK 18. Drawn by A. Sabak-Stachowiak



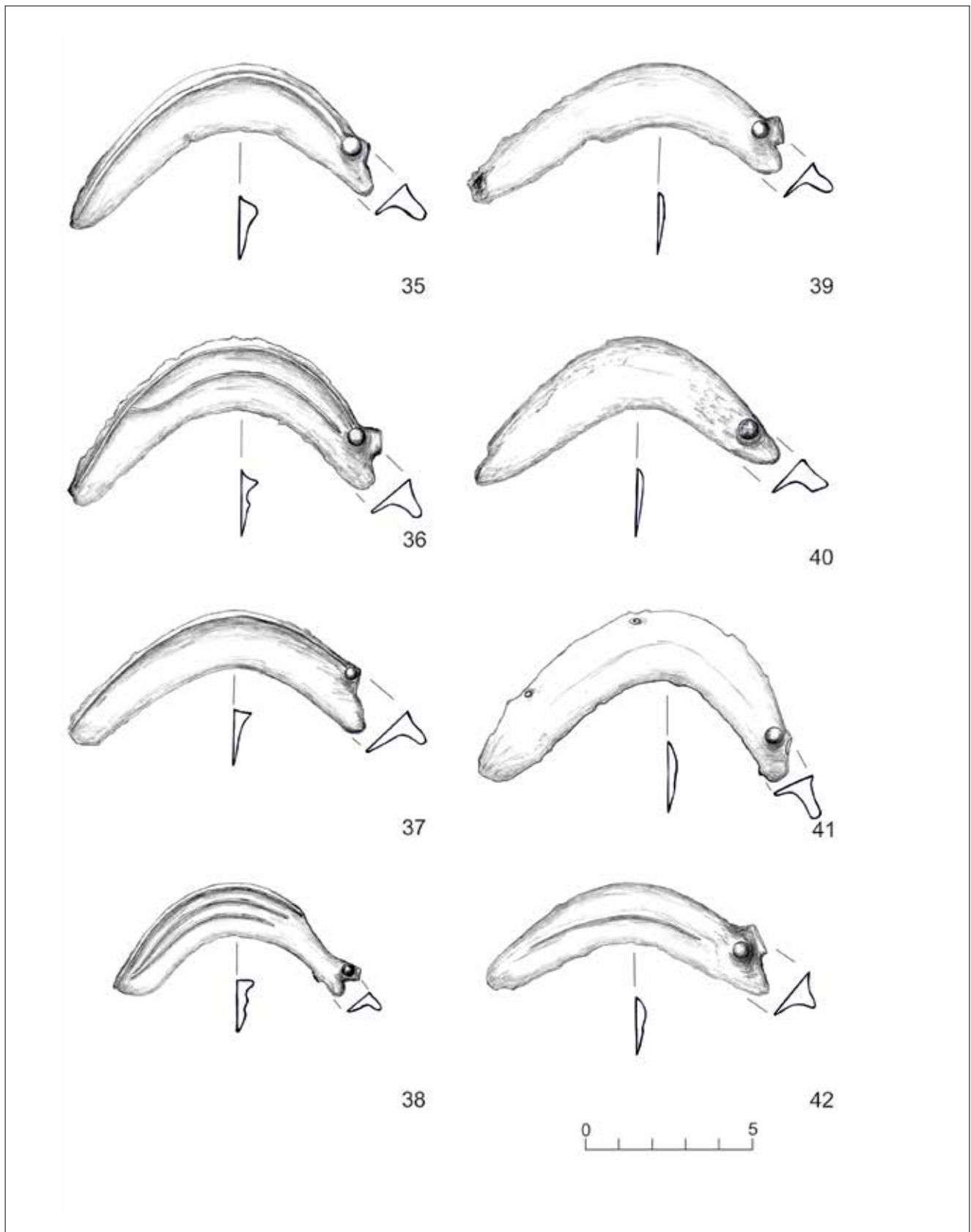
Tabl. 15. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy, NK 19-26. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 15. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles, NK 19-26. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



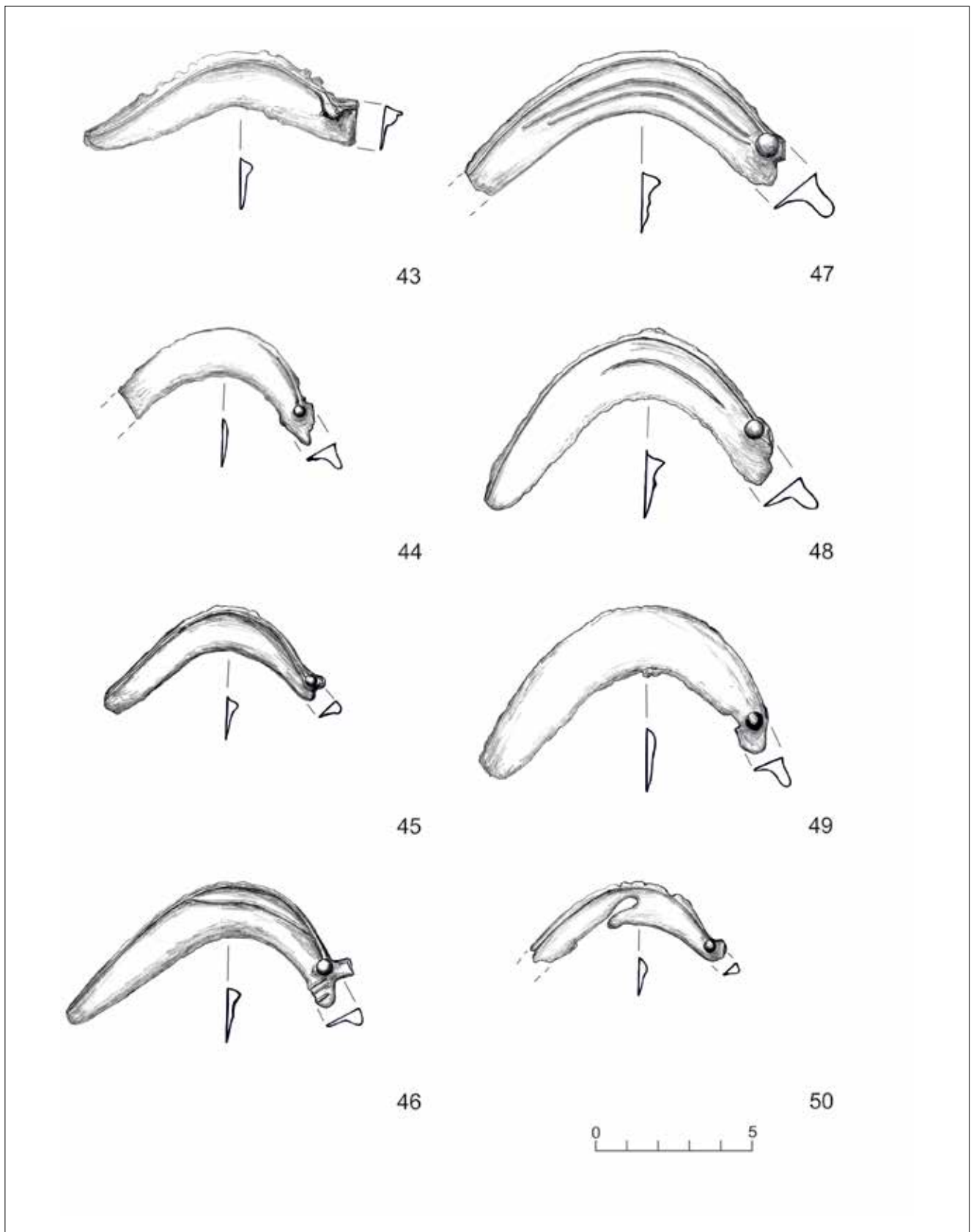
Tabl. 16. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy, NK 27-34. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 16. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles, NK 27-34. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



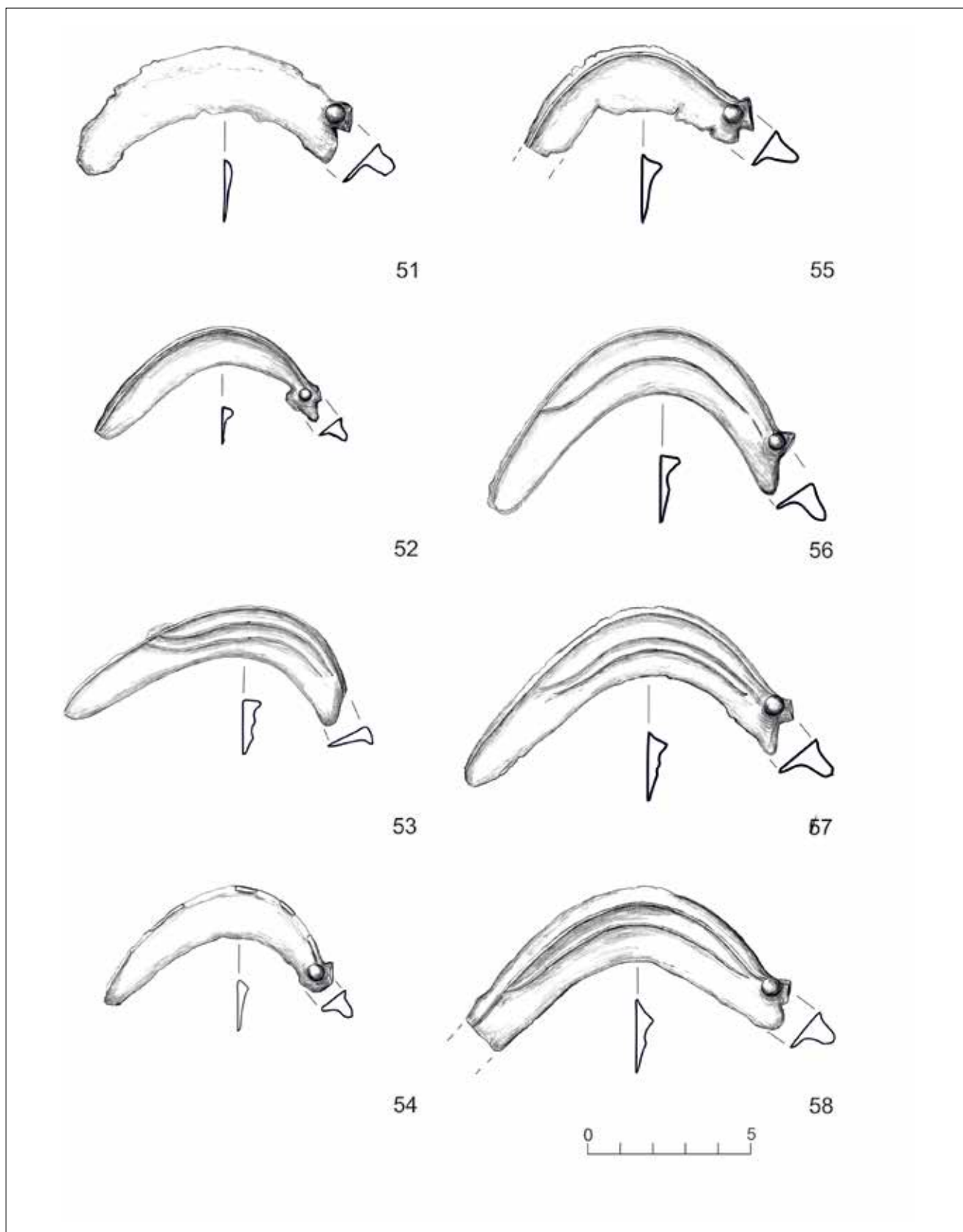
Tabl. 17. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy, NK 35-42. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 17. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles, NK 35-42. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



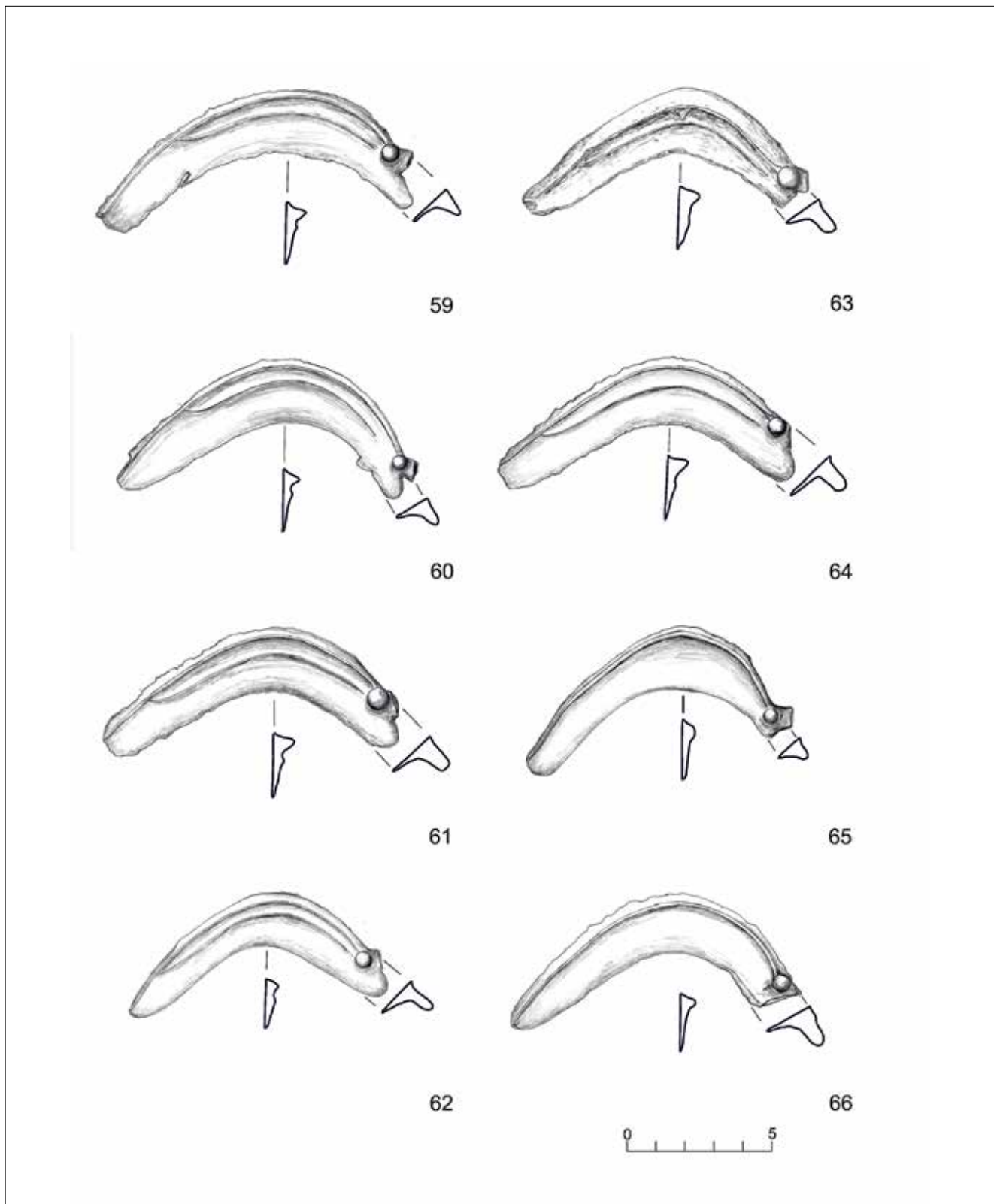
Tabl. 18. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy, NK 43-50. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 18. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles, NK 43-50. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



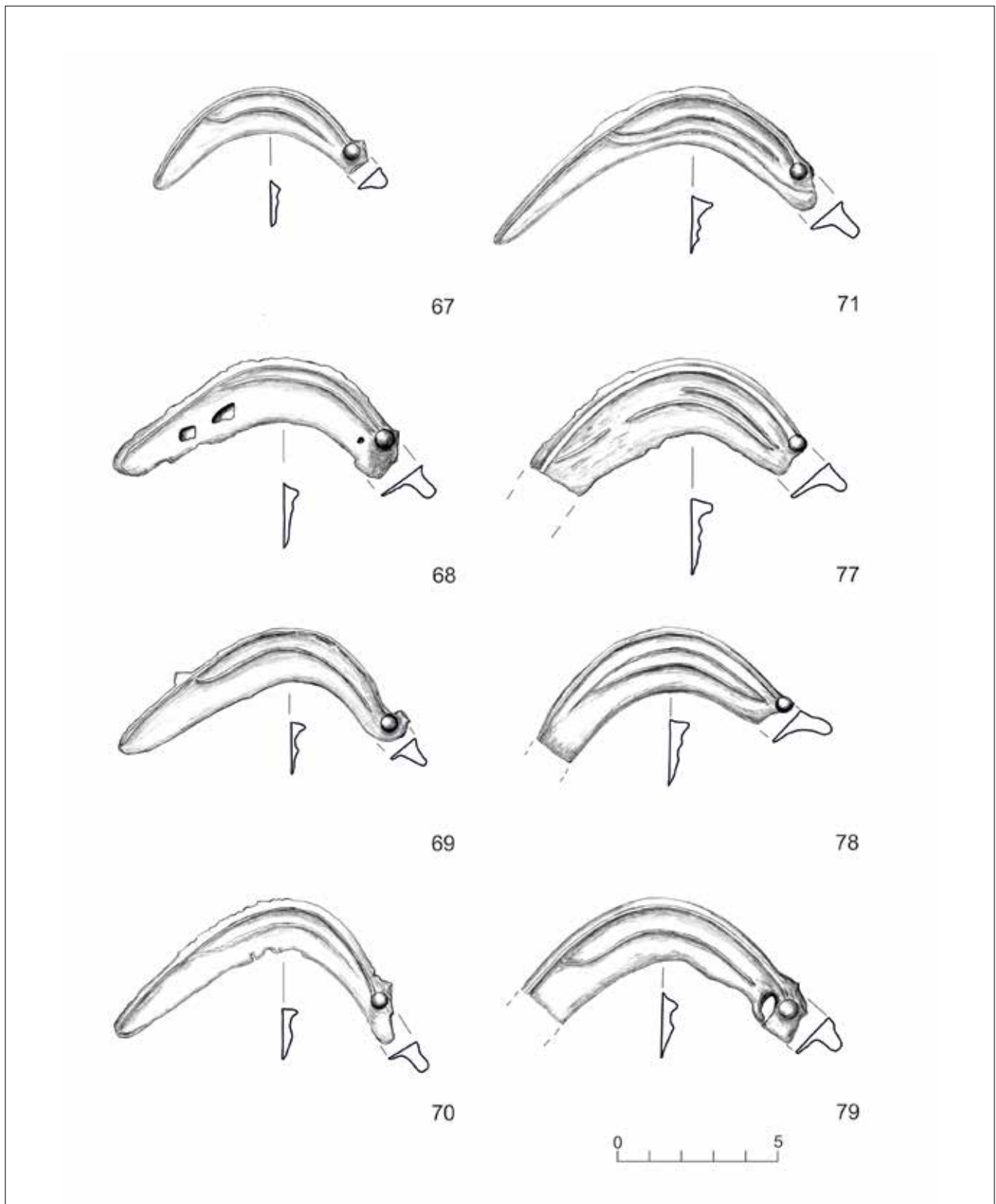
Tabl. 19. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy, NK 51-58. Rys. J. Orlicka-Jasnoch.

Pl. 19. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles, NK 51-58. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



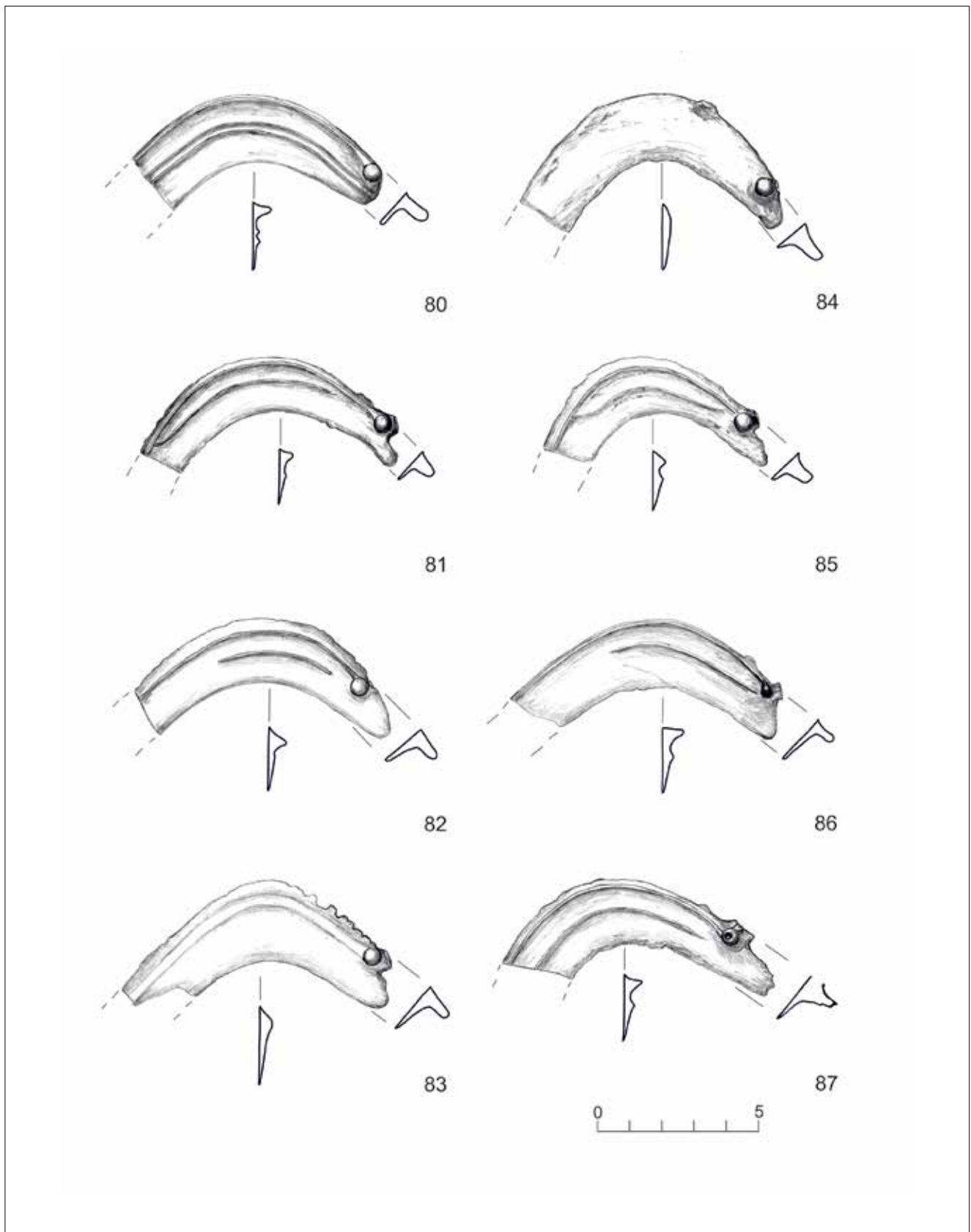
Tabl. 20. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy, NK 59-66. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 20. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles, NK 59-66. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



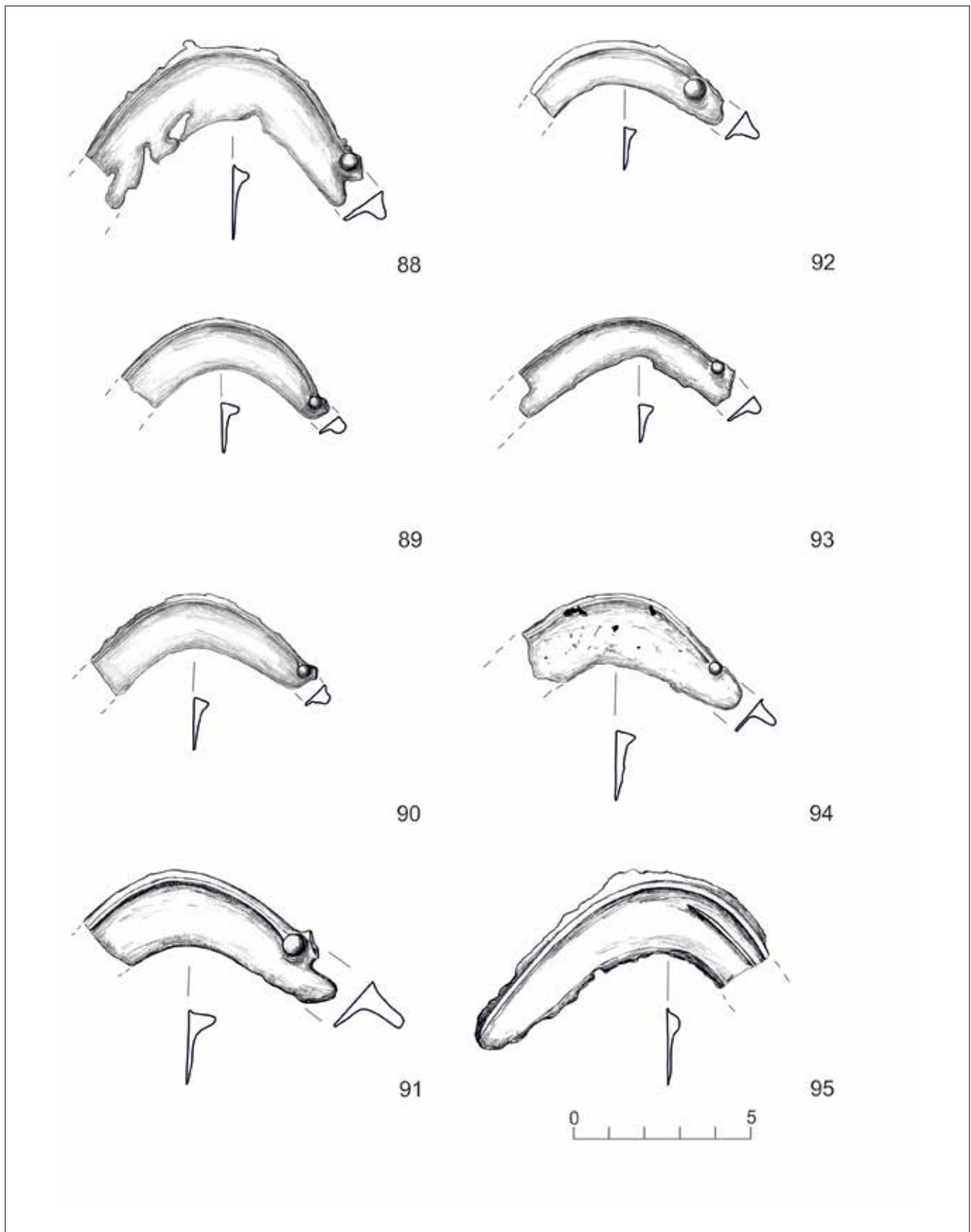
Tabl. 21. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy, NK 67-71, 77-79. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 21. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles, NK 67-71, 77-79. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



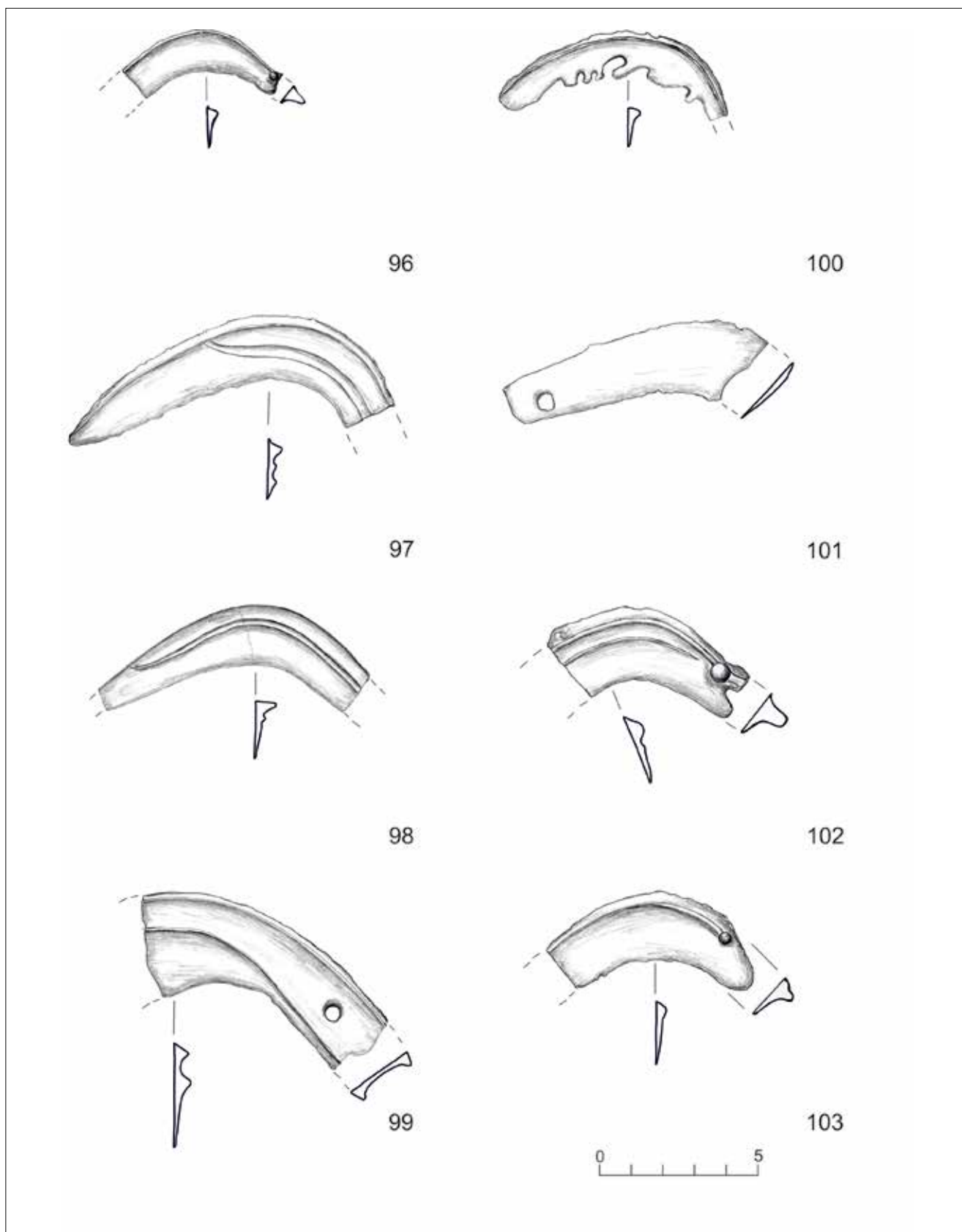
Tabl. 22. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy zachowane częściowo, NK 80-87. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 22. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – partially preserved sickles, NK 80-87. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



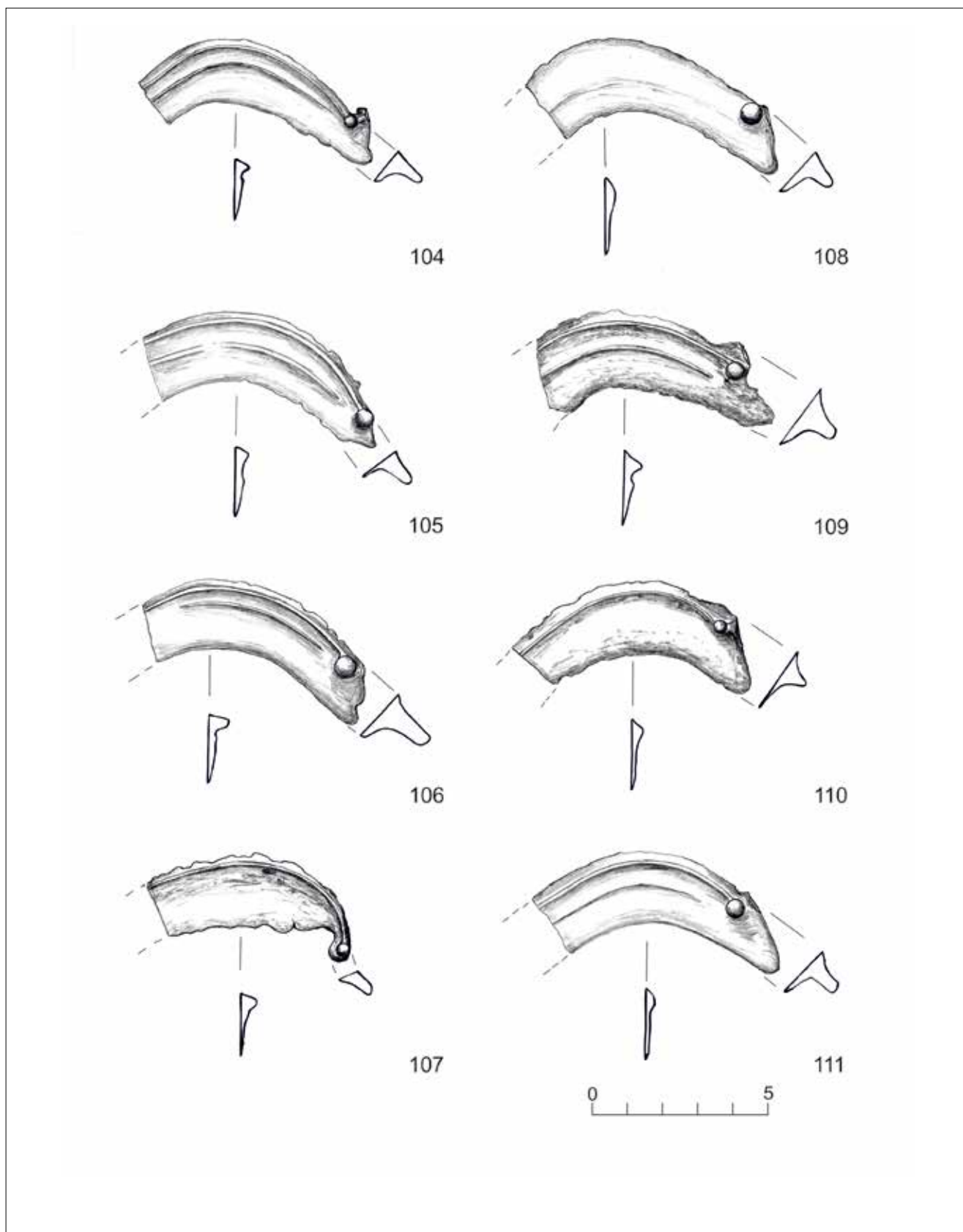
Tabl. 23. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy zachowane częściowo, NK 88-95. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 23. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – partially preserved sickles, NK 88-95. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



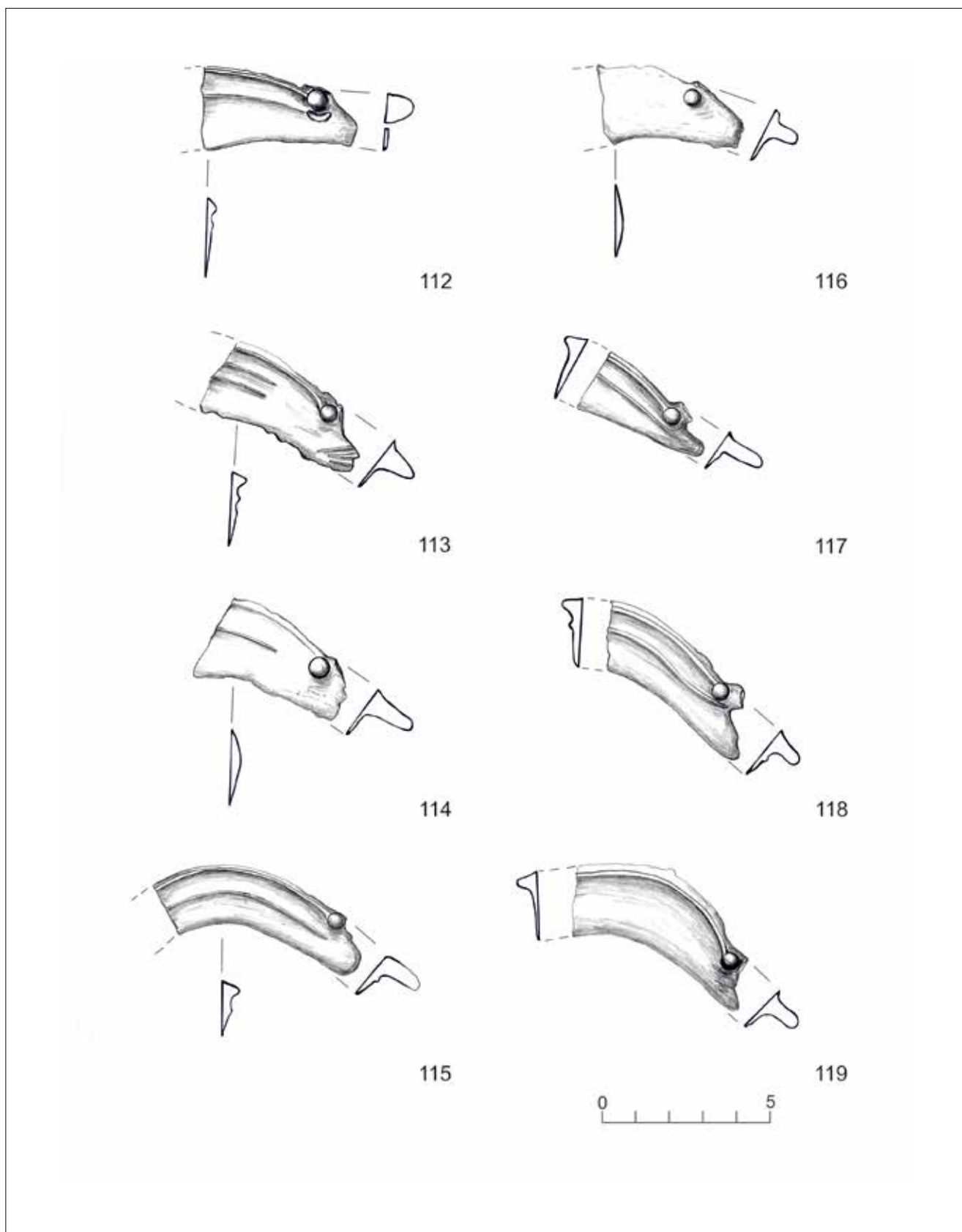
Tabl. 24. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy zachowane częściowo, NK 96-103. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 24. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard - partially preserved sickles, NK 96-103. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



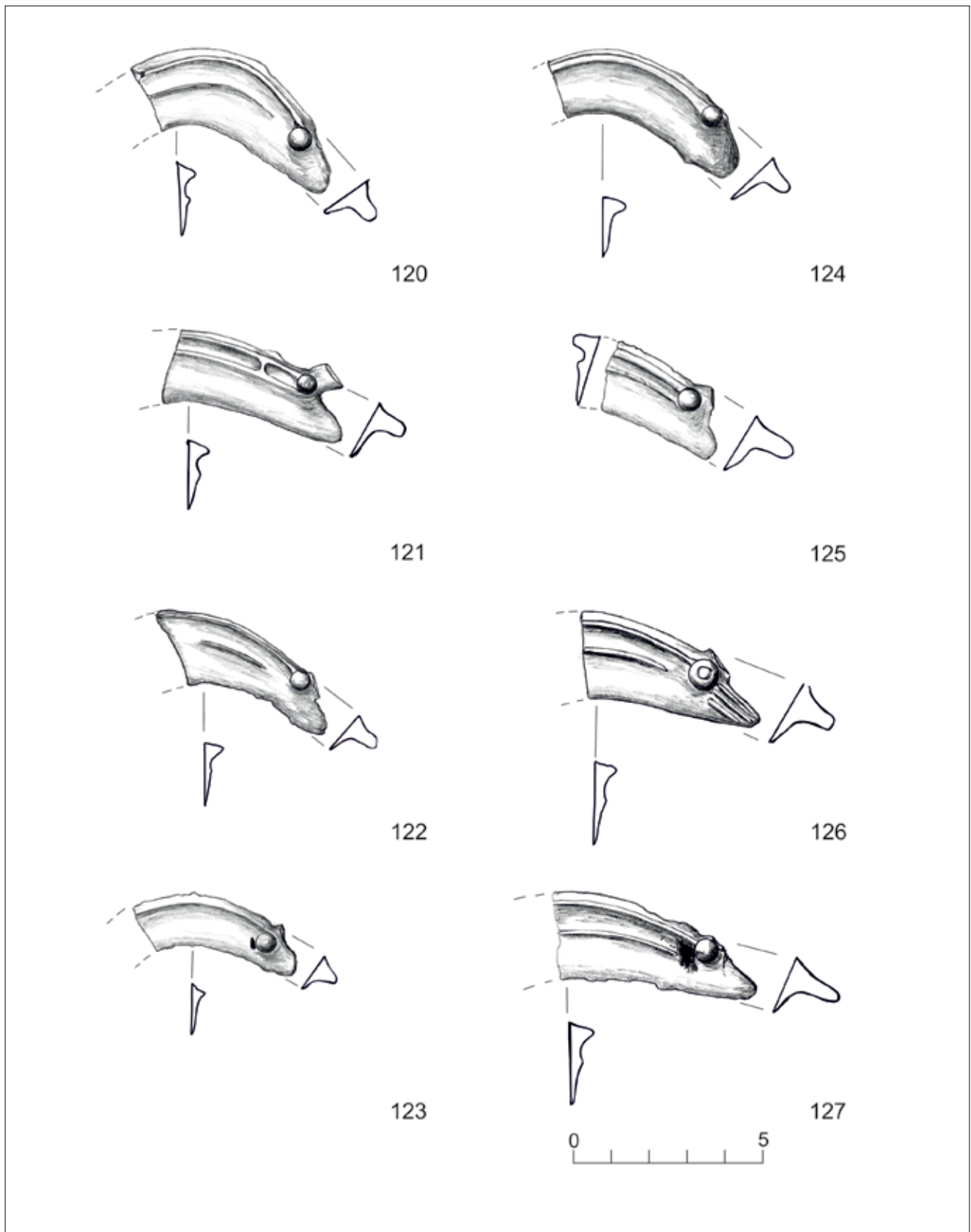
Tabl. 25. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – sierpy zachowane częściowo, NK 104-111. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 25. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – partially preserved sickles, NK 104-111. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



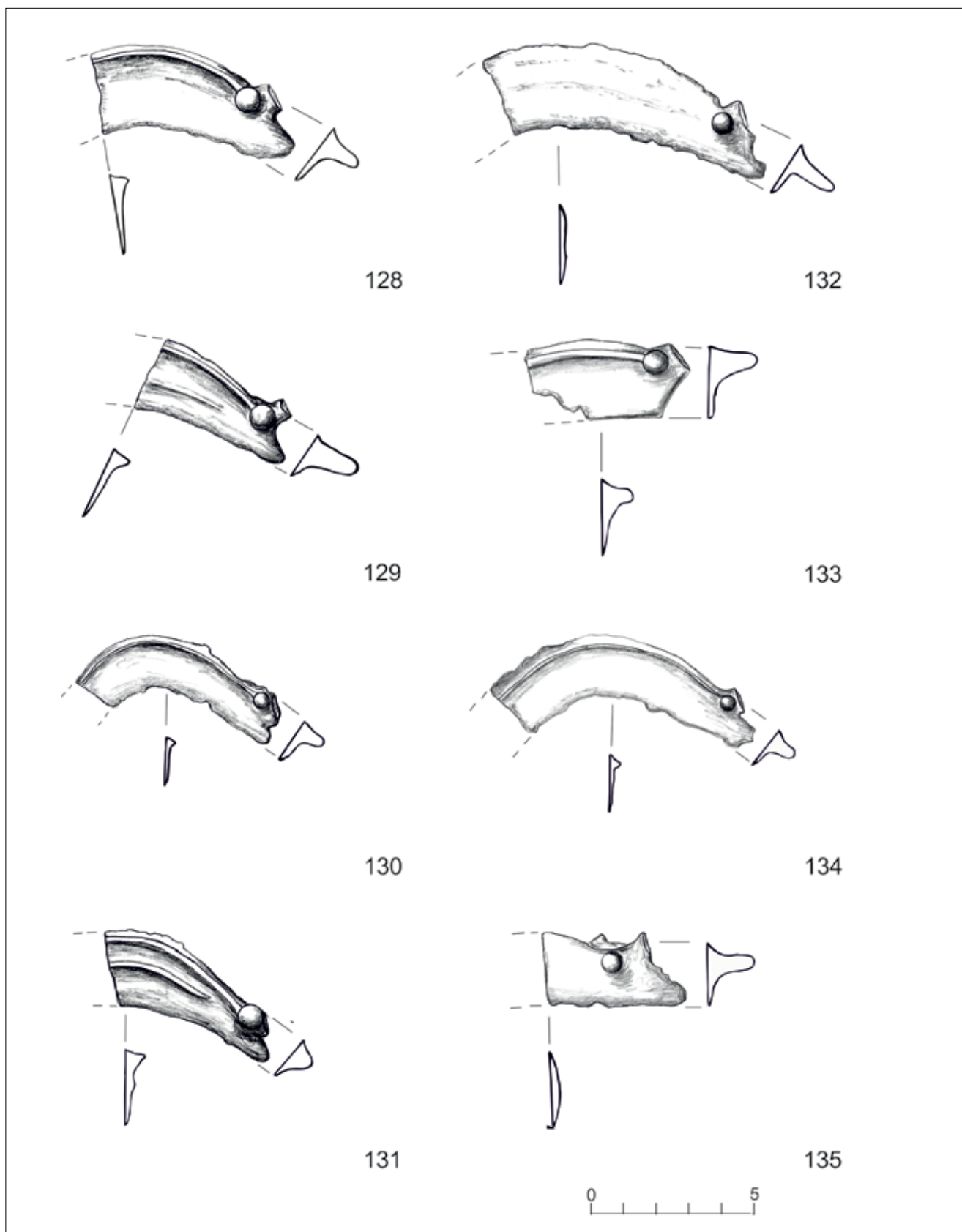
Tabl. 26. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 112-119. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 26. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 112-119. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



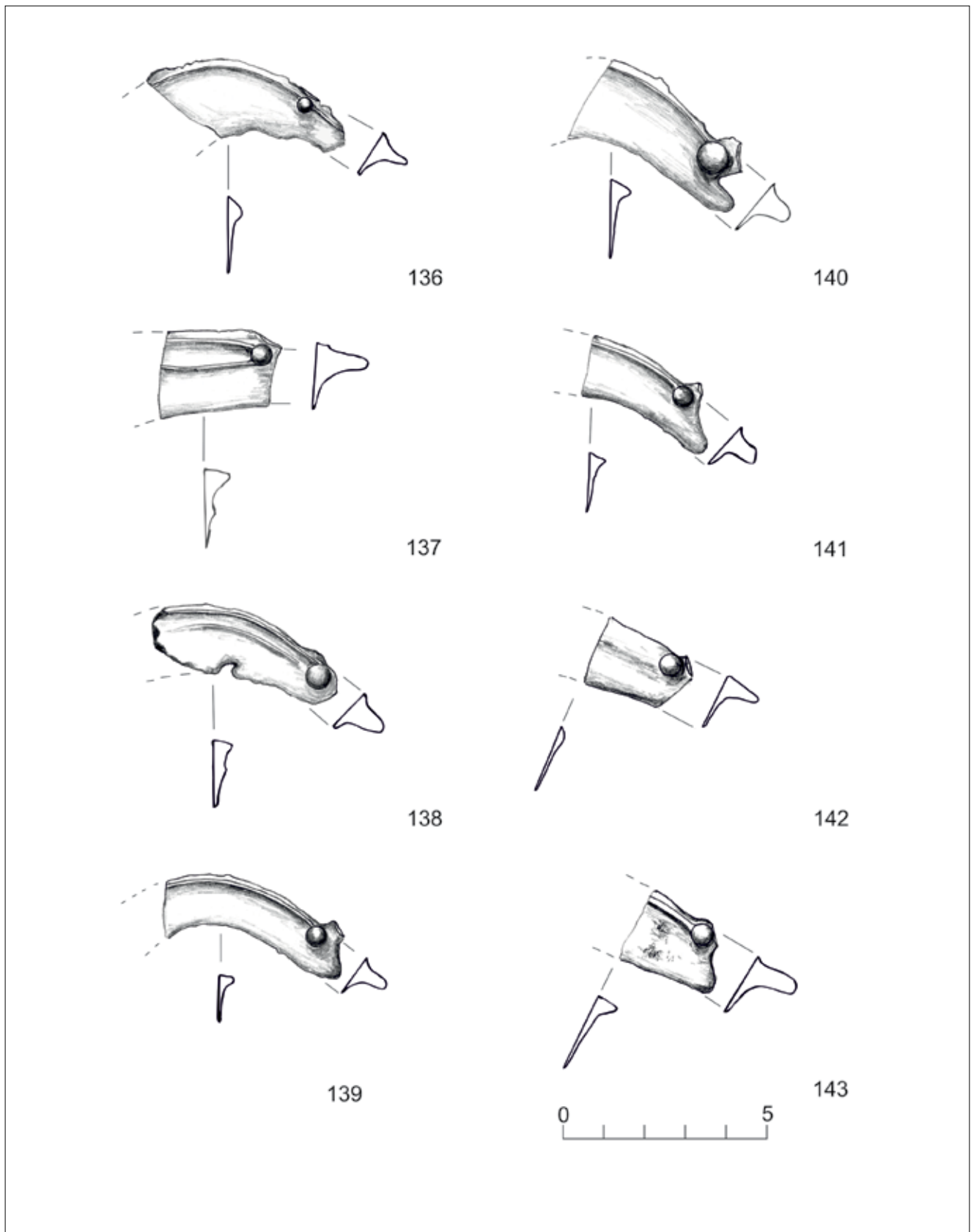
Tabl. 27. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 120-127. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 27. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 120-127. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



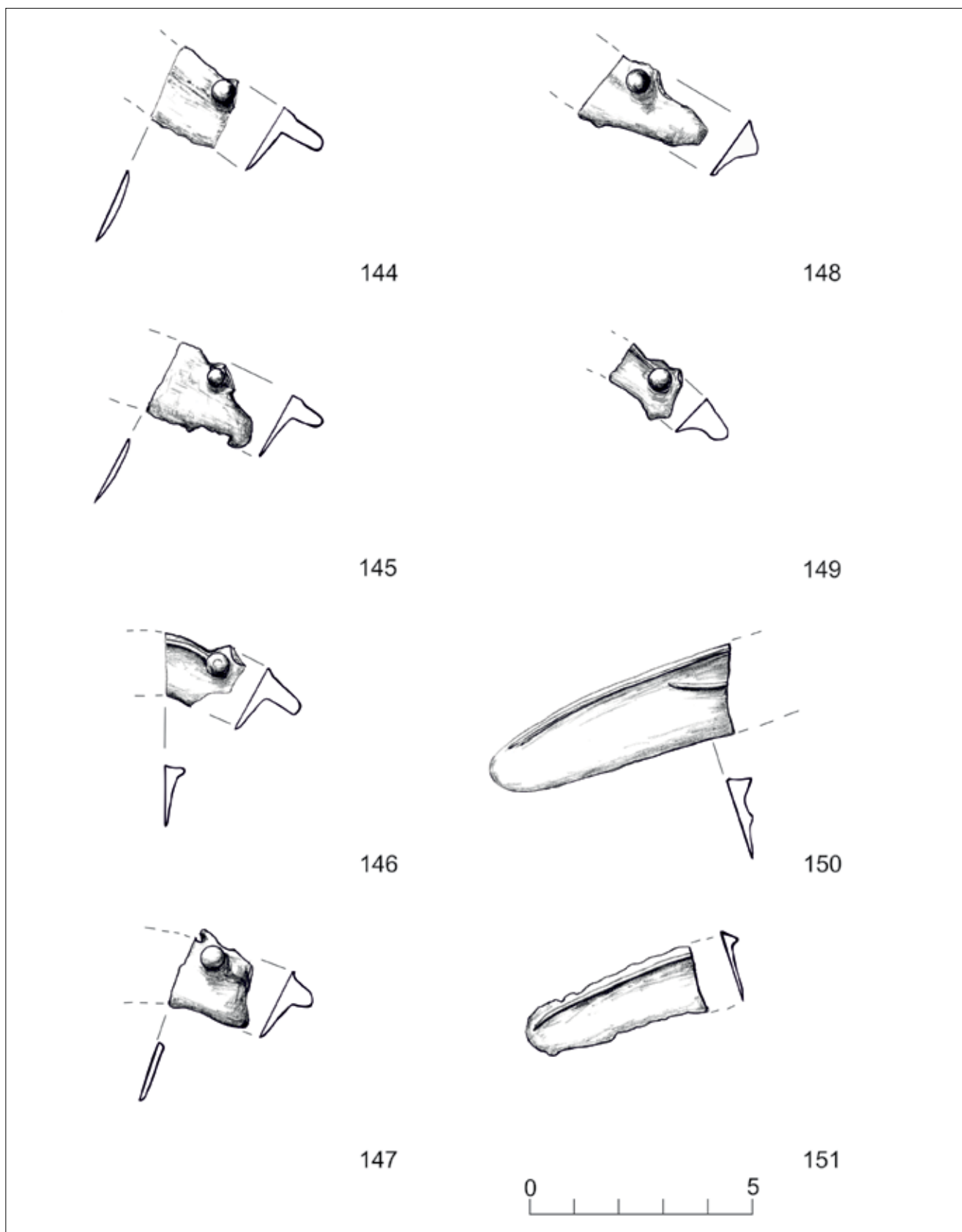
Tabl. 28. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 128-135. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 28. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard - sickles fragments, NK 128-135. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



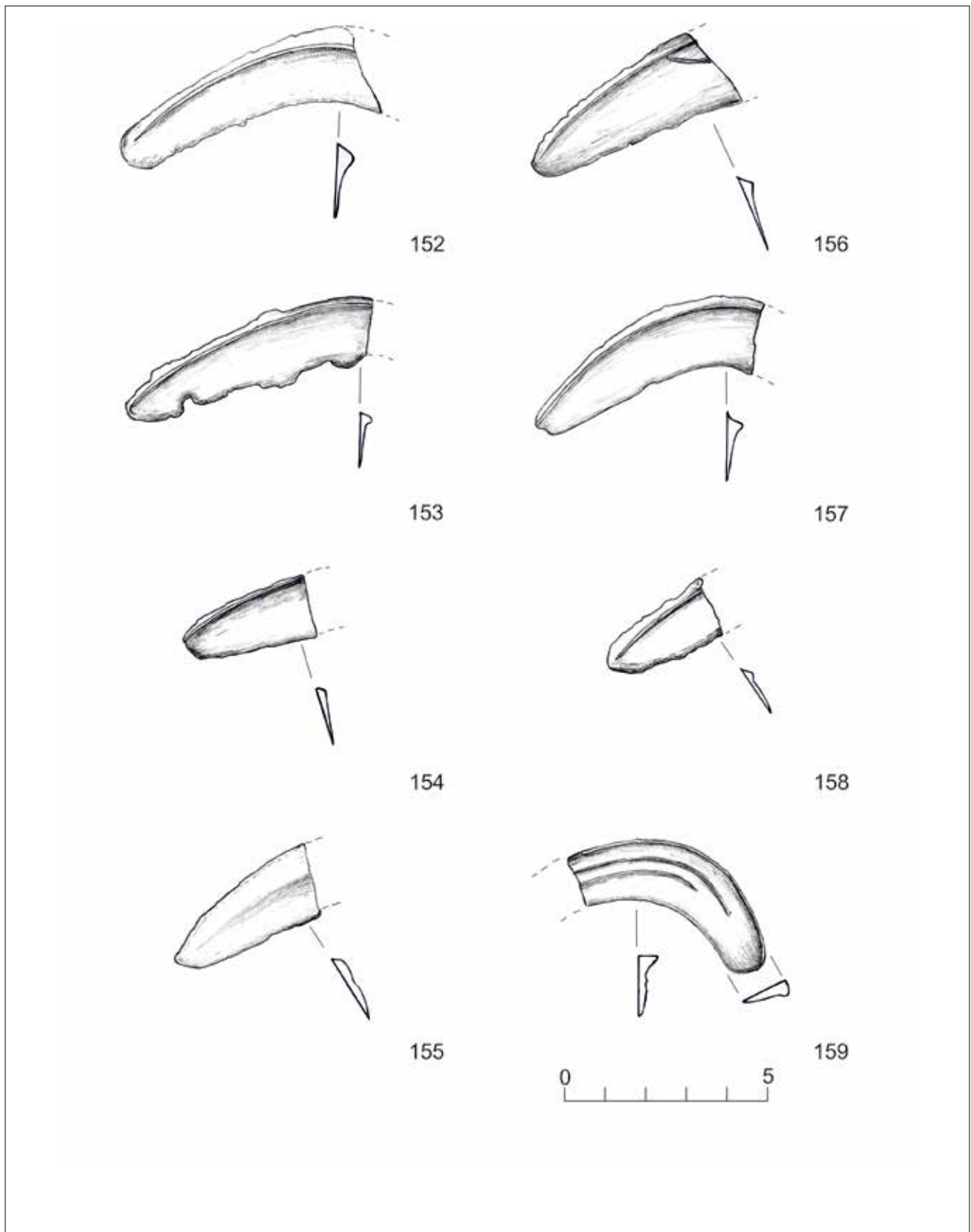
Tabl. 29. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 136-143. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 29. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 136-143. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



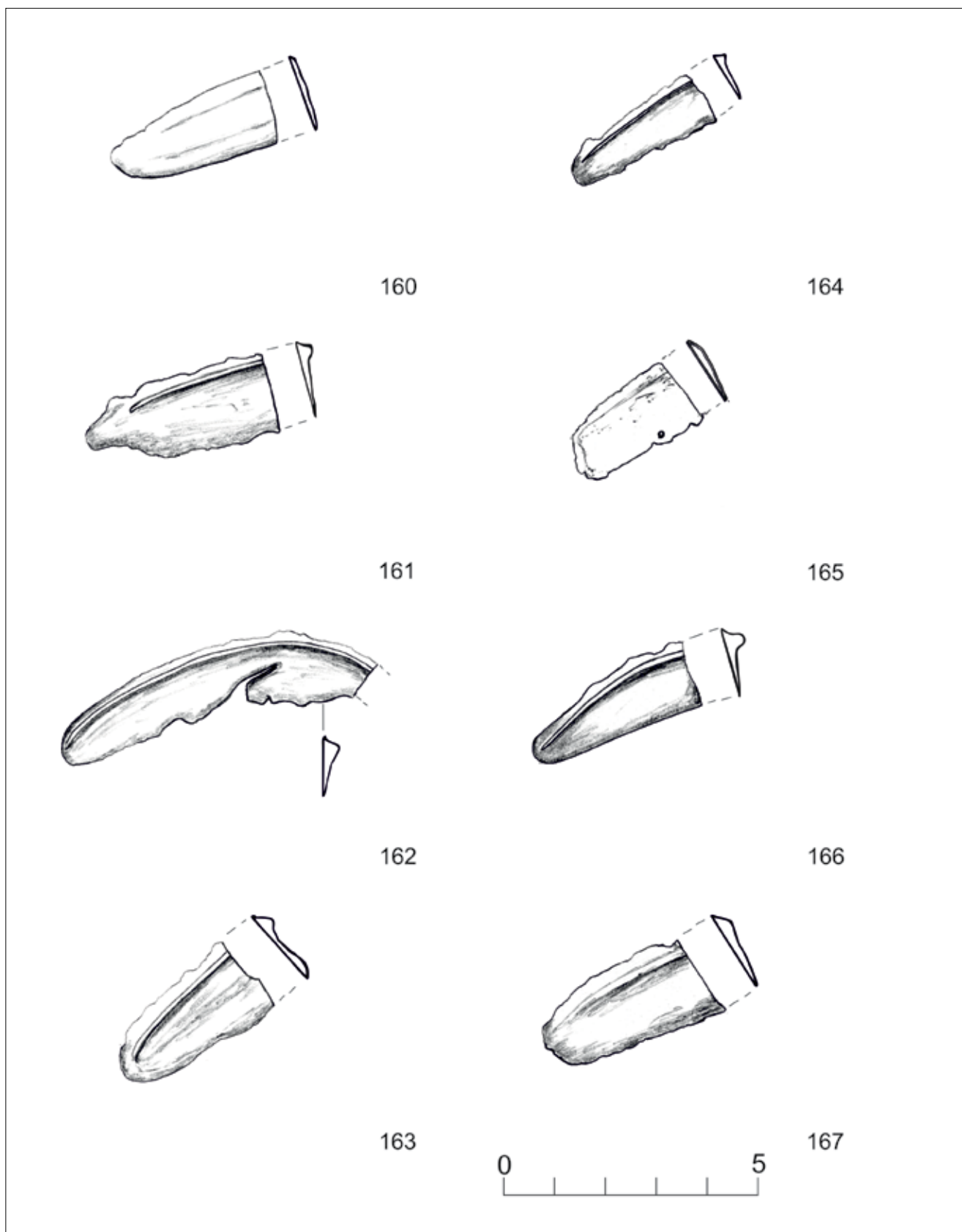
Tabl. 30. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 144-151. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 30. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 144-151. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



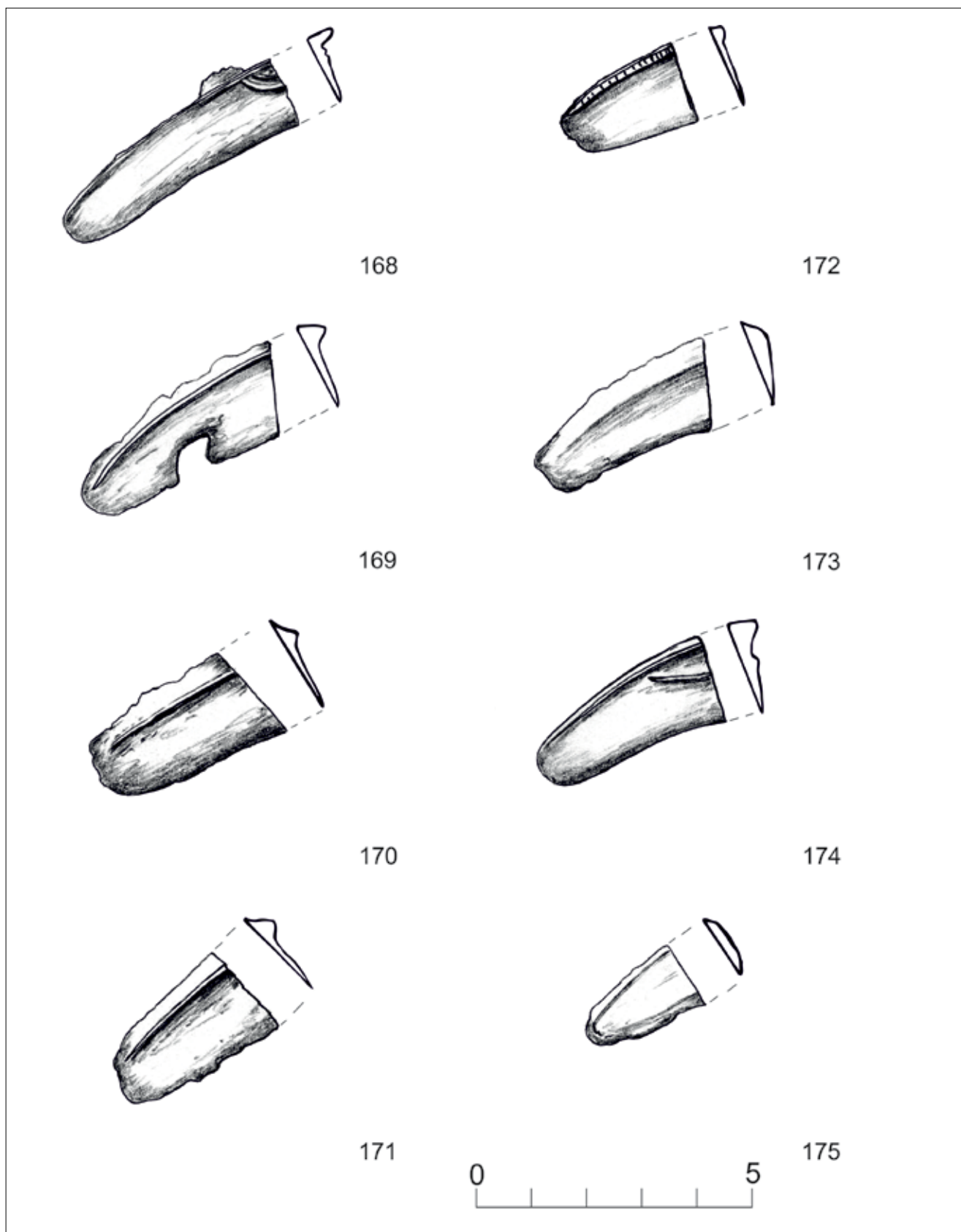
Tabl. 31. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 152-159. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 31. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 152-159. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



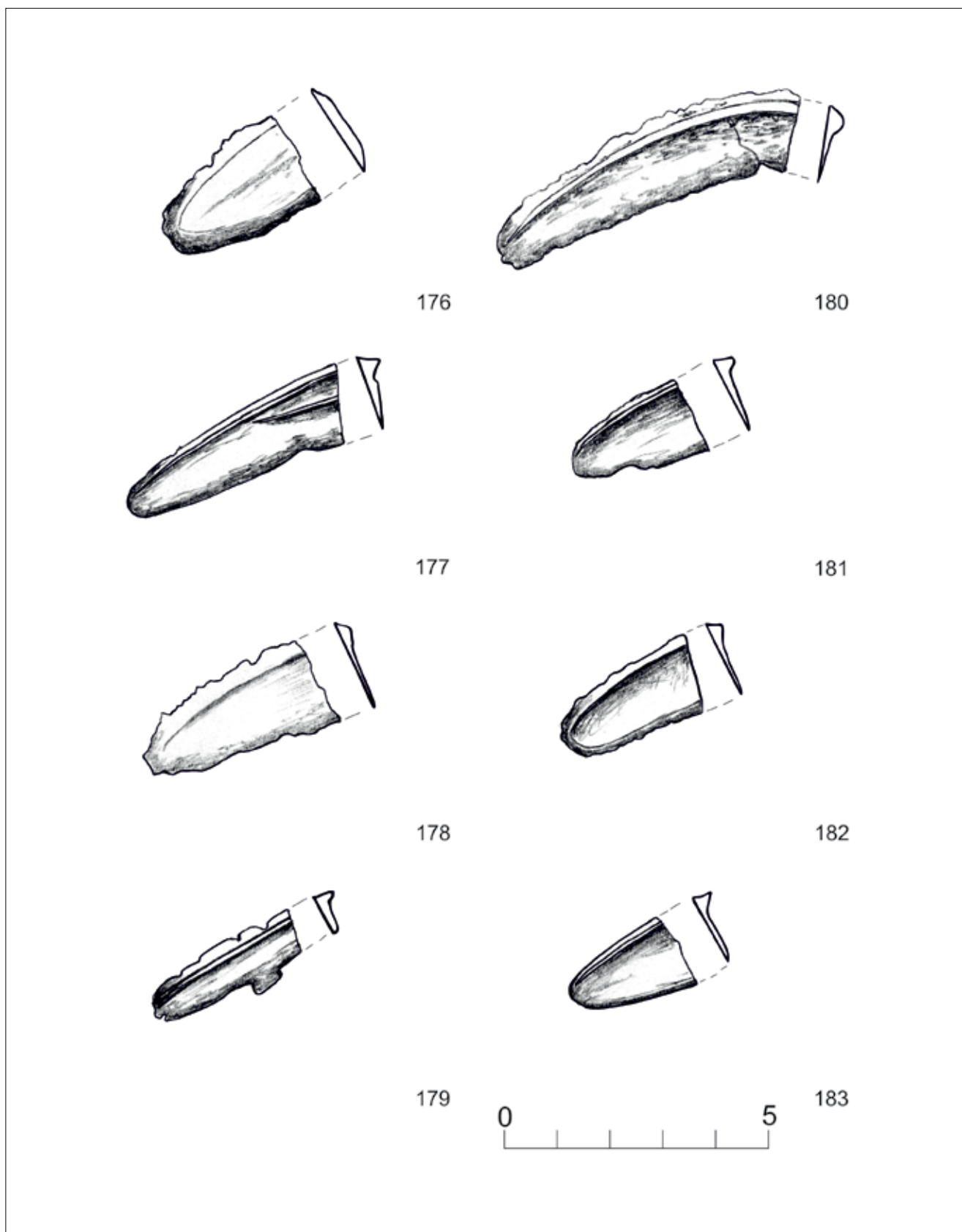
Tabl. 32. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 160-167. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 32. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 160-167. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



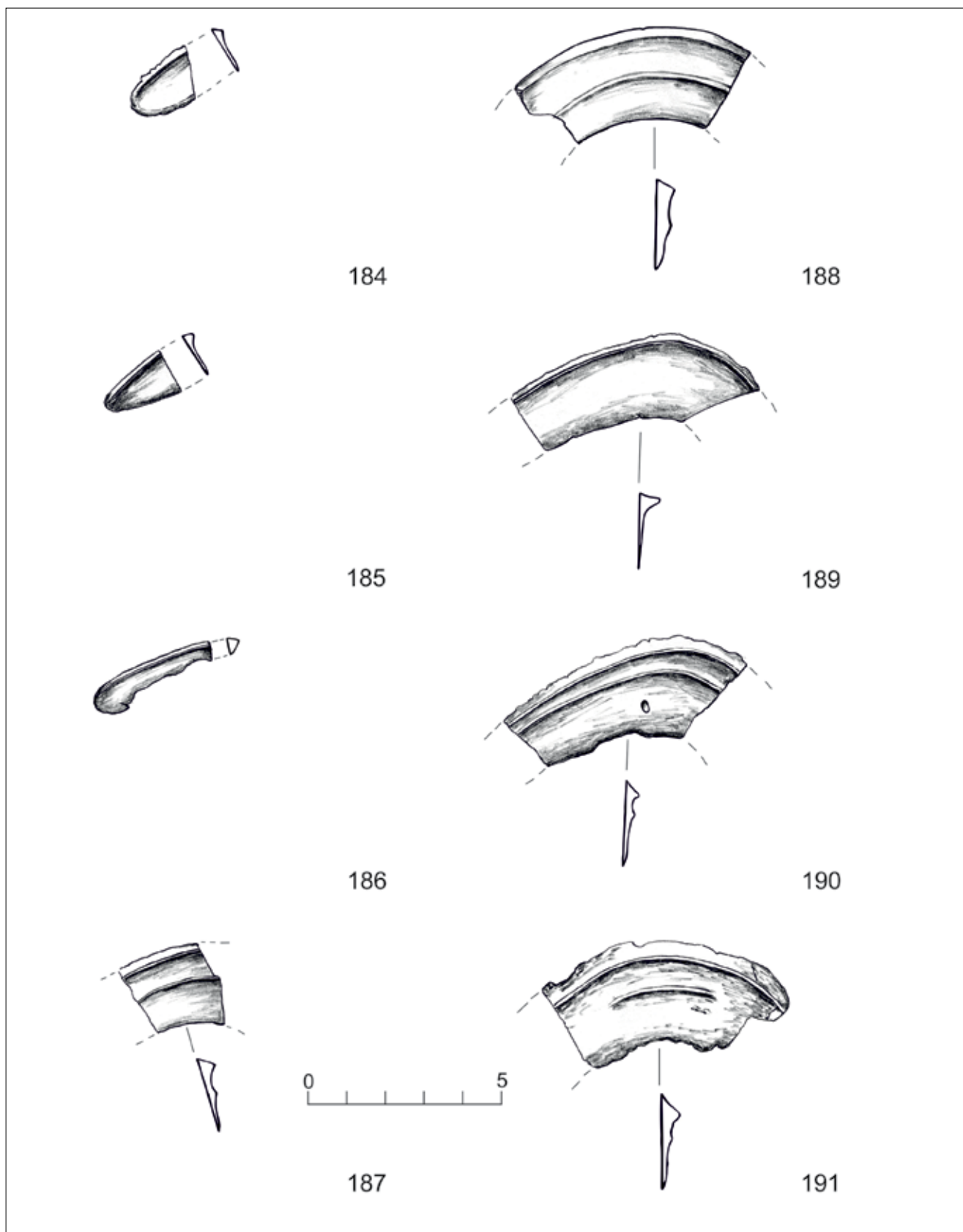
Tabl. 33. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 168-175. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 33. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 168-175. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



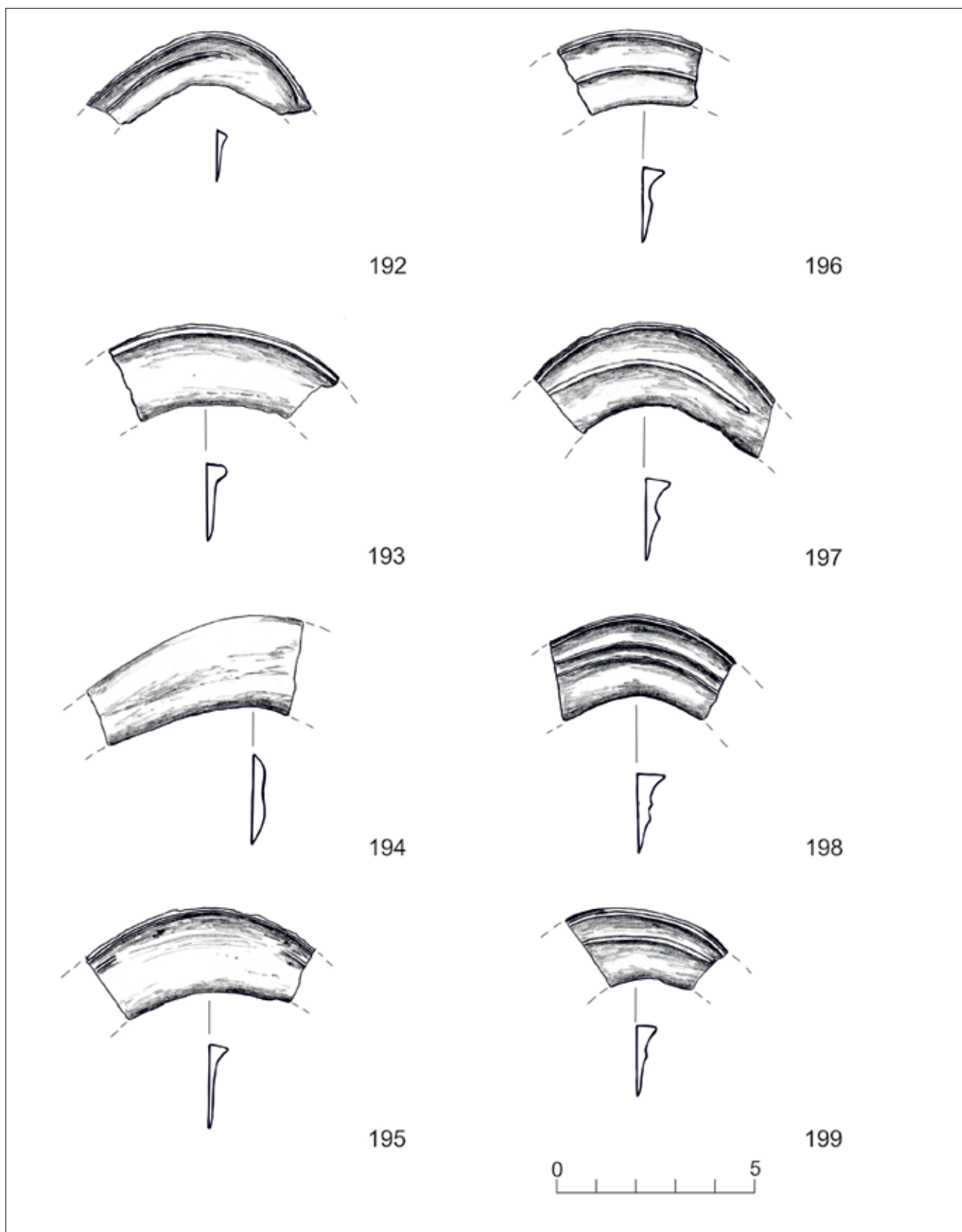
Tabl. 34. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 176-183. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 34. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 176-183. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



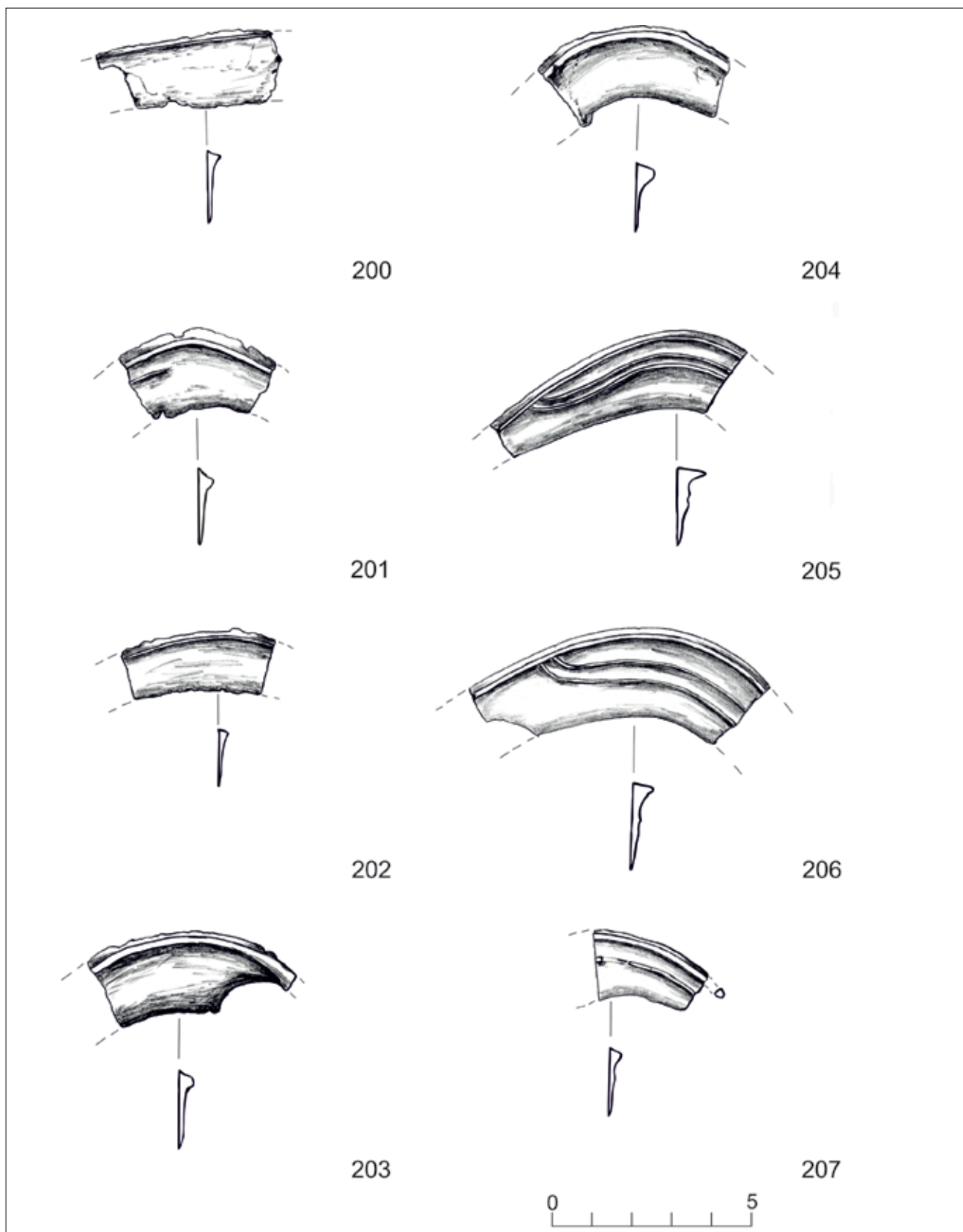
Tabl. 35. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 184-191. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 35. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 184-191. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



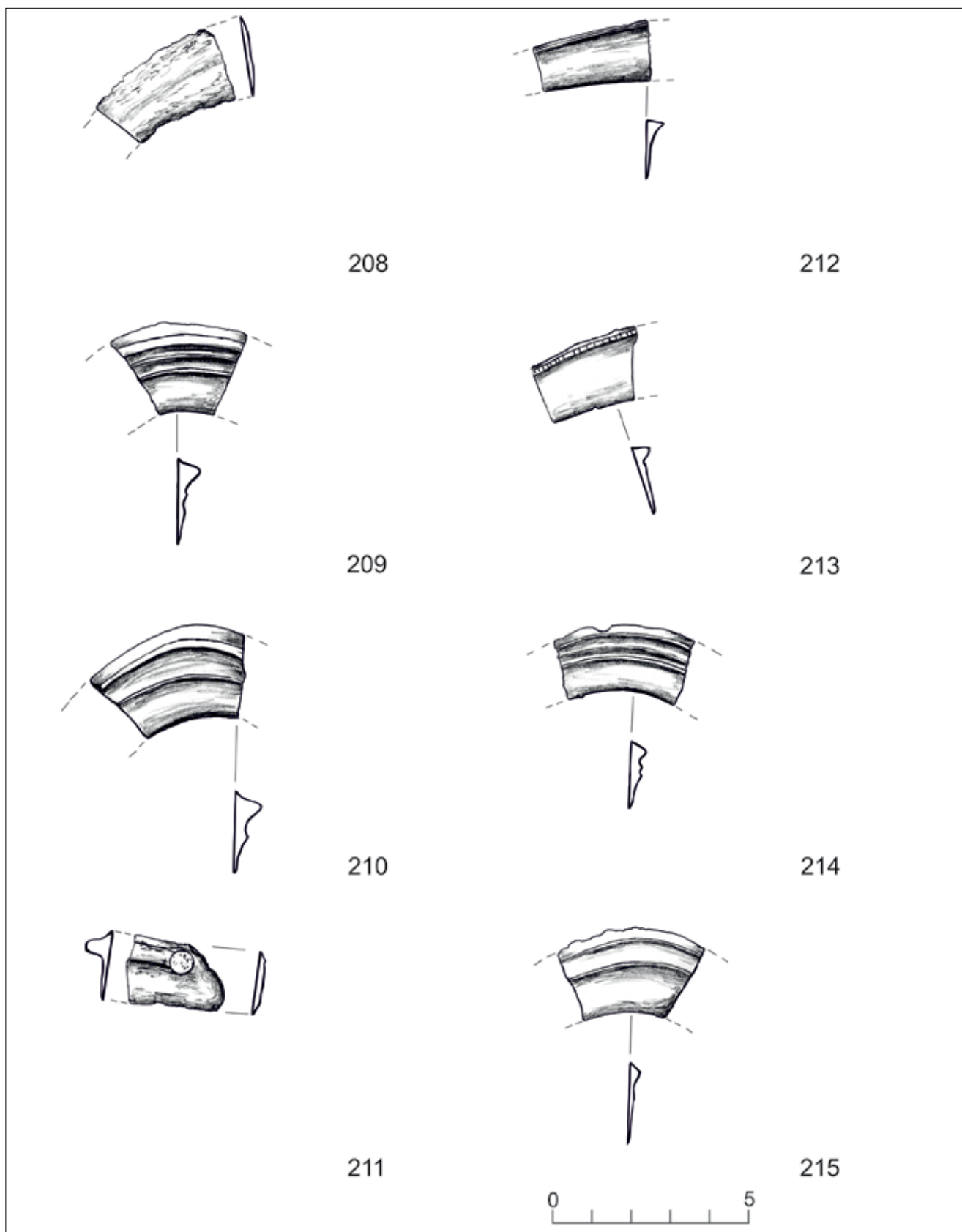
Tabl. 36. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 192-199. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 36. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 192-199. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



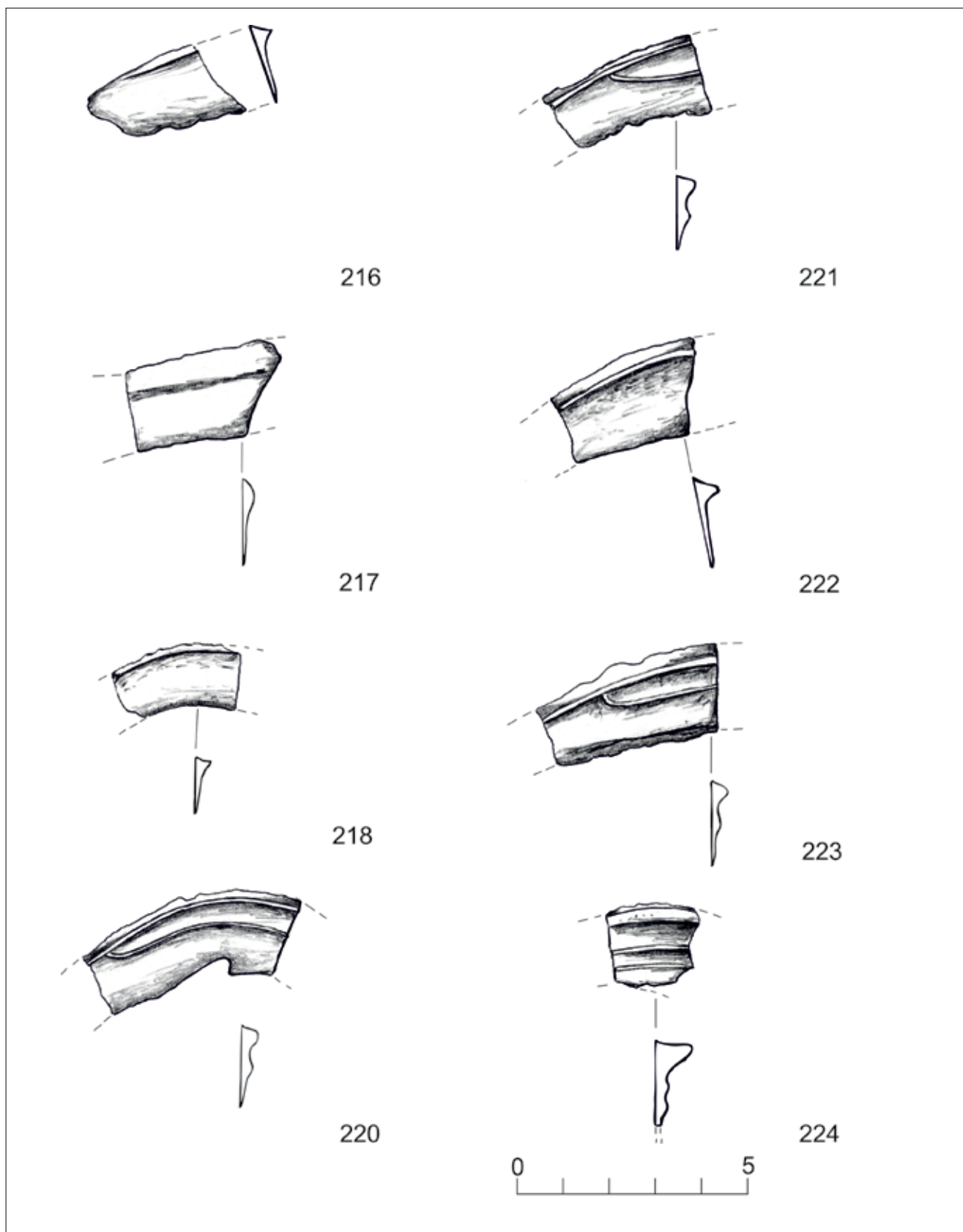
Tabl. 37. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 200-207. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 37. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 200-207. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



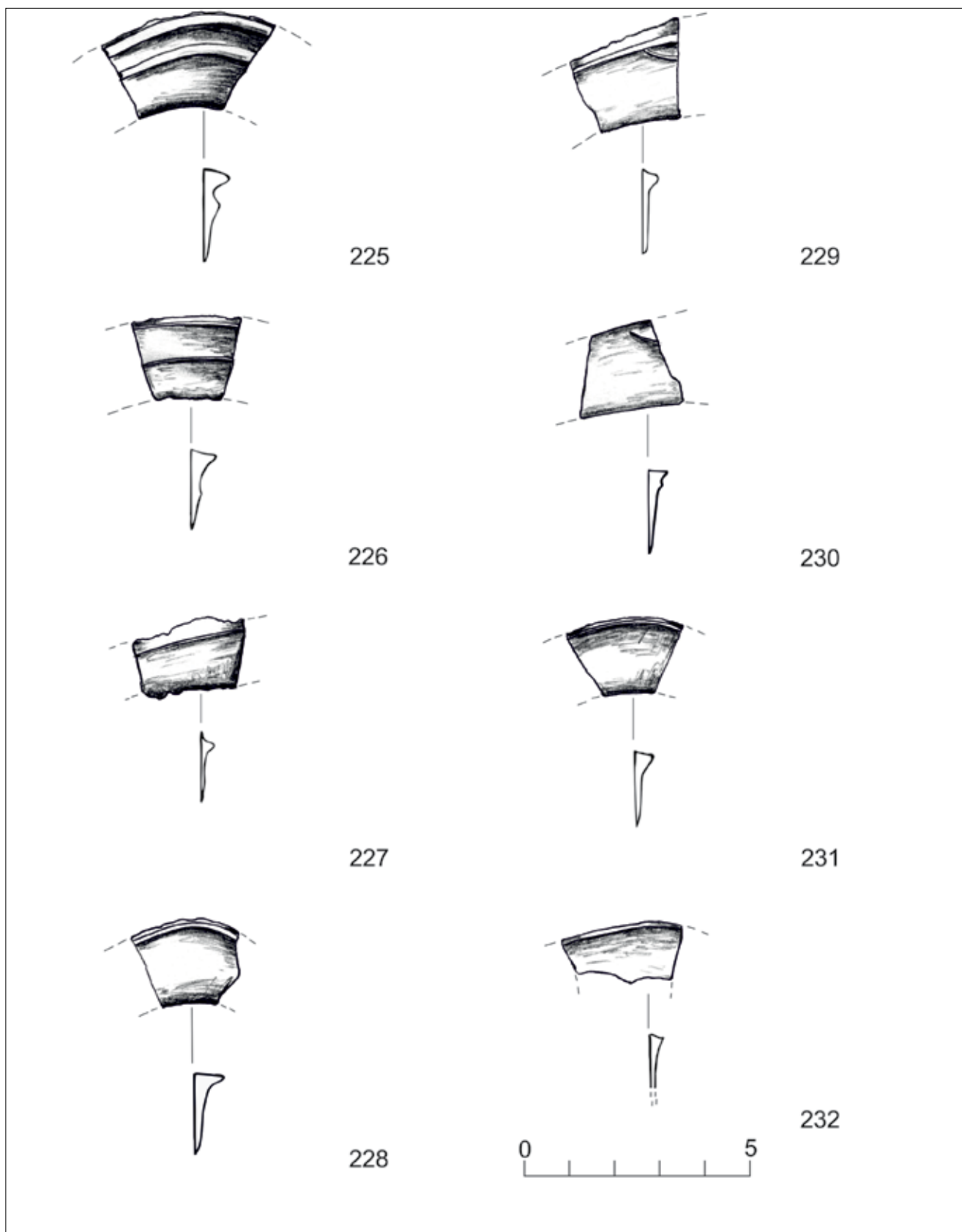
Tabl. 38. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 208-215. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 38. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 208-215. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



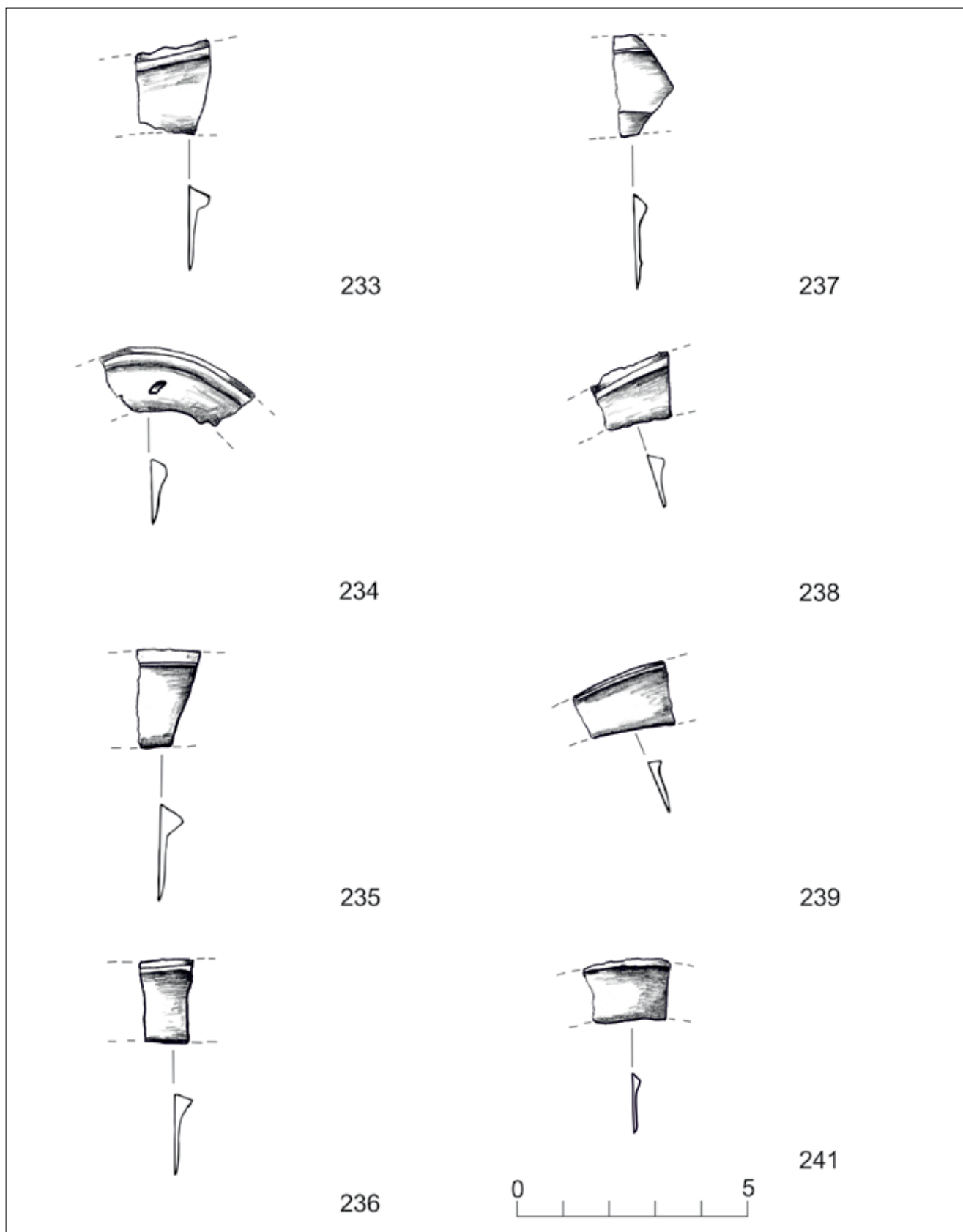
Tabl. 39. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 216-218, 220-224. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 39. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 216-218, 220-224. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



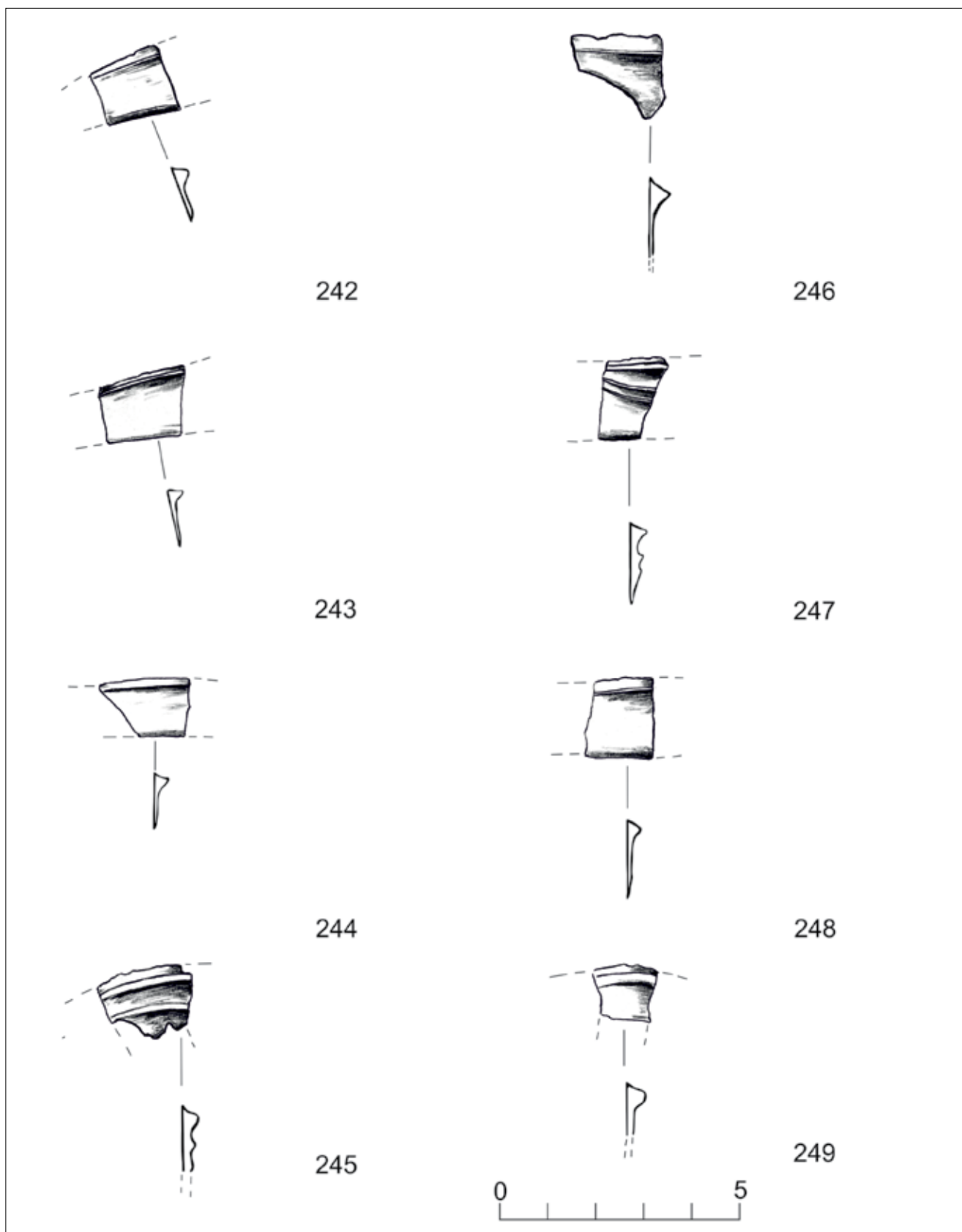
Tabl. 40. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 225-232. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 40. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 225-232. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



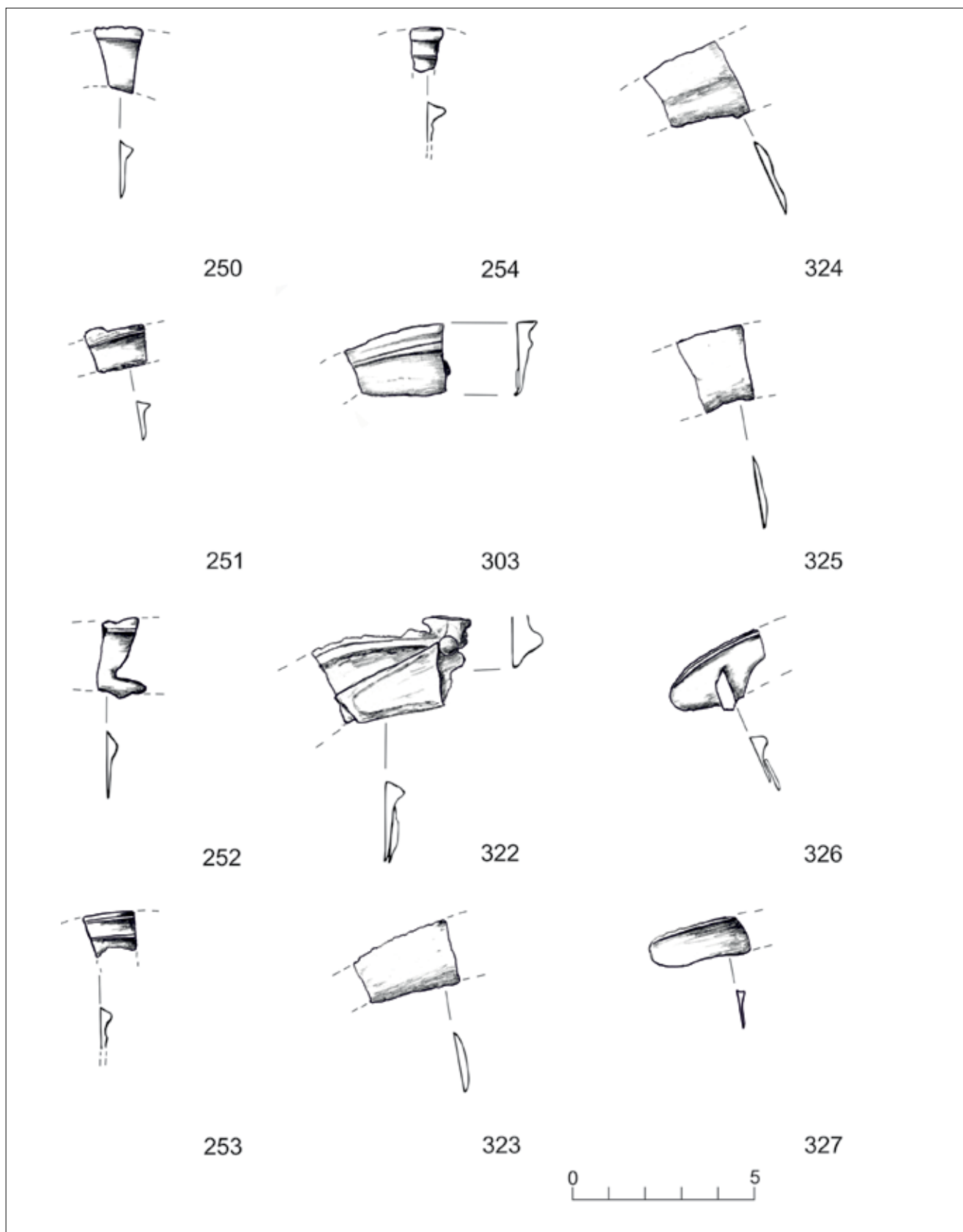
Tabl. 41. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 233-241. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 41. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 233-241. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



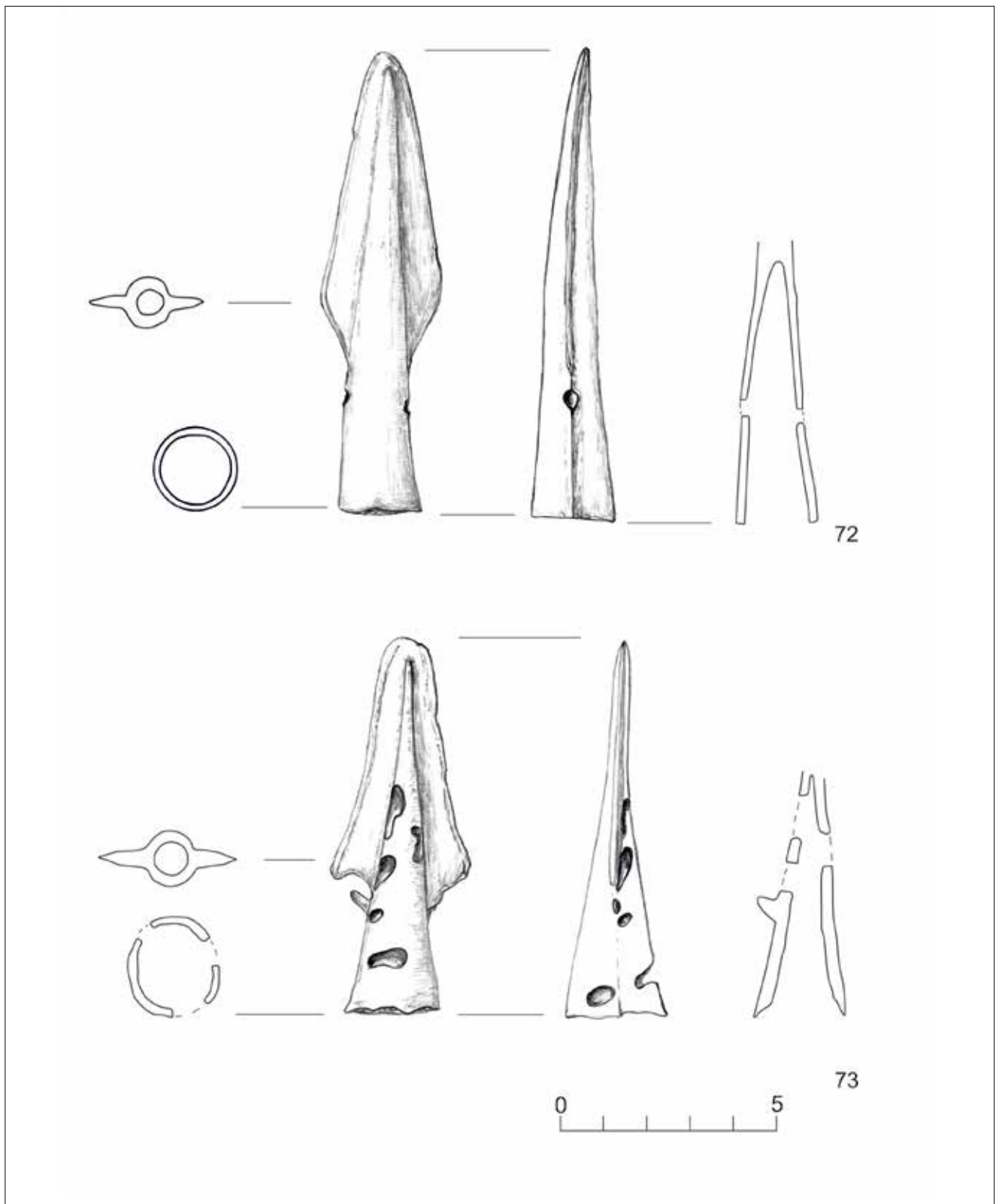
Tabl. 42. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 242-249. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 42. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 242-249. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



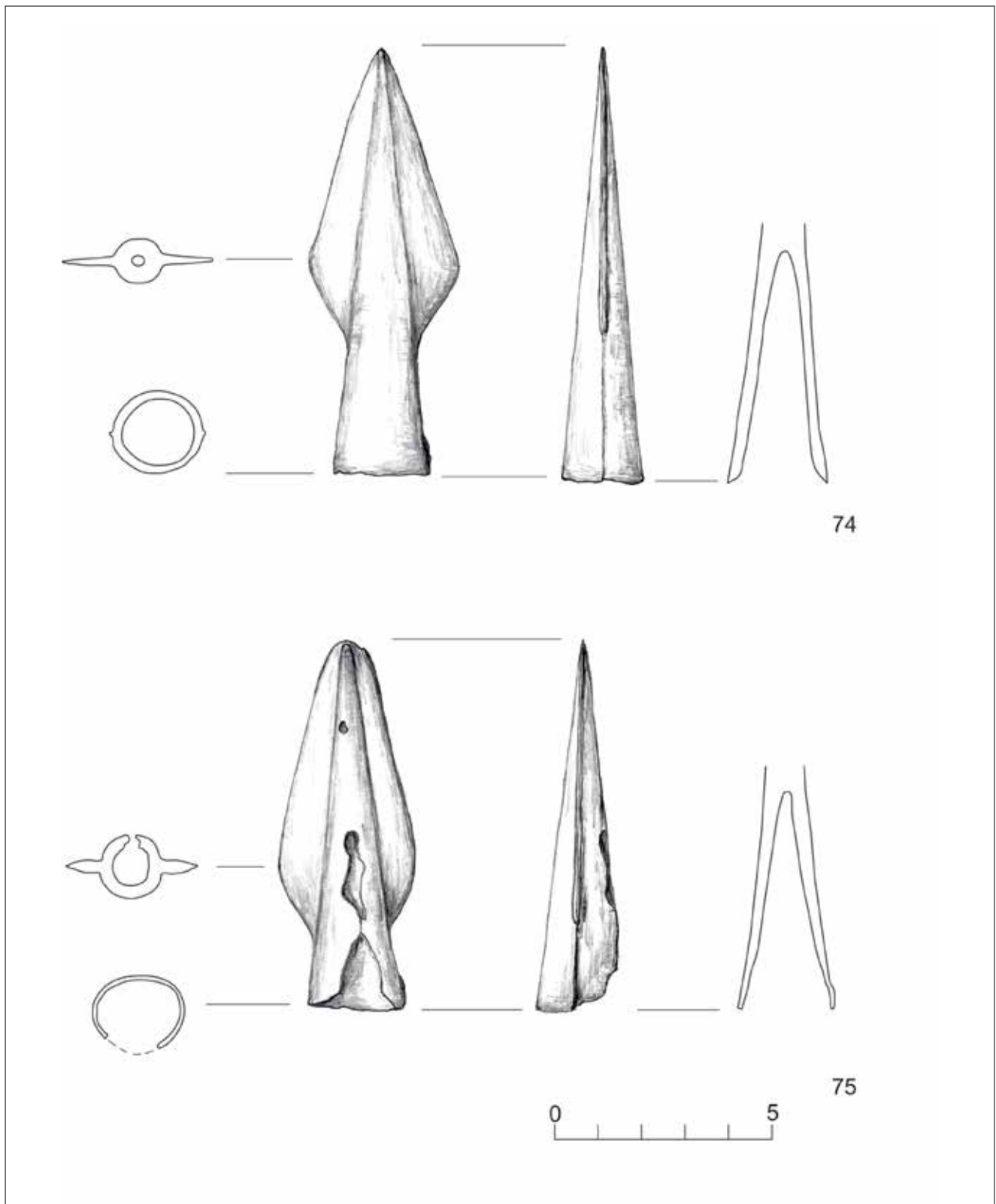
Tabl. 43. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty sierpów, NK 250-254, 303, 322-327. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 43. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – sickles fragments, NK 250-254, 303, 322-327. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



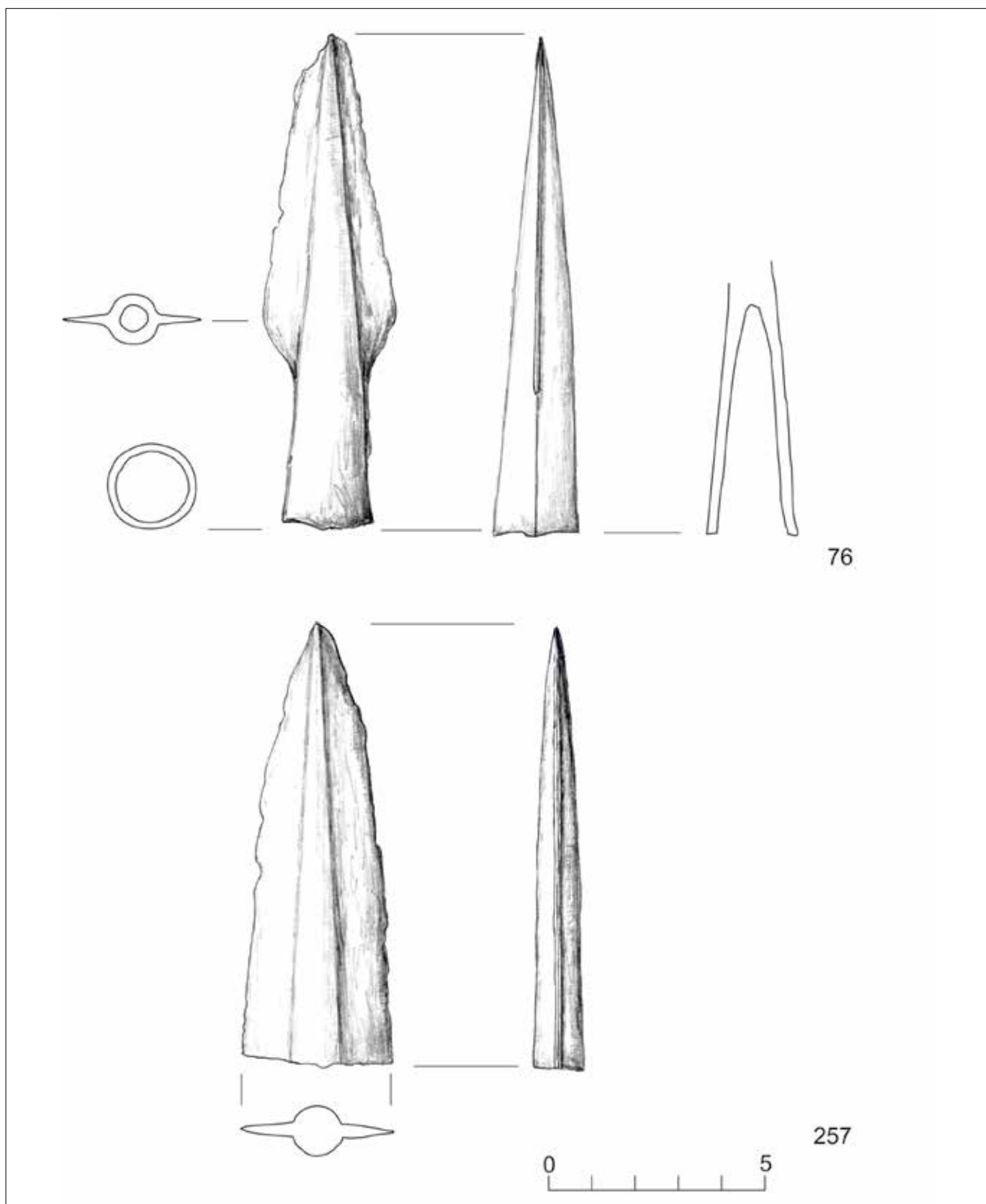
Tabl. 44. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – groty, NK 72, 73. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 44. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – spear heads, NK 72, 73. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



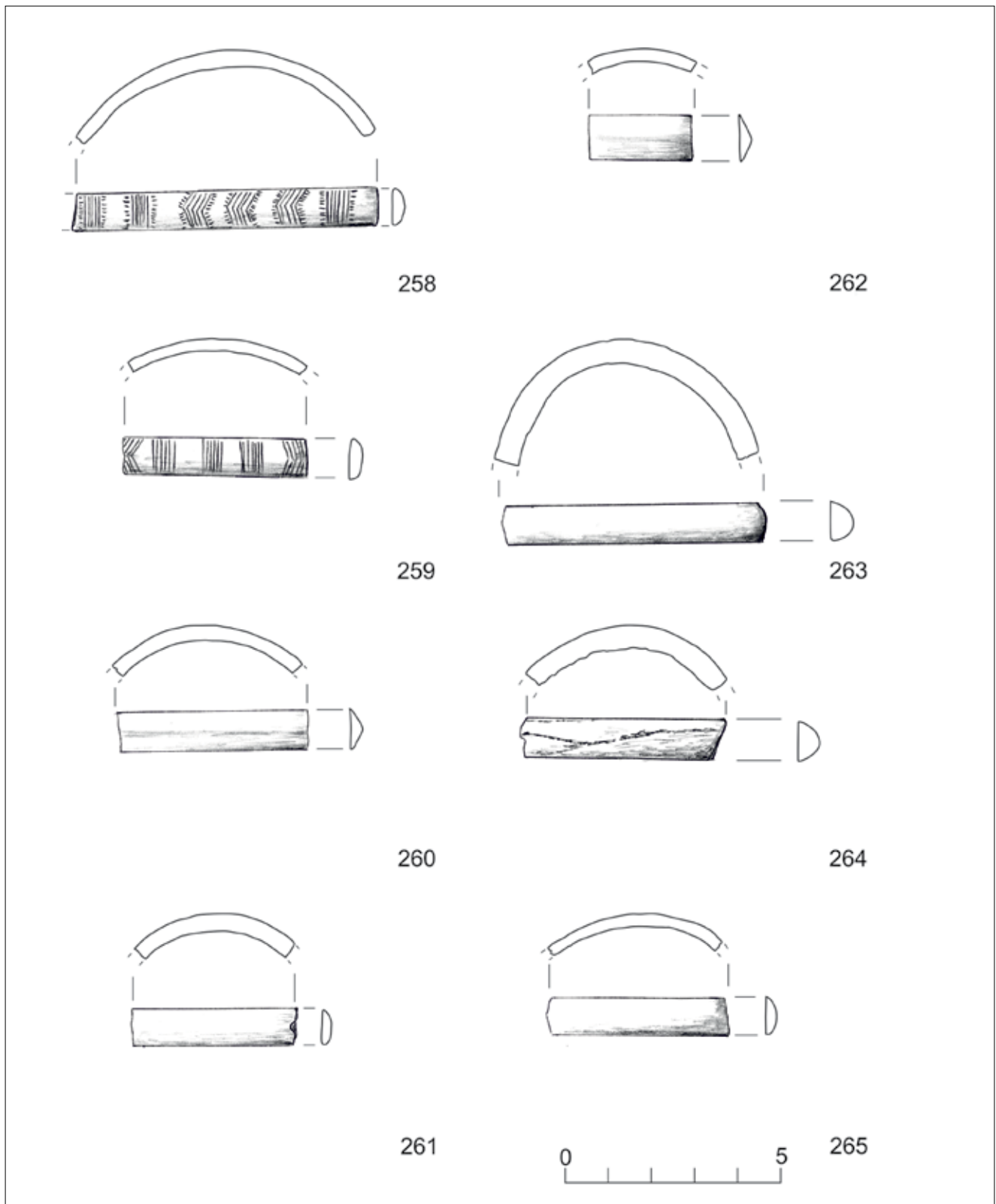
Tabl. 45. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – groty, NK 74, 75. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 45. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – spear heads, NK 74, 75. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



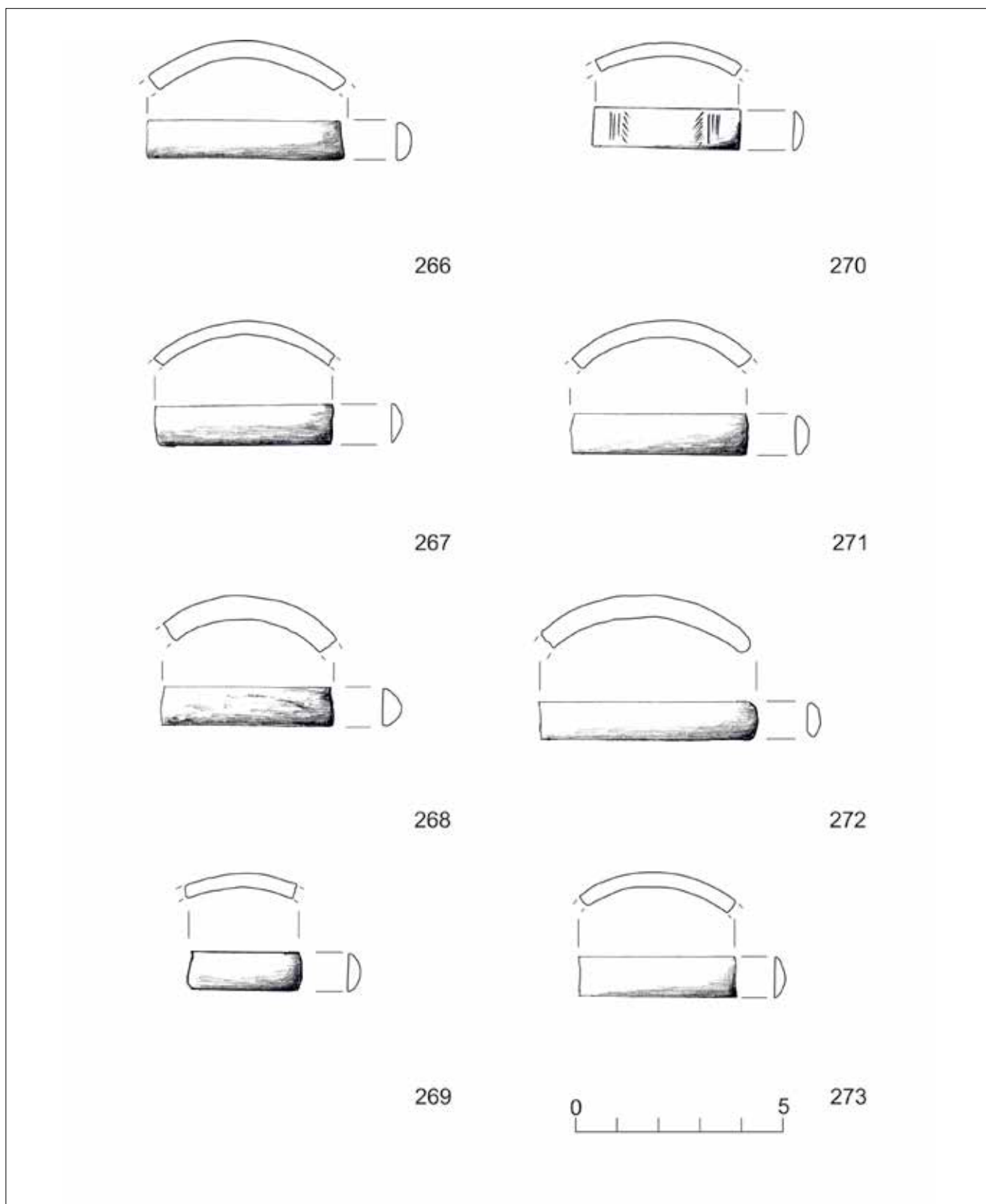
Tabl. 46. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – groty, NK 76, 257. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 46. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – spear heads, NK 76, 257. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



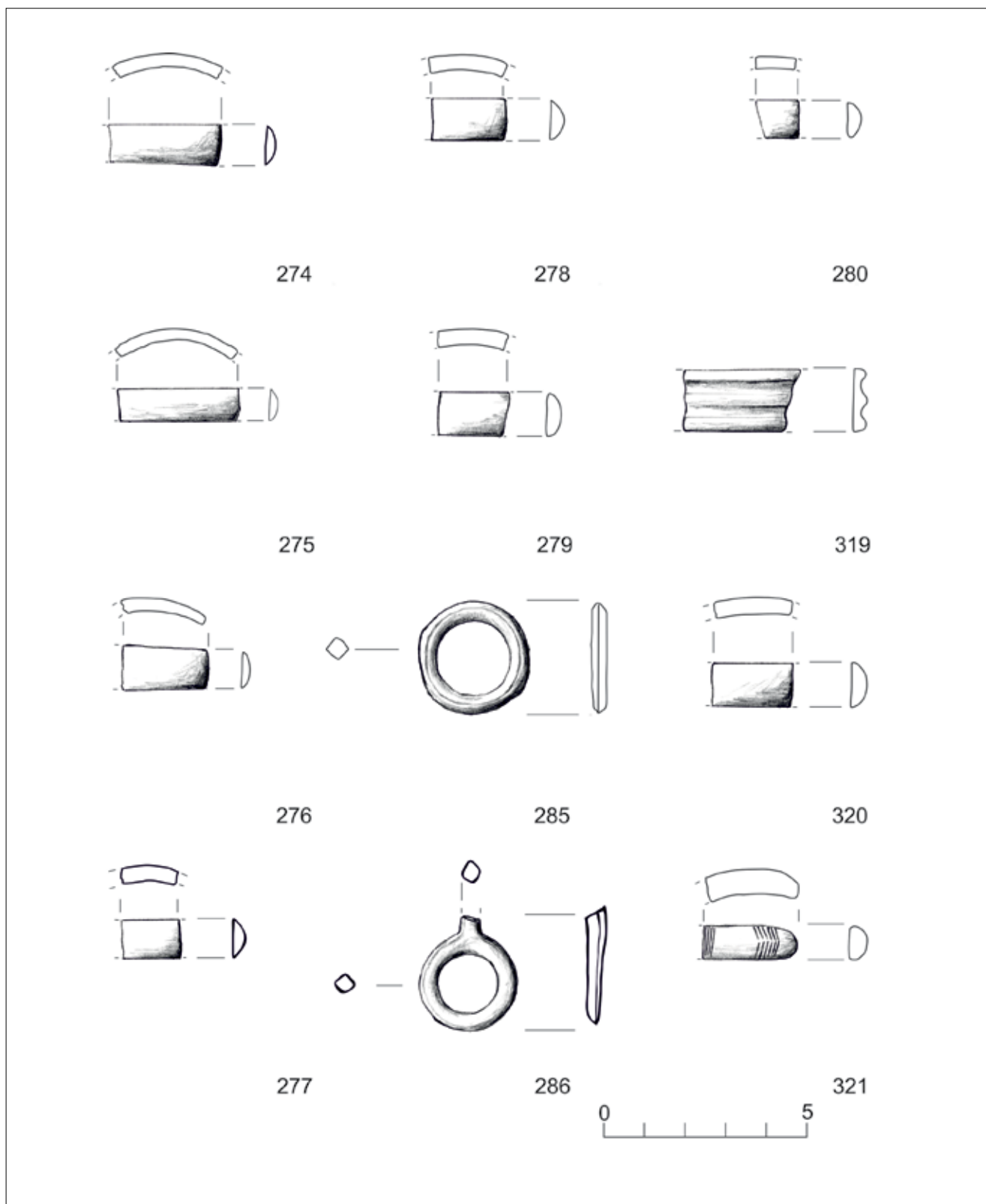
Tabl. 47. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty bransoletek, NK 258-265. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 47. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – bracelet fragments, NK 258-265. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



Tabl. 48. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty bransoletek, NK 266-273. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 48. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – bracelet fragments, NK 266-273. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch



Tabl. 49. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Inwentarz skarbu – fragmenty bransoletek, NK 274-279, 280, 319-321; kółka: NK 285, 286. Rys. J. Orlicka-Jasnoch

Pl. 49. Nowe Kramsko, Babimost commune. Inventory of the hoard – bracelet fragments, NK 274-279, 280, 319-321; rings: NK 285, 286. Drawn by J. Orlicka-Jasnoch

■ BIBLIOGRAFIA

Altschlesien

- 1927 / *Vermehrung der vorgeschichtlichen Sammlung des Schlesischen Museums für Kunstgewerbe und Altertümer*, t. 2, s. 59-68.

Armbruster B.R.

- 2000 / *Goldschmiedekunst und Bronzetechnik. Studien zum Metallhandwerk der Altantischen Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel*, „Monographies instrumentum” 15.

Baron J., Konczewski P., Nowak K.

- 2013 / *Brązowa forma odlewnicza z Gaju Oławskiego, pow. oławski*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne” t. 55, s. 161-167.

Blajer W.

- 2001 / *Skarby przedmiotów metalowych z epoki brązu i wczesnej epoki żelaza na ziemiach polskich*, Kraków.
- 2013 / *Młodsza epoka brązu na ziemiach polskich w świetle badań nad skarbami*, Kraków.

Bobrowski P.

- 2013 / *Pradzieje Ziemi Kargowskiej*, [w:] *Pradzieje i wczesna historia Kargowej i okolic. Polsko-niemieckie spotkania z archeologią*, red. P. Bobrowski, Kargowa, s. 27-68.

Drescher H.

- 1957 / *Der Bronzeguss in Formen aus Bronze, Versuche mit originalgetreuen Nachbildungen bronzzeitlicher Gussformen aus Niedersachsen*, „Die Kunde, Neue Folge” 8, Heft 1-2.

Dzbyński A.

- 2008 / *Rytuał i porozumienie. Racjonalne podstawy komunikacji i wymiany w pradziejach Europy środkowej*, Rzeszów.

Fogel J.

- 1979 / *Studia nad uzbrojeniem ludności kultury łużyckiej w dorzeczu Odry i Wisły*, Poznań.

Garbacz-Klempka A.

- 2018 / *Synteza badań archometalurgicznych artefaktów z epoki brązu. Eksperymentalna rekonstrukcja stopów miedzi i technologii*, Kraków.

Garbacz-Klempka A., Ścibor D., Perek-Nowak M., Długosz P., Kowalski Ł., Gackowski J., Adamszak K.

- 2016 / *Forma odlewnicza ze skarbu metalurga z Elgiszewa. Wyniki kompleksowych badań archeometalurgicznych*, Materiały XVI Konferencji „Analiza chemiczna w ochronie zabytków”, 1-2 grudnia 2016, Warszawa.

Gediga B.

- 1982 / *Metalurgia brązu w kulturze łużyckiej na Śląsku*, „Pamiętniki Muzeum Miedzi” t. 1, s. 109-130

Gedl M.

- 1982 / *Zarys dziejów metalurgii miedzi i brązu na ziemiach polskich do początków epoki żelaza*, „Pamiętniki Muzeum Miedzi” t. 1, s. 33-66.
- 1995 / *Die Sicheln in Polen*, „Prähistorische Bronzefunde” Ab. 18, Bd. 4, Stuttgart.
- 2009 / *Die Lanzenspitzen in Polen*, „Prähistorische Bronzefunde” Ab. 5, Bd. 3, Mainz.

Hubensack V.

- 1997 / *Sommerfeld, Kr. Krossen, Prov. Brandenburg (Lubsko, Woj. Zielona Góra, Polen)*, [w:] *Gaben an die Götter. Schätze der Bronzezeit Europas*, red. A. und B. Hänsel, Bestandskataloge, Bd. 4, Berlin, s. 197-199.

Jahn C.

- 2013 / *Symbolgut Sichel. Studien zur Funktion spätbronzezeitlicher Dgriffzungensicheln in Depotfunden*, Teli. 2, Universitätsforschungen zur prahistorischen Archäologie, Band 236, Bonn.

Jasnosz S.

- 1984 / *Materiały i studia do dziejów osadnictwa starożytnego i wczesnośredniowiecznego Ziemi Obornicko - Rogozińskiej (Część III)*, „Fontes Archaeologici Posnanienses” t. 33 (1982-1984), s. 55-166.

Kaczmarek M.

- 2002 / *Zachodniowielkopolskie społeczności kultury łużyckiej w epoce brązu*, Poznań.
- 2012 / *Epoka brązu na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej w świetle interregionalnych kontaktów wymiennych*, Poznań.

Kłosińska E.M.

- 2016 / *Metallurgical production of the Lusatian culture in the Lublin region – discussion questions*, „Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego” t. 37, s. 153-164.

Kłosińska E.M., Sadowski S.

- 2014 / *Nowe znaleziska gromadne z nad Sieniochy (Kotlina Hrubieszowska)*, [w:] *Badania archeologiczne w Polsce Środkowowschodniej, zachodniej Białorusi i Ukrainie w roku 2013*, Materiały XXX konferencji, Lublin – Zamek 24-25 kwietnia 2014 r., Lublin, s. 21-22.

Kobusiewicz M.

- 2013 / *Historia archeologicznych badań w rejonie Kargowej*, [w:] *Pradzieje i wczesna historia Kargowej i okolic. Polsko-niemieckie spotkania z archeologią*, red. P. Bobrowski, Kargowa, s. 9-26.
- 2016 / *Dzieje badań regionu Wojnowo*, [w:] *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy*, red. M. Kobusiewicz, Poznań, s. 11-16.

Kondracki J.

- 1994 / *Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne*, Warszawa.

Kostrzewski J.

- 1953 / *Wytwórczość metalurgiczna w Polsce od neolitu do wczesnego okresu żelaznego*, „Przegląd Archeologiczny” t. 9, s. 177-213.

Kowalski Ł., Garbacz-Klempka A., Gackowski J., Ścibior D., Perek-Nowak M., Adamczak K., Długosz P.

- 2019 / *Towards direct casting: Archaeometallurgical insight into a bronze mould from Elgiszewo (900-700 BC, Poland)*, „Archeologické rozhledy” 71/1, s. 45-66.

Kurnatowski S.

- 1963 / *Uwagi o kształtowaniu się stref zasiedlenia dorzecza Obry w czasie od środkowego okresu epoki brązu do późnego średniowiecza*, „Archeologia Polski” t. 8, z. 2, s. 181-221.
- 1966 / *Materiały do środkowego okresu epoki brązu w Wielkopolsce*, „Przegląd Archeologiczny” t. 17, s. 122-201

Kuśnierz J.

- 1998 / *Die Beile in Polen III*, „Prähistorische Bronzefunde” Ab. 9, Bd. 21, Stuttgart.

Machajewski H., Maciejewski M.

- 2006 / *Skarb ludności kultury łużyckiej z Roska*, [w:] *Pradolina Noteci na tle pradziejowych i wczesnośredniowiecznych szlaków handlowych*, red. H. Machajewski, J. Rola, Poznań, s. 127-146.

Miazga B.

- 2016 / *Formy odlewnicze z cmentarzyska przy ul. Spokojnej w Legnicy, w świetle analizy funkcjonalnej*, [w:] *Metalurgenza z nad Kaczawy. cmentarzysko ciałopalne z epoki brązu odkryte w Legnicy przy ul. Spokojnej*, Legnica, s. 91-108.

Michalak A.

- 2011 / *Zabytki metalowe z grodziska ludności kultury łużyckiej w Wicinie*, [w:] *Wicina. Katalog zabytków metalowych*, red. A. Jaszewska, „Biblioteka Archeologii Środkowego Nadodrza” z. 5, Zielona Góra, s. 21-54.

Michalak A., Jaszewska A.

- 2011 / *Katalog zabytków metalowych*, [w:] *Wicina. Katalog zabytków metalowych*, red. A. Jaszewska, „Biblioteka Archeologii Środkowego Nadodrza” z. 5, Zielona Góra, s. 55-305.

Nowak K.

- 2016 / *Przedmioty związane z wytwórczością metalurgiczną odkryte w grobach na cmentarzysku przy ulicy Spokojnej w Legnicy*, [w:] *Metalurdcy znad Kaczawy. cmentarzysko ciałopalne z epoki brązu odkryte w Legnicy przy ul Spokojnej*, Legnica, s. 55-90.

Orlicka-Jasnoch J.

- 2013 / *Skarb przedmiotów brązowych i żelaznych z Bieszkowa, gm. Jasień*, [w:] *Wicina. Badania archeologiczne w latach 2008-2012 oraz skarb przedmiotów pochodzących z Wiciny*, red. A. Jaszewska, S. Kałagate, „Biblioteka Archeologii Środkowego Nadodrza” z. 7, Zielona Góra, s. 491-53.

Ratajczak-Sczerba M.

- 2016 / *Wykształcenie i rozwój rynnny subglacialnej Gniłej Obry w rejonie Wojnowa*, [w:] *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy*, red. M. Kobusiewicz, Poznań, s. 19-38.
- <http://www.kargowa.pl/pl/content/jubileusz-50-lecia-badan-archeologicznych-prof-dr-hab-michala-kobusiewicza> [dostęp: 20.03.2019].

Seger H.

- 1909 / *Beiträge zur Vorgeschichte Schlesiens*, „Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift, Neue Folge” Bd. 5, s. 1-27.

Sommerfeld Ch.

- 1994 / *Gerätegeld Sichel. Studien zur monetären Struktur bronzezeitlicher Horte im nördlichen Mitteleuropa*, „Vorgeschichtliche Forschungen” Bd. 19, Berlin.

Stachowiak P.

- 2013 / *Skarb z Bieszkowa – przyczynek do dyskusji nad poziomem metalurgii okresu halsztackiego*, [w:] *Wicina. Badania archeologiczne w latach 2008-2012 oraz skarb przedmiotów pochodzących z Wiciny*, red. A. Jaszewska, S. Kałagate, „Biblioteka Archeologii Środkowego Nadodrza” z. 7, Zielona Góra, s. 539-545.

Szafrański W.

- 1955 / *Skarby brązowe z epoki wspólnoty pierwotnej (IV i V okres Epoki brązowej) w Wielkopolsce*, Warszawa -Wrocław.

Wanek B.

- 1989 / *Die Gussmodel für Tüllenbeile im südöstlichen Europa*, Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, Bd. 2: Aus dem Seminar für Ur und Frühgeschichte der Freien Universität Berlin, Bonn.
- <http://www.kargowa.pl/pl/content/jubileusz-50-lecia-badan-archeologicznych-prof-dr-hab-michala-kobusiewicza> dostęp z dnia 20.03.2019

Łukasz Kowalski[■], Aldona Garbacz-Klempka[■]

Badania metaloznawcze skarbu z Nowego Kramaska

Zbiór 107 przedmiotów brązowych ze skarbu z Nowego Kramaska przeanalizowano pod kątem składu pierwiastkowego i technologii wykonania. Pozwoliło to na określenie właściwości chemicznych i technologicznych gotowych odlewów i surowca użytego do produkcji analizowanych zabytków. Uzyskane wyniki wskazują, że większość przedmiotów zdeponowanych w skarbie z Nowego Kramaska odlano z brązu ołowiowego, z zastosowaniem technik odlewania w formach trwałych lub półtrwałych. Ustalono również, że metalowa forma do odlewania siekier była użytkowana w pradziejach, podobnie jak forma do sierpów, która jednak pełniła funkcję patrycy dla form glinianych lub metalowych.

Słowa kluczowe: badania metaloznawcze, skład, spektroskopia rentgenowska, badanie twardości

Metallurgical analysis of the Nowe Kramsko hoard

The collection of 107 copper alloy items from Nowe Kramsko hoard was analyzed in terms of elemental composition and technology of manufacturing. This analysis allowed to determine the chemical and technological properties of finished castings and the raw material used for the production of the analyzed artifacts. The obtained results indicate that the majority of items deposited in the Nowe Kramsko hoard were cast from lead bronze, using casting techniques in permanent or semi-permanent moulds. It was also established that the metal mould for axe heads casting was used in prehistory, as was the sickle mould, which, however, served as a pattern for clay or metal moulds.

Key words: metallographic analysis, chemical composition, X-ray spectroscopic analysis, hardness testing

■ Adres autora

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Instytut Archeologii, Szosa Bydgoska 44/48, 87-100 Toruń, e-mail: lukasz.k@doktorant.umk.pl

■ ■ Adres autora

AGH – Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie, Wydział Odlewnictwa, Centrum Badań Nawarstwień Historycznych, Reymonta 23, 30-059 Kraków, e-mail: agarbacz@agh.edu.pl

WPROWADZENIE

Skarb przedmiotów metalowych z Nowego Kramaska to kolejny zespół gromadny określany jako skarb metalurga, który można powiązać z wytwórczością brązowniczą wspólnot kultury łużyckiej na ziemiach polskich. Podobne znaleziska pochodzą m.in. z Elgiszewa, gm. Ciechocin (Gackowski 2016; Kowalski et al. 2019), Roska, gm. Wieleń (Machajewski, Maciejewski 2006) czy Witkowa, gm. Smołdzino (Bukowski 1998).

Z punktu widzenia badań archeometalurgicznych tzw. skarby metalurgów są niezwykle cennymi znaleziskami pozwalającymi na śledzenie zachowań wytwórczych oraz trendów w cyrkulacji i użytkowaniu surowca brązowego w pradziejach. Umożliwiają one również formułowanie pewnych wniosków na temat transferu technologii i mobilności grup ludzkich w późnej epoce brązu i początkach epoki żelaza na ziemiach polskich (zob. np. Kuijpers 2008; Dietrich 2012). W tym świetle skarb z Nowego Kramaska oferuje duży potencjał poznawczy, jest bowiem najliczniejszym zespołem tego typu na ziemiach polskich, w którym oprócz pełnych odlewów pojawiły się m.in. metalowe formy odlewnicze oraz zabytki określone jako półprodukty i odpady produkcyjne.

ANALIZOWANY MATERIAŁ

Dobór zabytków metalowych do badań metaloznawczych był podyktowany kryterium kompletności i reprezentatywności analizowanego zbioru (tab. 1). Istotne było również zidentyfikowanie składu pierwiastkowego złomu brązowego, którym mógł operować pradziejowy „metalurg z Nowego Kramaska”¹ i odniesienie go do pozostałych przedmiotów zdeponowanych w skarbie.

1 Wymaga to przyjęcia założenia, że skarb z Nowego Kramaska był istotnie własnością metalurga, który świadczył swoje usługi na terenie śląsko-wielkopolsko-lubuskiej panprowincji metalurgicznej kultury łużyckiej. Wydaje się za tym przemawiać struktura typologiczna analizowanego zbioru. Należy jednak zachować pewną ostrożność

METODY ANALITYCZNE

W badaniach wykorzystano metody mikroskopii optycznej (OM) i elektronowej (SEM), które umożliwiły obserwację powierzchni i struktury zabytków, oraz metody spektroskopowe pozwalające na określenie składu pierwiastkowego zabytków w makroobszarach (ED XRF) i mikroobszarach (EDS). Badania analityczne przeprowadzono w laboratoriach Centrum Badań Nawarstwień Historycznych na Wydziale Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, na Wydziale Metali Nieżelaznych Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie oraz Wydziale Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie.

Analiza składu pierwiastkowego

Analizę składu pierwiastkowego wykonano z zastosowaniem spektrometru fluorescencji rentgenowskiej z dyspersją energii (ED XRF), model Spectro Midex z półprzewodnikowym detektorem Si Drift (SDD) zaopatrzonym w lampę rentgenowską z anodą molibdenową. Warunki pomiarowe były następujące: energia wzbudzenia: 44,6 kV, czas wzbudzenia: 180 s. Do oznaczeń ilościowych składu pierwiastkowego wykorzystano program FP+ (Fundamental Parameters). Błąd analityczny w pomiarach zawartości pierwiastków śladowych w stopach miedzi nie przekracza zazwyczaj 10% (Lutz, Pernicka 1996). Granice wykrywalności oznaczanych pierwiastków były następujące: 0,1 ppm: miedź (Cu); 5 ppm: arsen (As); 10 ppm: bizmut (Bi); 150 ppm: nikiel (Ni); 200 ppm: kobalt (Co), srebro (Ag) i ołów (Pb); 250 ppm: żelazo (Fe); 510 ppm: antymon (Sb). Zabytki przygotowa-

w kategorię ocenach tzw. skarbow metalurgów. W niektórych przypadkach, zespoły tego typu, jak np. skarb z Elgiszewa, można interpretować jako ślady wspólnotowego gromadzenia i depozycji dóbr metalowych konsolidujących lokalną społeczność, która mogła w ten sposób zaznaczyć swoją obecność w szerszej przestrzeni kulturowej (Kowalski et al. 2019, 46, przypis 1).

no do badań poprzez mechaniczne usunięcie nawarstwień produktów korozji w wytypowanych obszarach analitycznych. Profile pierwiastkowe zabytków określano na podstawie 3-5 pomiarów.

Analiza mikrostruktury

Analizę mikrostruktury wykonano z zastosowaniem skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) Hitachi S 3400N, który był sprzężony z energodispersyjnym spektrometrem rentgenowskim (EDS) Thermo Noran. Warunki pomiarowe były następujące: tryb zmiennej próżni; napięcie przyspieszające: 20,0 kV, głębokość analizy: 2-5 μm , obrazowanie: detektory SE i BSE. Zabytki przygotowano do badań poprzez mechaniczne usunięcie nawarstwień produktów korozji w wytypowanych obszarach analitycznych.

Analiza topografii powierzchni

Analizę topografii powierzchni zabytków wykonano z zastosowaniem optycznego mikroskopu (OM) stereoskopowego NIKON SMZ 745T, który był sprzężony z kamerą DsFi1 i systemem do cyfrowej analizy obrazu NIS-Elements BR. Obserwacjom mikroskopowym poddano naturalne (nieoczyszczone mechanicznie) powierzchnie zabytków.

Analiza radiograficzna

Analizę radiograficzną (RTG) zabytków wykonano z zastosowaniem aparatu rentgenowskiego Ultra 100HF (Eco-Ray), który był sprzężony z systemem do cyfrowej analizy obrazu Carestream Vita LE. Warunki pomiarowe były następujące: zakres radiograficzny: 50-110 kV, zakres mAs: 50-165. Obserwacjom radiograficznym poddano naturalne (nieoczyszczone mechanicznie) powierzchnie zabytków.

ANALIZA WYNIKÓW I Dyskusja

Profil surowcowy i stopowy zabytków: ED XRF

Składy pierwiastkowe zabytków (tab. 2) zostały pogrupowane w ramach podziału na klasę miedzi (= profil surowcowy) i stopu (= profil stopowy) (tab. 3). Pier-

wiastkami grupującymi były miedź (Cu), cyna (Sn), ołów (Pb), nikiel (Ni), arsen (As), antymon (Sb) i srebro (Ag).

W całkowitym rozkładzie profili surowcowych 97% ($n = 104$) przypada zabytkom z klasy *Fahlerz* (tetraedryt) (K_1) (tab. 3). W przypadku trzech pozostałych zarejestrowano miedź antymonową (K_2) i arsenową (K_1). Warto zwrócić uwagę, że jedyne zabytki wykonane z miedzi antymonowej to dwie siekiery typu środkowodunajskiego (NK 13 i 14), które na terenie Wielkopolski są powszechnie traktowane jako importy zakarpackie lub alpejskie. Jedyne zabytek, który został wykonany ze stopu opartego na miedzi arsenowej, to siekiera typu *Kotowo* (NK 9).

W przypadku profili stopowych najliczniej reprezentowana jest grupa brązu ołowiowego ($n = 61$; 57%) i ołowiowo-cynowego ($n = 34$; 32%). Zaledwie trzy zabytki (3%) można określić jako brązy cynowe (NK 6, 13 i 14); dwa spośród nich to siekiery typu środkowodunajskiego (NK 13 i 14). Dziewięć przedmiotów metalowych (8%) wykonano z miedzi bez dodatków stopowych. Należy odnotować, że do ostatniej grupy należą m.in. dwie części formy odlewniczej (NK 16A i B).

W analizowanym zbiorze brak jest korelacji pomiędzy ołowiem a pierwiastkami grupującymi klasy miedzi (K): miedzią, niklem, arsenem, antymonem i srebrem. Sugeruje to, że ołów nie był składnikiem rudy miedzi wykorzystanej do produkcji tych przedmiotów, ale został intencjonalnie wprowadzony jako dodatek stopowy.

W niektórych przypadkach zawartość ołowiu przekraczała 20 wt% (np. NK 15, 36, 70); należą do nich m.in. dwa placki surowca brązowego (NK 328A i F). Jest to szczególnie interesujące ze względu na bardzo niską frekwencję brązów cynowych w analizowanym zbiorze ($n = 3$; 3%), w których zawartość cyny oscyluje wokół wartości zaledwie 3 wt% (por. Baron, Miazga, Nowak 2014, 335; Kowalski et al. 2019, 51; Nowak et al. 2019). Można zatem przyjąć, że ołów był traktowany jako zamiennik cyny².

Warto zauważyć, że dla zabytków określonych jako brązy ołowiowe z wysoką zawartością ołowiu (S_6; por. tab. 3) charakterystyczny jest brak korelacji między mie-

² Nie można wykluczyć, że ołów był pozyskiwany lokalnie przez społeczności kultury łużyckiej z Górnego Śląska (zob. np. Szydłowska 1982; Popko et al. 2018).

dział (Cu) a niklem (Ni), antymonem (Sb) i arsenem (As). Może to sugerować, że przedmioty sklasyfikowane w ramach grupy S_6 były odlane ze stopu skomponowanego z (kilkakrotnie przetapianego?) złomu brązowego różnego pochodzenia. W przypadku pozostałych grup (brązu ołowiowego i ołowiowo-cynowego) należy również dopuścić taką możliwość.

Zestawienie półproduktów i odpadów produkcyjnych w ramach klasy miedzi (K) i stopu (S) wskazuje, że reprezentują one wszystkie zidentyfikowane w skarbie z Nowego Kramaska rodzaje surowca (tab. 4). Co więcej, wyniki analizy skupień (tab. 5) sugerują, że część przedmiotów o lokalnej proveniencji, takich jak np. siekiery tulejowate typu *Kotowo* (NK 2), *Wielichowo* (NK 4) czy *Czarków* (NK 6), zostało odlanych z surowca, którego pozostałościami mogą być placki (NK 328A-I) i bryłka brązu (NK 330). Można to potraktować jako przesłankę, że przynajmniej część złomu brązowego zdeponowanego w skarbie z Nowego Kramaska była lokalnie wykorzystana do przygotowywania odlewów siekier. Uwaga ta odnosi się to również do form odlewniczych do produkcji sierpów (NK 17 i 18); w przypadku form do siekier (NK 16A i B) korelacja markerów surowcowych nie jest na tyle silna, aby uzasadnić taką możliwość.

Wyniki analizy skupień wskazują również, że siekiery tulejowate typu środkowodunajskiego, wykonane z miedzi typu *Fahlerz* (pozostałe dwie, tj. NK 13 i 14 zostały odlane z miedzi antymonowej; por. tab. 2), aglomerują z wyrobami o prawdopodobnej lokalnej proveniencji (tab. 6). Dotyczy to zwłaszcza siekiery NK 11; w przypadku siekiery NK 10 korelacja markerów surowcowych nie jest na tyle silna.

Interesujące są wyniki analizy składu pierwiastkowego form metalowych do odlewnia siekier (NK 16A i B; por. tab. 2). Profile stopowe obu form z Nowego Kramaska (tab. 7) są zbliżone z analogicznymi zabytkami z Elgiszewa, gm. Ciechocin, Gaju Oławskiego, gm. Oława i Roska, gm. Wielen (Machajewski, Maciejewski 2006; Sałat et al. 2006, 148, tab. 1; Baron, Miazga, Nowak 2014, 334, tab. 1; Kowalski et al. 2019, 51, tab. 1). Wszystkie te zabytki powielają ten sam wzorzec technologiczny. Polegał on na celowym obniżeniu zawartości cyny i ołowiu w stopie, z którego miały być wykonane formy odlewnicze. Pozwalało to na zwiększenie wytrzymałości termicznej przygotowywanych form i umożli-

wiało bezpośrednie odlewanie w nich siekier (Baron, Miazga, Nowak 2014; Kowalski et al. 2019; zob. również Nowak et al. 2019). Niewykluczone, że w przypadku form z Elgiszewa i Nowego Kramaska zastosowano technikę rafinacji złomu brązowego (Kowalski et al. 2019, 51).

Niewielka zawartość cyny jest również zauważalna w stopie użytym do przygotowania patrycy z modelem sierpa i układu wlewowego NK 17 ($Sn = 0,58$ wt%; por. tab. 2). W tym przypadku nie można jednak stwierdzić, czy obniżona zawartość cyny w stopie była wynikiem umyślnego działania metalurga, które miało zwiększyć wytrzymałość termiczną patrycy. Możliwość taką osłabia wysoki udział ołowiu w omawianym stopie, który wynosi $Pb = 12$ wt% (por. tab. 2 i zob. Kowalski et al. 2019, 58). Należy w tym miejscu zwrócić również uwagę, że patryca NK 17 wspólnia profil stopowy z sierpem NK 66 oraz plackiem surowca NK 328C (por. tab. 5).

Analizując skład pierwiastkowy stopów użytych do odlania sierpów z Nowego Kramaska, można zaobserwować wyraźną tendencję do obniżania zawartości cyny ($Me_{Sn} = 0,60$ wt%), której towarzyszy jednak podwyższona zawartość ołowiu ($Me_{Pb} = 5,5$ wt%; ryc. 2 i por. tab. 2). Trudno jest jednoznacznie stwierdzić, czy dobór takich stopów był podyktowany wyłącznie deficytem cyny. Być może utrzymywanie takiej proporcji cyny i ołowiu przez lużyckich metalurgów miało również wymiar technologiczny, co wielokrotnie sygnalizowano już w literaturze. Podkreśla się bowiem, że relatywnie niska zawartość cyny wpływała na uplastycznienie stopu i obniżała jednocześnie kruchość materiału, z kolei dodatek ołowiu poprawiał lejność stopów i zwiększał obrabialność uzyskiwanych odlewów (Garbacz-Klempka et al. 2016, 67; Nowak et al. 2019; zob. również Trampuż Orel et al. 1996).

Uderzająca liczba sierpów i ich fragmentów zdeponowanych w skarbie z Nowego Kramaska (238 egz.) skłania do zastanowienia się nad możliwością rozpatrywania tej kategorii zabytków jako tzw. pieniądza przedmiotowego (*Gerätegeld*) lub jako formy akumulacji zestandaryzowanego surowca metalowego. Model ten jest dosyć dobrze udokumentowany w źródłach archeologicznych z późnej epoki brązu w Europie Środkowej, zwłaszcza w odniesieniu do sierpów brązowych (Blajer 2001; Sommerfeld 1994; zob. również Garbacz-Klempka et al. 2017a).

Profil surowcowy i stopowy zabytków: SEM-EDS

W obrazie mikrostruktury siekiery NK 11 widoczna jest struktura dendrytyczna, świadcząca o zastosowaniu techniki odlewniczej i swobodnym krzepnięciu zalanego do formy stopu (ryc. 6). Przy powiększeniu $\times 200$ uczytelnia się struktura wielofazowa z porowatościami gazowymi, które przybierają postać ciemnych obszarów o zaokrąglonych kształtach i różnej wielkości (ryc. 6a). Największą objętość zajmują dendryty roztworu stałego miedzi o szarej barwie (ryc. 6b), obok których zaobserwować można wydzielenia antymonu, arsenu i niklu. Maksymalna zawartość miedzi w tym obszarze wynosi około 91 wt% (tab. 8). Ciemnoszare, nieregularne wydzielenia siarczków miedzi (ryc. 6a i b) są pozostałościami po przetapianiu siarczkowych rud miedzi (*Fahlerz*, por. uwagi w podrozdz. 4.1.).

Pomiędzy dendrytami roztworu stałego znajduje się faza międzymetaliczna, w której obecne są wydzielenia miedzi, antymonu, niklu, arsenu oraz kobaltu. Największe stężenie w tej fazie osiągają miedź (45 wt%) oraz antymon (25 wt%), porównywalne – nikiel i arsen (15 i 12 wt%), a najmniejsze – kobalt (ryc. 6c: 3 i por. tab. 8). Dwie pozostałe fazy składają się z głównie z białych wydzieleni ołowiu (ryc. 6c: 2 i por. tab. 8) oraz trójskładnikowego układu srebra, ołowiu i antymonu (ryc. 6c: 1 i por. tab. 8).

W obrazie mikrostruktury siekiery NK 15 widoczna jest struktura brązu ołowiowego, w której oprócz dendrytów roztworu stałego obecne są rozległe białe wydzielenia ołowiu (ryc. 7). Podstawowym składnikiem analizowanej mikrostruktury jest roztwór stały miedzi. Uczytelnia się on w postaci ciemnoszarych, owalnych dendrytów z wysoką zawartością miedzi ($\text{Cu} = 88 \text{ wt}\%$), której towarzyszą rozpuszczone w roztworze wydzielenia arsenu i antymonu (ryc. 7c: 5, 7 i por. tab. 8). W przestrzeniach międzydendrytycznych widoczna jest jasnoszara czteroskładnikowa faza, zbudowana z miedzi (52 wt%), antymonu (29 wt%), arsenu (13 wt%) i niklu (4,9 wt%) (ryc. 7c: 4 i por. tab. 8). Podobnie jak w przypadku siekiery NK 11 ciemne, nieregularne wydzielenia siarczków miedzi w mikrostrukturze NK 15 są pozostałościami po przetapianiu siarczkowych rud miedzi. Znaczną objętość zajmują białe obszary z wydzieleniami ołowiu ($\text{Pb} = 100 \text{ wt}\%$; ryc. 7c: 3, 6 i por. tab. 8), które są ułożone nieregularnie pomiędzy dendrytami roz-

tworu stałego. Taka dystrybucja ołowiu w roztworze wynika z ograniczonej jego rozpuszczalności w miedzi w stanie ciekłym, czego konsekwencją jest niejednorodny rozkład ołowiu w brązach ołowiowych w czasie ich krzepnięcia.

W obrazie mikrostruktury sierpa NK 49 widoczna jest czterofazowa struktura brązu cynowego (ryc. 8). Dendryty roztworu stałego miedzi zawierają 90 wt% podstawowego składnika, któremu towarzyszy niewielka ilość rozpuszczonych w nim cyny (2,9 wt%), niklu (3,9 wt%), antymonu (1,4 wt%), kobaltu (1,0 wt%) i arsenu (0,91 wt%) (ryc. 8c: 7 i por. tab. 8). W przestrzeniach międzydendrytycznych znajduje się wieloskładnikowa faza międzymetaliczna Cu-Sn-Sb-Ni-As-Co (ryc. 8c: 5, 6 i por. tab. 8). W mikrostrukturze sierpa NK 40 obecne są również niewielkie i nieregularne inkluzje siarczków miedzi i żelaza oraz białe obszary wydzieleni ołowiu (ryc. 8c: 2, 3 i por. tab. 8).

Profil technologiczny zabytków

Wyniki analizy makroskopowej wskazują, że do produkcji zabytków metalowych z Nowego Kramaska zastosowano technikę odlewania w formach trwałych lub półtrwałych (dzielonych).

Siekierki tulejowate zdeponowane w skarbie z Nowego Kramaska były odlewane w formach symetrycznych z rdzeniem. Ocena śladów układów wlewowych zachowanych na siekierach z Nowego Kramaska wskazuje, że ciekły stop był najczęściej doprowadzany do wnęki formy dwoma kanałami; wyjątkiem jest siekiera NK 15, na odlewie której czytelne są pozostałości po pojedynczym kanale wlewowym. Najczęstsze wady odlewnicze, które zaobserwowano na analizowanych siekierach, to tzw. zalewki. Występują one na płaszczyźnie podziału formy i świadczą o jej zużyciu. Poza tym w obszarze rdzeni zidentyfikowano porowatości i pęcherze, które mogą dokumentować zagazowanie metalu oraz procesy fizykochemiczne zachodzące na granicy rdzeń–ciekły metal. Można to potraktować jako przesłankę za tym, że prądziejowy odlewnik posługiwał się glinianymi rdzeniami, które z racji zastosowanego do ich produkcji surowca zawierały w sobie pewne ilości wilgoci.

Dwie połówki formy do odlewania siekier NK 16A i B stanowią komplet, który został wykonany z poprawno-

ścią techniczną i znajomością technologii odlewniczej, co pozwalało na uzyskiwanie odlewów dobrej jakości. Forma odlewnicza z Nowego Kramaska cechuje się dobrze zachowanym negatywowym odwzorowaniem kształtu oraz zdobień. Obie połówki formy zostały do siebie bardzo dokładnie dopasowane poprzez elementy centrujące oraz proces obróbki wykańczającej, co gwarantowało szczelność formy po zalaniu. Widoczne na płaszczyźnie podziału formy nierówności i zalewki zostały precyzyjnie zaklepane w celu uszczelnienia formy i wzajemnego unieruchomienia obu jej połówek (blokady wzajemnej). Jest to szczególnie dobrze widoczne na powierzchni połówki NK 16A, gdzie umiejscowiono również gniazda rdzennika, czyli miejsce mocowania rdzenia w formie, który odtwarzał wewnętrzną część odlewu (tuleję). Rdzenie wykorzystano także do odlania uch montażowych na zewnątrz formy (w NK 16A ucho zostało niedolane, co jest jedną z niewielu widocznych wad odlewniczych formy; por. Garbacz-Klempka 2018). Forma zalewana od góry wzdłuż rdzenia zapewniała dokładne wypełnienie ciekłym metalem, zapewniając kierunkowe krzepnięcie od ostrza siekierki w górę (Garbacz-Klempka et al. 2017b; Garbacz-Klempka et al. 2018). Z pewnością forma metalowa przed zalaniem ciekłym stopem musiała być zabezpieczona pokryciem oddzielającym, które umożliwiło wybicie odlewu z formy (Kowalski et al. 2019, 57). Forma nosi widoczne ślady użytkowania w postaci uszkodzeń mechanicznych na pierścieniu formy, które mogły powstać w trakcie rozkładania zalanej formy, w wyniku jej „obstukiwania” młotkiem.

Sierpy zdeponowane w skarbie z Nowego Kramaska były odlewane w formach dwuczęściowych i niesymetrycznych, których zamknięcie stanowiła płaska płytka. Sierpy powielają kilka typów technologicznych o podobnej konstrukcji układu wlewowego, kształcie i rozmiarze (por. uwagi niżej). Najczęstsze wady odlewnicze, które zaobserwowano na analizowanych sierpach, to tzw. niedolewy, które mogły powstać w wyniku nieprawidłowej konstrukcji formy, tj. (i) zbyt małego układu wlewowego, (ii) zbyt niskiej temperatury formy, (iii) zbyt niskiej temperatury zalewania stopu lub (iv) użycia stopu o małej lejności. Należy podkreślić, że wiele z zachowanych sierpów to wadliwe odlewy. Może to wskazywać, że produkcja sierpów odbywała się cyklicznie i pozwalała na udoskonalanie technologii ich odlewania, do

której zapewne wtórnie wykorzystywano wadliwe egzemplarze i odlamane od nich układy wlewowe (złom obiegowy).

Z technologicznego punktu widzenia, najciekawszy zabytek stanowi patryca NK 17, czyli negatyw matrycy (formy) z modelem sierpa i układu wlewowego. Sierp z guzkiem, o wyraźnie zaznaczonym profilu, który odtwarzała patryca, miał następujące wymiary: dł. 105 mm, szer. maks. 21 mm. Układ wlewowy miał kształt stożka o wymiarach: dł. 32 mm, szer. u góry 25 mm, szer. u dołu 4,5 mm. Patryca służyła zapewne do produkcji form glinianych wykonywanych poprzez odciskanie w wilgotnej glinie, a następnie suszonych i wypalanych w celu uzyskania odpowiednich właściwości³. Patryca NK 17 została wykonana techniką odlewniczą. Na jej zewnętrznej powierzchni można zaobserwować wady w postaci śladów płynięcia metalu. Widoczne są również uszkodzenia na krawędzi formy (tzw. oberwania), które powstały w trakcie jej przygotowywania. Patryca jest lekko skrzywiona, co może być efektem skurczu odlewniczego zredukowanego na etapie obróbki wykańczającej przez szlifowanie i klepanie. Ślady obróbki są również widoczne na krawędziach opisywanego zabytku. Kształt i rozmiar sierpa z patrycy są odwzorowane w odlanym sierpnie NK 20. Patryca NK 17 nie stanowi kompletu z formą NK 18.

Forma NK 18 jest płaską, metalową płytką, z wyraźnie zaznaczonym kształtem sierpa i stożkowatym układem wlewowym. Najprawdopodobniej została zaprojektowana jako płytka zamykająca formę formy do odlewania sierpów o wymiarach: dł. sierpa 110 mm, szer. maks. 21 mm. Sierp był odlewany poprzez stożkowaty układ wlewowy o wymiarach: dł. 34 mm, szer. u góry 20 mm, szer. u dołu 6 mm. Opisywana forma jest zaopatrzona w zewnętrzne uszko, które służyło do wzajemnego mocowania części formy przed zalaniem. Forma NK 18 sprawia wrażenie wadliwego odlewu poprzez niepełne negatywowe odwzorowanie sierpa. Wydaje się, że mimo czytelnych śladów uzupełnienia negatywowe-

³ Formy używane wielokrotnie musiały się cechować szczególnie wysoką odpornością na działanie ciekłego metalu i wysokiej temperatury. Zalicza się je do kategorii form trwałych i półtrwałych. Ze względu na odpowiednie właściwości wykonywano je głównie z kamienia i gliny, rzadziej z metalu (Garbacz-Klempka 2018).

go zakończenia sierpa stop po zalaniu mógł wyciekać z formy. Być może z tego właśnie powodu prądziejowy metalurg nie zakończył prac nad naprawą formy NK 17, co mogą potwierdzać nieobrobione zalewki na jej powierzchni. Należy również podkreślić, że brak jest ściślejszej korelacji metrycznej między formą NK 18 a negatywem sierpów odlewanych w formach z patrycy NK 17. Kształt i rozmiar sierpa widocznego w formie NK 18 są odwzorowane w odlanych sierpach NK 61 i NK 64.

Siekierki tulejowate zdeponowane w skarbie z Nowego Kramaska zostały pogrupowane w ramach podziału na 4 grupy technologiczne (GT) (tab. 9). Klasyfikatorami były konstrukcja układu wlewowego oraz podobieństwo formalne kształtu i zdobień siekier. Wyróżniono następujące grupy technologiczne:

GT_1: NK 2, 4, 7, 8 i 12. Na siekierze NK 2 widoczne są wady odlewnicze w postaci strupów i obciągnięć na wysokości rdzenia. Na kołnierzu zauważalne są również porowatości i jamy skurczowe. Siekiera NK 4, która jest zbliżona kształtem i kolorem do NK 2, ma zalewki na ostrzu, będące prawdopodobnie efektem przestawionej formy. Na odlewie zaznacza się również pęcherz, na wysokości rdzenia z widocznymi śladami naprawy. Na kołnierzu siekiery NK 4 widoczne są pozostałości układu wlewowego, z dwoma kanałami o soczewkowatym przekroju. Taki sam układ wlewowy zastosowano w przypadku siekiery NK 7. Nosi ona jednak liczne ślady uszkodzeń i niewykluczone, że z powodu zbyt dużej ilości wad odlewniczych (porowatości na ściankach i obciągnięcia przy płaszczyźnie podziału) stanowiła złom obiegowy (ryc. 9a i b). Siekiera NK 8 charakteryzuje się wysokim kołnierzem oraz długim i wąskim układem wlewowym o soczewkowatym przekroju. Na odlewie zauważalne są obciągnięcia oraz zapadnięcia na końcu rdzenia. Siekiera NK 12 ma niedolany kołnierz z widocznymi zalewkami i obciągnięciami przy końcu rdzenia. Metal do wnętrza formy doprowadzały cienkie kanały wlewowe o kształcie wydłużonego wałka o wymiarach 2 × 8 mm, węższe i dłuższe niż w pozostałych siekierach grupy GT_1.

GT_2: NK 13 i 14. Obie siekiery są stosunkowo niewielkie i zdobione, pozbawione wad odlewniczych (ryc. 10a i b). Odlewy poddano wstępnej obróbce, polegającej na

zniwelowaniu zalewek na płaszczyźnie podziału i pozostałości układu wlewowego. Partie pracujące siekier noszą ślady ostrzenia. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że wszystkie siekiery reprezentujące grupę GT_2 należą do typu środkowodunajskiego (por. tab. 1) i jednocześnie są to jedyne w analizowanym zbiorze zabytki wykonane z miedzi antymonowej (por. tab. 2 i 3).

GT_3: NK 1, 5 i 6. Siekiera NK 1 nie była poddana obróbce, o czym świadczą zalewka widoczna na płaszczyźnie podziału formy (ryc. 11) oraz ślady układu wlewowego, o przekroju w kształcie soczewki, przesunięte prostopadle w stosunku do płaszczyzny podziału formy. Dodatkowo wewnątrz układu wlewowego zauważalna jest porowatość. Podobnie jak w przypadku NK 1 siekiera NK 5 (o utraconym ostrzu) była wstępnie obrobiona, na co wskazuje częściowo zeszlifowana zalewka na płaszczyźnie podziału (tzw. szew; ryc. 12). Partia pracująca siekiery NK 6 była wstępnie ostrzona, ale na kołnierzu tulei obecne są pozostałości układu wlewowego oraz zalewki grupujące w miejscu podziału formy i wynikające z jej nieszczelności. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że wszystkie siekiery reprezentujące grupę GT_3 należą do typu *Czarków* (por. tab. 1) i jednocześnie są to jedne z nielicznych w analizowanym zbiorze zabytki wykonane z miedzi (S_0) i brązu cynowego (S_1) (por. tab. 2 i 3).

GT_4: NK 3, 9-11 i 15. Siekiera NK 3 ma niedolany kołnierz i uszko (ryc. 13b), a na ostrzu i wzdłuż płaszczyzny podziału jej odlewu widoczne są porowatości i zalewki (ryc. 13a). Zauważalny jest również obrobiony układ wlewowy. Kształt rdzenia jest nietypowy, zbliżony do kwadratu. Siekiera NK 9 jest pokryta ciemnymi nawarstwieniami korozyjnymi i charakteryzuje się małą porowatością ostrza. Jej układ wlewowy składa się z dwóch kanałów w kształcie podłużnego wałka, przesuniętych niemal prostopadle do płaszczyzny podziału formy. Uszkodzona siekiera NK 10 była wcześniej poddana obróbce wykańczającej, na co wskazują zaklepane zalewki po obu stronach płaszczyzny podziału oraz obrobione zalewki w partii pracującej siekiery (ostrze nie było ostrzone). Bogato zdobiona siekiera NK 11, o nietypowym kształcie, ma nieliczne wady odlewnicze, takie jak niedolew tulei (ryc. 14) czy zapadnięta ścianka przy koń-

cu rdzenia. Na kołnierzu tulei widoczne są pozostałości układu wlewowego, zachowane jako długi i wąski kanał wlewowy, w przekroju półokrągły, o wymiarach 10 mm × 2 mm. Na siekierze NK 15 zachowało się wiele wad odlewniczych, m.in. niedolewy na wysokości rdzenia, ślady przestawienia formy i nierówności powierzchni (ryc. 15). Na kołnierzu tulei widoczny jest również pojedynczy kanał wlewowy o soczewkowatym przekroju (5 mm × 20 mm). Siekiera NK 15 ma nietypowy skład chemiczny, z dużą zawartością ołowiu (por. tab. 2), co miało wpływ m.in. na kolor odlewu i charakterze produktów korozji.

Wady odlewnicze oraz uszkodzenia mechaniczne widoczne są w obrazach rentgenowskich analizowanych siekier. Na siekierze NK 8 ujawniły się liczne wady odlewnicze w postaci porowatości gazowych na ostrzu i w obszarze rdzenia (widoczne jako ciemne obszary o kulistym kształcie; ryc. 17a). Niektóre porowatości są również czytelne na obrazach makroskopowych (ryc. 16). Przykłady uszkodzeń mechanicznych można dostrzec na siekierze NK 10 (widoczne jako ciemne rysy na kołnierzu; ryc. 17b).

Sierpy zdeponowane w skarbie z Nowego Kramaska zostały pogrupowane w ramach podziału na 9 grup technologicznych (GT) (tab. 10). Klasyfikatorami były konstrukcja układu wlewowego oraz podobieństwo formalne kształtu i zdobień sierpów⁴. Wyróżniono następujące grupy technologiczne:

GT_1: NK 23, 24, 27, 36, 39, 57-60 i 63. W ramach GT_1 wydzielono sierpy dużych rozmiarów, z jednym żeberkiem w środku oraz wydatnym guzkiem i mocno uwydatnioną zewnętrzną krawędzią. Sierpy NK 24 i NK 36 są zaopatrzone w nieco mniejszy guzek, z kolei okazy NK 23 i 39 są płaskie i niedolane, ale nawiązują kształtem do pozostałych sierpów z grupy GT_1. Wskazuje to, że te ostatnie mogły być odlane w tej samej formie. Sierp NK 27 ma wyraźną wadę w postaci niedolewu,

⁴ Ze względu na stan zachowania sierpów i stopień ich destrukcji (częściowo już na etapie produkcji) zaproponowany podział nie jest kompletny (klasyfikacji nie podano NK 20, 46, 61, 64, 98 i 172) i charakteryzuje się pewnym poziomem ogólności. Analiza wad odlewniczych pozwala jednak na wiarygodną ocenę zastosowanych w pracach rozwiązań technologicznych w zakresie konstrukcji układu wlewowego i przygotowania formy.

który powstał blisko zewnętrznej krawędzi ostrza (ryc. 18). W grupie GT_1 znajdują się zatem egzemplarze wykonane prawidłowo i wadliwe.

GT_2: NK 25, 26, 34, 48, 56, 66 i 70. W ramach GT_2 wydzielono sierpy z mocno zaznaczoną zewnętrzną krawędzią oraz jednym środkowym żeberkiem. Większość reprezentantów tej grupy jest zaopatrzona w wysoki guzek, poza sierpem NK 25, w którym ten element zdobniczy został niedolany. Na sierpach grupy GT_2 widoczne są pozostałości układów wlewowych zlokalizowane w pobliżu guzka (por. ryc. 19). Sierp NK_26 ma prawidłowo odlane ostrze (ryc. 20), z kolei partia pracująca sierpa NK_34 jest niedolana, podobnie jak partia w pobliżu guzka, po przeciwnej stronie układu wlewowego (ryc. 21).

GT_3: NK 35, 40, 41, 51, 88 i 91. W ramach GT_3 wydzielono sierpy o stosunkowo prostej budowie, z pojedynczym żeberkiem podkreślającym zewnętrzną krawędź. W przypadku okazów NK 40, 41 i 51 żeberko jest wyraźnie niższe, co może wynikać z nadmiernej eksploatacji formy odlewniczej do ich produkcji. Charakterystyczne dla sierpów grupy GT_3 są również dość wysokie guzki, poza sierpem NK 88, który nosi dodatkowo wadę technologiczną w postaci niedolewu na ostrzu (ryc. 22).

GT_4: NK 44, 45, 50, 52, 89, 100 i 162. W ramach GT_4 wydzielono sierpy małych rozmiarów ze stosunkowo wydatną krawędzią zewnętrzną i niewielkimi guzkami (ryc. 23). W grupie GT_4 znajdują się egzemplarze wadliwe, powstałe w wyniku (i) nieprawidłowej konstrukcji formy, (ii) użycia stopu o za małej lejności lub (iii) zbyt niskiej temperatury zalewania i (iv) uszkodzeń mechanicznych. Najczęstszą wadą technologiczną stwierdzoną w tej grupie jest niedolew, który mógł obniżyć tylko walor estetyczny przedmiotu lub całkowicie eliminował dany egzemplarz, jak w przypadku sierpów NK 100 (ryc. 24a) i 162 (ryc. 24b) (oba sierpy odlano z brązu ołowiowo-cynowego S_10; por. tab. 2 i 3).

GT_5: NK 22, 30, 32, 38, 47, 53 i 71. W ramach GT_5 wydzielono sierpy stosunkowo dużych rozmiarów, o mocno uwydatnionej krawędzi zewnętrznej, które były zaopatrzone w dwa żeberka i wysoki guzek. Na wszystkich

sierpach grupy GT_5 zidentyfikowano ślady układu wlewowego. Na odlewie sierpa NK 22 (z ułamaną końcówką) widoczny jest pęcherz odlewniczy (ryc. 25a-c). Sierp NK 32 ma niedolane ostrze w okolicy guzka i układu wlewowego (ryc. 26). Odlew sierpa NK 38 zachował pozostałości układu wlewowego, ma również wady technologiczne, takie jak spłycone żeberka oraz niedolane zakończenie ostrza i zewnętrznej krawędzi przy guzku (ryc. 27). Sierp NK 47 jest pozbawiony widocznych wad odlewniczych, widoczne jest na nim jedynie uszkodzenie mechaniczne zakończenia ostrza. Na odlewie sierpa NK 53 zidentyfikowano liczne wady odlewnicze, w tym zalewki na płaszczyźnie podziału formy, niedolewy i spłaszczone żeberka oraz brak guzka i układu wlewowego (ryc. 28a-c). Najwyższą jakość technologiczną w grupie GT 5 prezentuje sierp NK 71, który ma dokładnie odtworzone zakończenie ostrza i wydatną krawędź zewnętrzną (ryc. 29a-c). Na jego odlewie nie zaobserwowano niedolewów, widoczne są natomiast zalewki występujące poza krawędzią zewnętrzną oraz pozostałości układu wlewowego o małym przekroju. Na krawędzi wewnętrznej sierpa NK 71 zidentyfikowano ślady obróbki.

GT_6: NK 21, 29, 33 i 49. W ramach GT_6 wydzielono sierpy zaopatrzone w wysoki guzek i płaskie krawędzie. Okazy NK 21 i 29 mają stosunkowo wysoką zewnętrzną krawędź. Na sierpach grupy GT_6 widoczne są wady odlewnicze w postaci (i) niedolewu na końcu ostrza (NK 21; ryc. 30a), (ii) niedolewu na zewnętrznej krawędzi (NK 33; ryc. 30b), (iii) niedolewu przy guzku (NK 49; ryc. 30c) oraz (iv) w górnej części ostrza (NK 29; ryc. 31).

GT_7: NK 62 i 69. W ramach GT_7 wydzielono sierpy zaopatrzone w wysoki guzek, zaznaczoną krawędź zewnętrzną i jedno środkowe żeberko. Sierpy grupy GT_7 są pozbawione widocznych wad odlewniczych i mają zachowane pozostałości układów wlewowych (ryc. 32a-c). Na zewnętrznej krawędzi okazu NK 69 widoczna jest zalewka (ryc. 33), która może być śladem celowo wykonanego odpowietrzenia formy.

GT_8: NK 55 i 65. W ramach GT_8 wydzielono sierpy z wysoką zewnętrzną krawędzią, szerokim ostrzem i dużym guzkiem. Sierpy grupy GT_8 mają zachowane pozostałości szerokich układów wlewowych (przekrój 5 mm).

Sierp NK 55 został odlany z miedzi bez dodatków stopowych (S_0) (por. tab. 2 i 3). Po obu stronach jego ostrza widoczne są zalewki (ryc. 34a-b). Sierp NK 65 został odlany z brązu ołowiowo-cynowego S_10 i jest pozbawiony wad technologicznych (ryc. 35a-c; por. tab. 2 i 3).

GT_9: NK 19, 28, 31, 37, 42, 43, 54, 67, 68, 99 i 101. W ramach GT_9 wydzielono pojedyncze sierpy, które odlano w różnych formach. Sierp NK 19 został prawidłowo odlany, nie został jednak poddany dalszej obróbce. Jest zaopatrzony w jedno żeberko i wysoki guzek. Na odlewie NK 19 widoczne są pozostałości układu wlewowego oraz zalewka na zewnętrznej krawędzi. Sierp NK 31 został prawidłowo odlany, ma jednak zalewki na zewnętrznej krawędzi. Okaz ten jest krótszy od pozostałych reprezentantów GT_9, co może być wynikiem uszkodzenia mechanicznego (ryc. 36a-b). Sierp NK 42 ma widoczną bruzdę wewnętrzną na środkowej partii ostrza. Na jego odlewie widoczne są również pozostałości szerokiego układu wlewowego (ryc. 37a-c). Na zewnętrznej krawędzi sierpa NK 43 można zaobserwować liczne zalewki, które mogą być śladem celowo wykonanego odpowietrzenia formy (ryc. 38). Na powierzchni sierpa NK 68 zidentyfikowano licznie występujące pęcherze odlewnicze (ryc. 39a-b). Sposób ukształtowania ostrza i zewnętrznej krawędzi sierpów NK 99 i 101 jest wyraźnie inny niż w przypadku pozostałych okazów z grupy GT_9.

WNIOSKI

Przedmioty brązowe zdeponowane w skarbie z Nowego Kramaska tworzą zwartą grupę pod kątem składu chemicznego. Obserwacja ta nie dotyczy jednak siekier NK 9 (typ *Kotowo*), NK 13 i NK 14 (siekier typu środkowodunajskiego) (ryc. 3-5; por. tab. 2). Surowce, z których odlano te ostatnie, wyłamują się z ogólnej charakterystyki analizowanego zbioru. Niektóre z nich można jednak powiązać z innymi zabytkami z ziem polskich datowanymi na V okres EB. Najbliższą analogią dla siekier typu *Kotowo* NK 9 jest brzytwa typu *Biernatki* z cmentarzyska KŁ z Wartosławia, gm. Wronki (Kowalski 2016) oraz zausznica z cmentarzyska w Radojewicach, gm. Dąbrowa Biskupia (Cofa-Broniewska 1996, 17-22; Hensel 1996, 158, tab. 1). Z kolei siekier typu środkowo-

dunajskiego NK 13 i NK 14 można surowcowo powiązać z nożem antenowym typu *Szymocin* ze skarbu z Elgiszewa, gm. Ciechocin (Kowalski et al. 2019) oraz z fragmentem naszyjnika z osady kultury łużyckiej w Napachaniu⁵, gm. Rokietnica (Bielecki, Kowalski 2016, 311, tab. 27). Wskazuje to, że omawiane siekiery nie musiały być koniecznie wykonane poza obszarem śląsko-wielkopolsko-lubuskiej panprowincji metalurgicznej.

Zabytki metalowe z Nowego Kramaska wykazują pewne podobieństwo surowcowe do przedmiotów brązowych ze strefy nordyjskiej datowanych na 1000-700 BC, które wykonano z miedzi pozyskiwanej z kopalń w północnym Tyrolu (Ling et al. 2014, 118-119, tab. 1). W okresie datowanym na V okres EB jedną z najbardziej aktywnych kopalń tyrolskich była ta zlokalizowana w rejonie Schwaz-Brixlegg (Lutz, Pernicka 2013, 126; O'Brien 2015, 183). Przyjmuje się, że sieć dystrybucji tyrolskiego surowca objęła również obszar śląsko-wielkopolsko-lubuskiej panprowincji metalurgicznej, skąd był on dalej redystrybuowany na północ (Bukowski 1981; Kaczmarek 2012; 2017; fig. 14) (ryc. 40). Jest bardzo prawdopodobne, że miedź typu *Fahlerz*, wykorzystana do produkcji przedmiotów z Nowego Kramaska, została pozyskana z kopalni tyrolskich⁶. Podobne obserwacje

5 Struktura zabytków brązowych porzuconych na osadzie kultury łużyckiej w Napachaniu, gm. Rokietnica wskazuje, że u schyłku V OEB funkcjonowała tam pracownia metalurgiczna (Krzyszowski 2016, 50-53; Bielecki, Kowalski 2016).

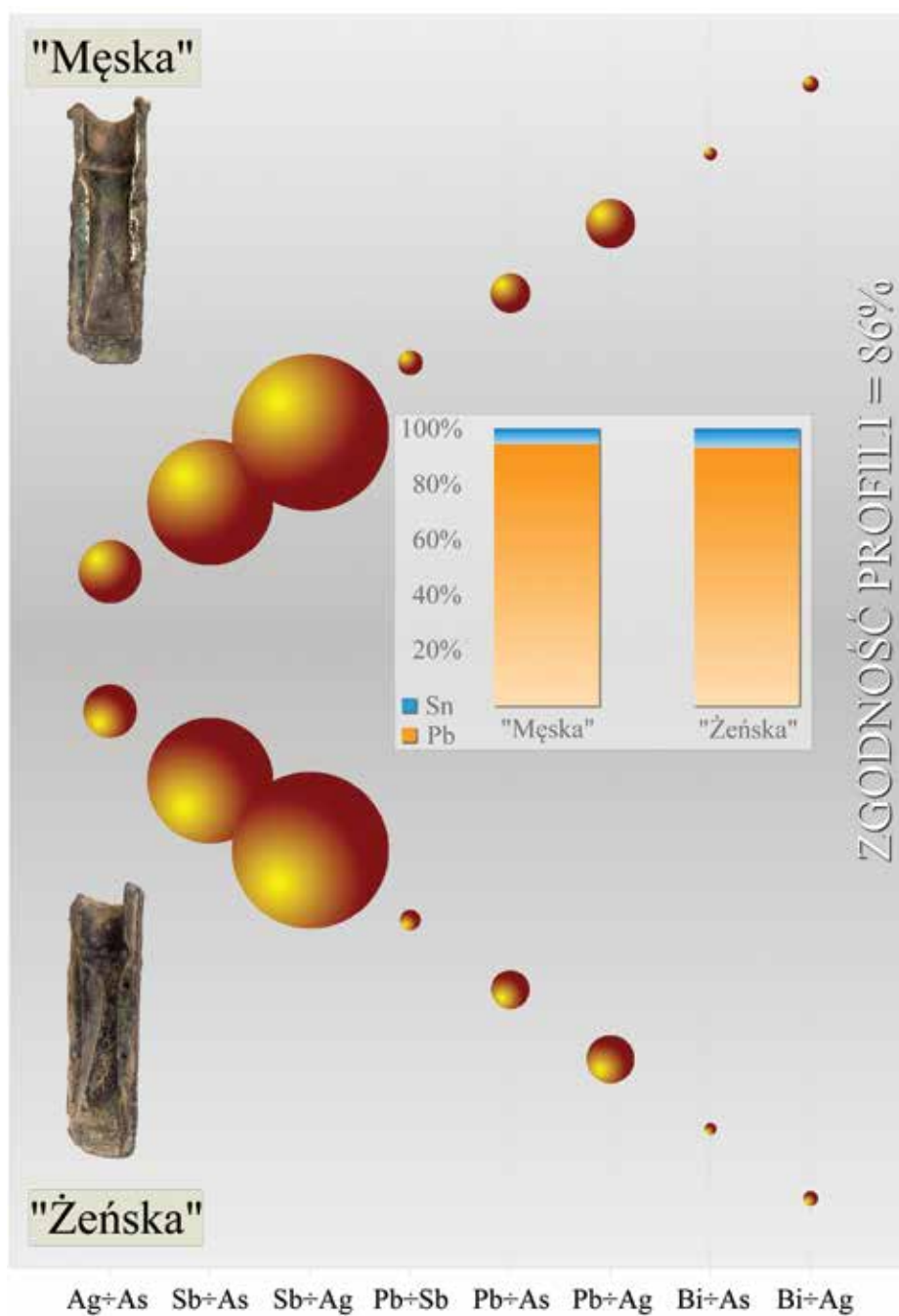
6 Miedź typu *Fahlerz*, która była pozyskiwana w kopalni Schwaz-Brixlegg, charakteryzuje się relatywnie małą zawartością niklu (Lutz, Pernicka 2013, 123), która w przy-

można odnieść również do tzw. skarbu metalurga z Elgiszewa, gm. Ciechocin (Kowalski et al. 2019, 60-62).

Wyniki analizy makroskopowej wskazują, że do produkcji zabytków metalowych z Nowego Kramaska zastosowano technikę odlewania w formach trwałych lub półtrwałych (dzielonych). Metal do odlewania siekier tulejowatych był najczęściej doprowadzany do wnęki formy przez układ wlewowy zbudowany z dwóch kanałów o przekroju soczewkowatym lub podłużnym (por. Garbacz-Klempka, Scibór, Kruk 2016)⁷. W przypadku odlewania sierpów w jednej części formy znajdowała się wnęka odwzorowująca profilowaną część sierpa z guzkiem, drugą natomiast stanowiła płaska płytką pozwalająca uzyskać spodnią część sierpa. Jak wskazuje forma NK 18, płytką tą mogła mieć ukształtowany układ wlewowy. Ustalono również, że metalowa forma do odlewania siekier była użytkowana w pradziejach, podobnie jak forma do sierpów, która jednak pełniła funkcję patrycy dla form glinianych (półtrwałych) lub metalowych (trwałych).

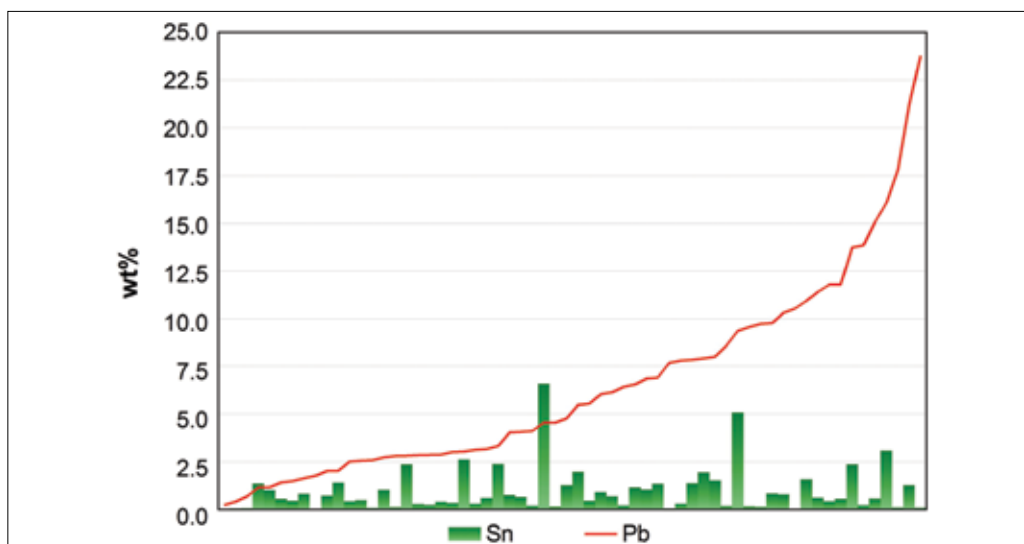
padku zabytków ze skarbu z Nowego Kramaska przyjmuje wysoką wartość średnią równą Ni = 2,8 wt%. Zróżnicowanie tego pierwiastka nie musi jednak wykluczać, że miedź typu *Fahlerz* wykorzystana do produkcji analizowanych przedmiotów pochodziła z kopalni tyrolskich (w różnych pokładach rudy zawartość pierwiastków metalicznych może się znacząco zmieniać), ale weryfikacja tej hipotezy wymaga badań stosunków izotopu ołowiu (LIA).

7 Szczegółowe wyniki analizy budowy układów wlewowych dla zabytków metalowych ze skarbu z Nowego Kramaska, które przeprowadzono z zastosowaniem metod inżynierii odwrotnej i symulacji komputerowych, zostaną niebawem opublikowane (Garbacz-Klempka et al. 2019).



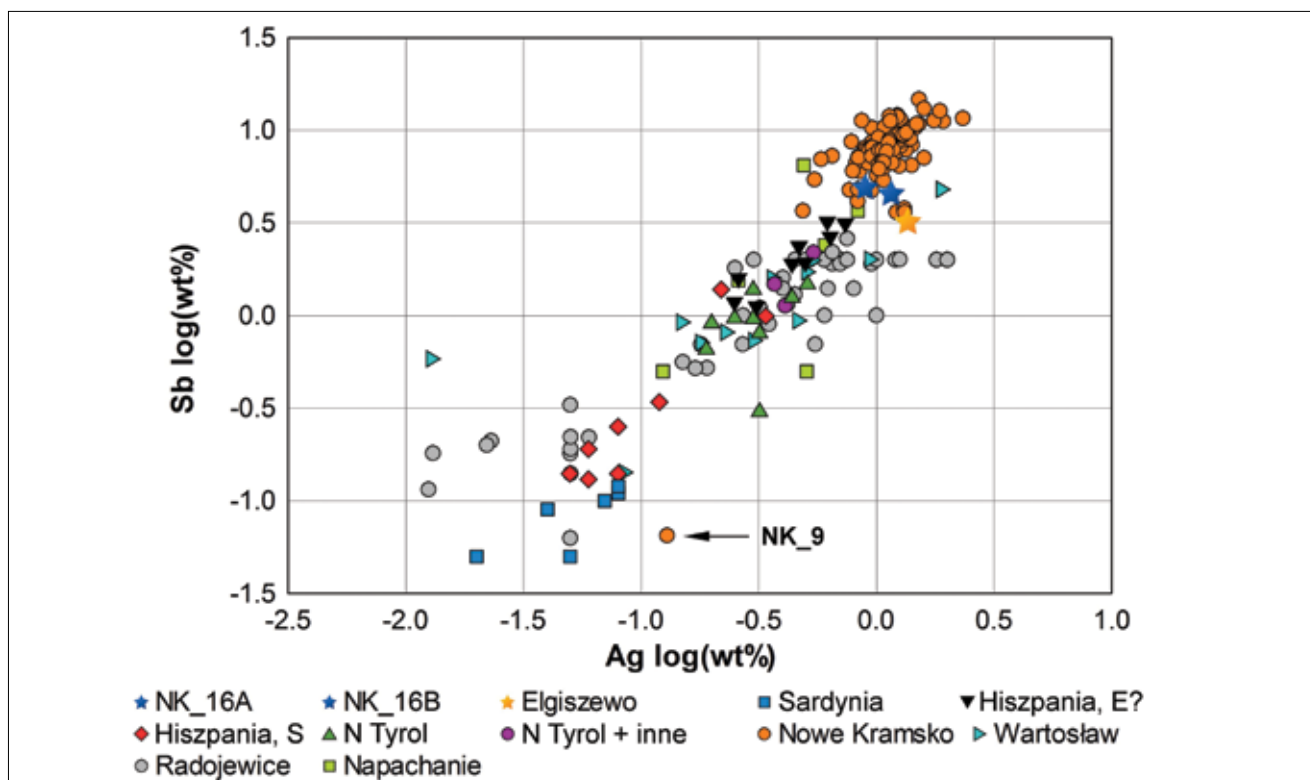
Ryc. 1. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Zestawienie markerów profili surowcowych dla formy do odlewania siekier (NK 16)

Fig. 1. Nowe Kramsko, Babimost commune. List of raw material profile markers for the axe casting mould (NK 16)



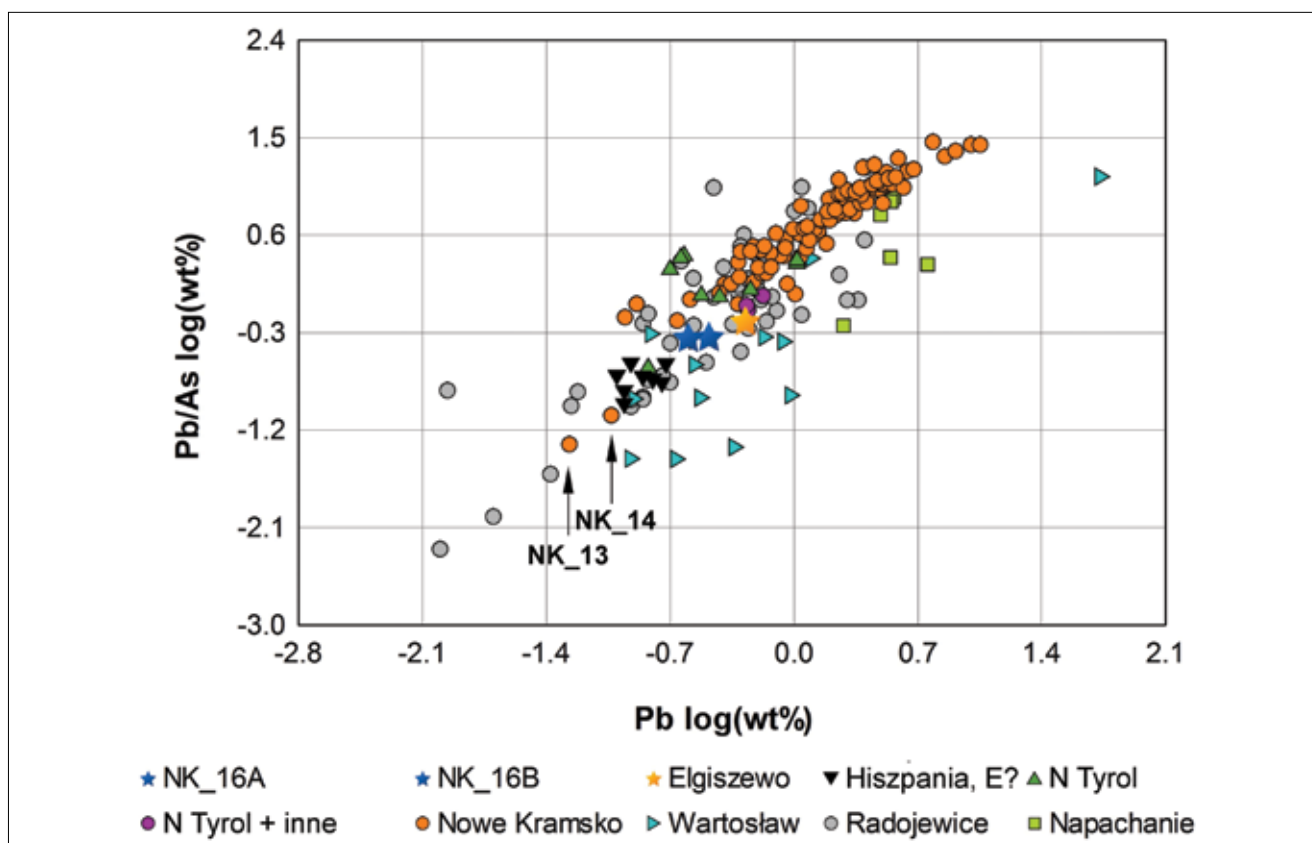
Ryc. 2. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Dystrybucja ołowiu (Pb) i cyny (Sn) w sierpach ze skarbu

Fig. 2. Nowe Kramsko, Babimost commune. Distribution of the lead (Pb) and tin (Sn) in sickles from the hoard



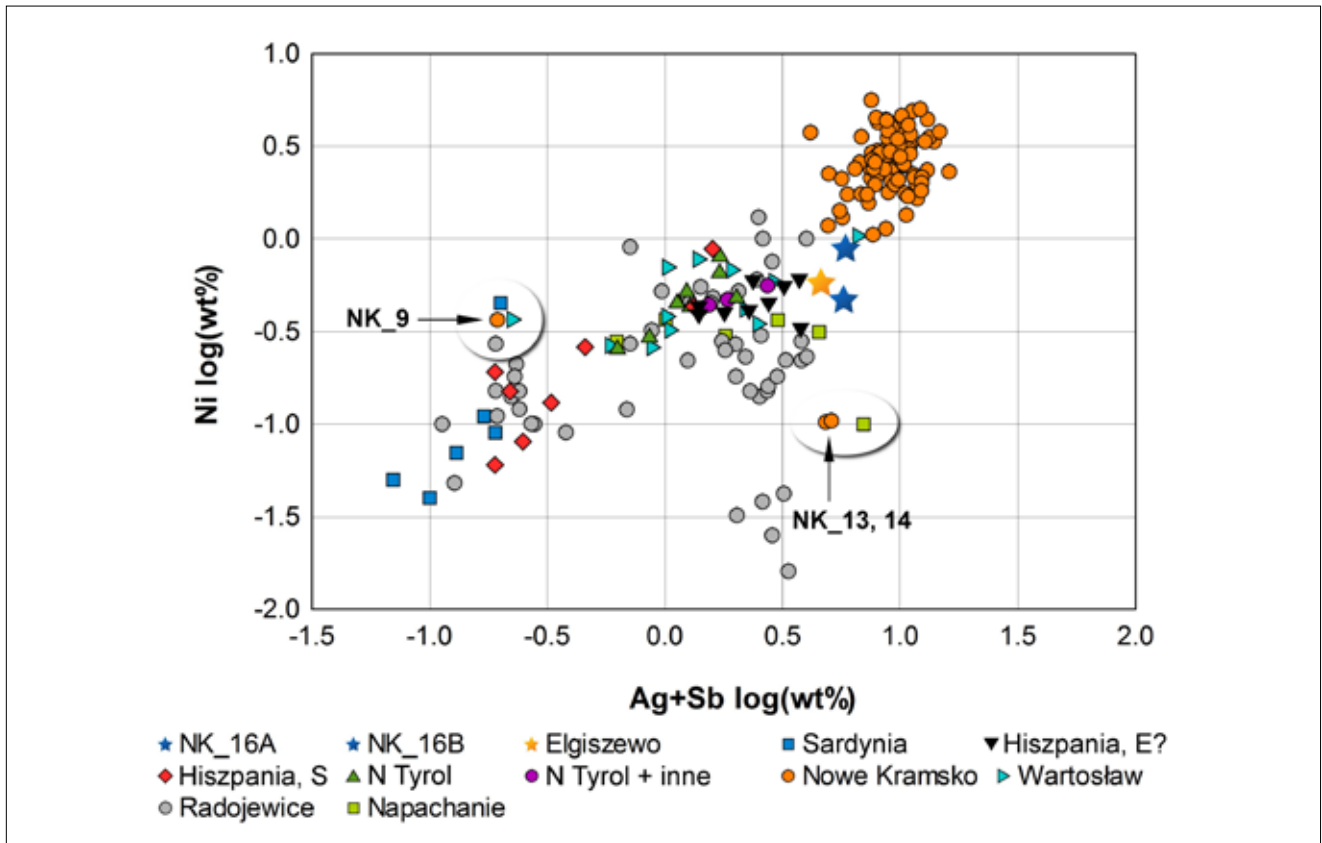
Ryc. 3. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Wykres rozrzutu zabytków ze skarbu na płaszczyźnie Ag vs Sb. Na wykresie zamieszczono również zabytki metalowe ze strefy nordyjskiej (1100-700 BC) o ustalonej proveniencji surowca oraz wybrane przedmioty ze skarbu z Elgiszewa, gm. Ciecchocin, cmentarzysk w Radojewicach, gm. Dąbrowa Biskupia i Wartosławiu, gm. Wronki oraz osady w Napachaniu, gm. Rokietnica. Wg Bielecki, Kowalski 2016, 311, tab. 27; Hensel 1996, 158, tab. 1; Ling et al. 2014, 118-119, tab. 1; Kowalski 2016; Kowalski et al. 2019, 51, tab. 1 z uzup.

Fig. 3. Nowe Kramsko, Babimost commune. Chart of the artifacts from the hoard spread in the plane Ag vs Sb. The chart also includes metal artifacts from the Nordic area (1100-700 BC) of determined provenience of the raw material and selected items from the hoard from Elgiszewo, Ciecchocin commune, cemeteries in Radojewice, Dąbrowa Biskupia commune and Wartosław, Wronki commune and settlement in Napachaniu, Rokietnica commune. After Bielecki, Kowalski 2016, 311, tab. 27; Hensel 1996, 158, tab. 1; Ling et al. 2014, 118-119, tab. 1; Kowalski 2016; Kowalski et al. 2019, 51, tab. 1 with supplements



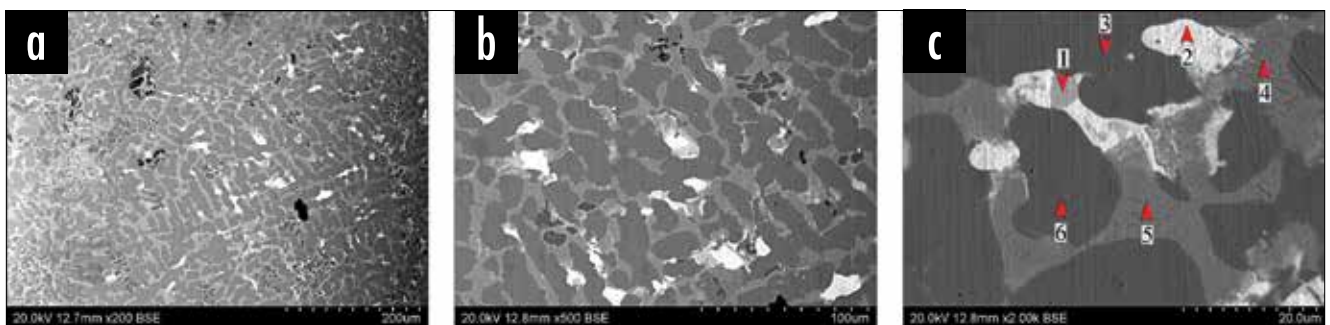
Ryc. 4. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Wykres rozrzutu zabytków ze skarbu na płaszczyźnie Pb vs Pb/As. Na wykresie zamieszczono również zabytki metalowe ze strefy nordyjskiej (1100-700 BC) o ustalonej proveniencji surowca oraz wybrane przedmioty ze skarbu z Elgiszewa, gm. Ciechocin, cmentarzysk w Radojewicach, gm. Dąbrowa Biskupia i Wartosławiu, gm. Wronki oraz osady w Napachaniu, gm. Rokietnica. Wg Bielecki, Kowalski 2016, 311, tab. 27; Hensel 1996, 158, tab. 1; Ling et al. 2014, 118-119, tab. 1; Kowalski 2016; Kowalski et al. 2019, 51, tab. 1 z uzup.

Fig. 4. Nowe Kramsko, Babimost commune. Chart of the artifacts from the hoard spread in the plane Pb vs Pb/As. The chart also includes metal artifacts from the Nordic area (1100-700 BC) of determined provenience of the raw material and selected items from the hoard from Elgiszewo, Ciechocin commune, cemeteries in Radojewice, Dąbrowa Biskupia commune and Wartosław, Wronki commune and settlement in Napachanie, Rokietnica commune. After Bielecki, Kowalski 2016, 311, tab. 27; Hensel 1996, 158, tab. 1; Ling et al. 2014, 118-119, tab. 1; Kowalski 2016; Kowalski et al. 2019, 51, tab. 1 with supplements



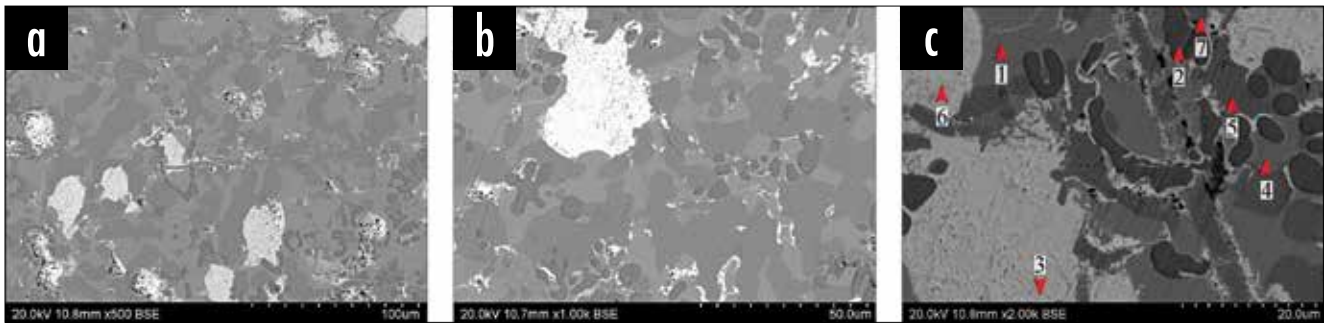
Ryc. 5. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Wykres rozrzutu zabytków ze skarbu na płaszczyźnie Ag + Sb vs Ni. Na wykresie zamieszczono również zabytki metalowe ze strefy nordyjskiej (1100-700 BC) o ustalonej proweniencji surowca oraz wybrane przedmioty ze skarbu z Elgiszewa, gm. Ciechocin, cmentarzysk w Radojewicach, gm. Dąbrowa Biskupia i Wartosławiu, gm. Wronki oraz osady w Napachaniu, gm. Rokietnica. Wg Bielecki, Kowalski 2016, 311, tab. 27; Hensel 1996, 158, tab. 1; Ling et al. 2014, 118-119, tab. 1; Kowalski 2016; Kowalski et al. 2019, 51, tab. 1 z uzup.

Fig. 5. Nowe Kramsko, Babimost commune. Chart of the artifacts from the hoard spread in the plane Ag + Sb vs Ni. The chart also includes metal artifacts from the Nordic area (1100-700 BC) of determined provenience of the raw material and selected items from the hoard from Elgiszewo, Ciechocin commune, cemeteries in Radojewice, Dąbrowa Biskupia commune and Wartosław, Wronki commune and settlement in Napachania, Rokietnica commune. After Bielecki, Kowalski 2016, 311, tab. 27; Hensel 1996, 158, tab. 1; Ling et al. 2014, 118-119, tab. 1; Kowalski 2016; Kowalski et al. 2019, 51, tab. 1 with supplements



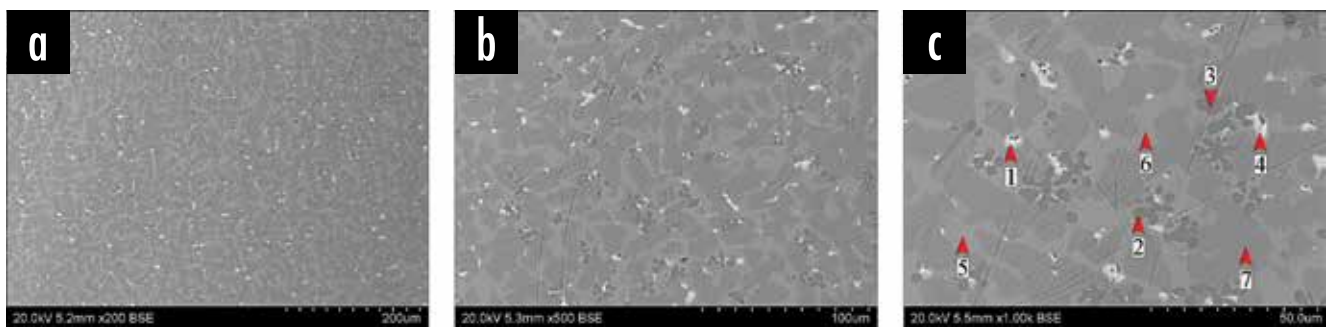
Ryc. 6. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Obrazy BSE mikrostruktur siekiery NK 11 z zaznaczonymi mikroobszarami EDS; (a) pow. $\times 200$, (b) pow. $\times 500$, (c) pow. $\times 2000$

Fig. 6. Nowe Kramsko, Babimost commune. BSE images of microstructures of the axe NK 11 with marked EDS microareas; (a) $\times 200$, (b) $\times 500$, (c) $\times 2000$



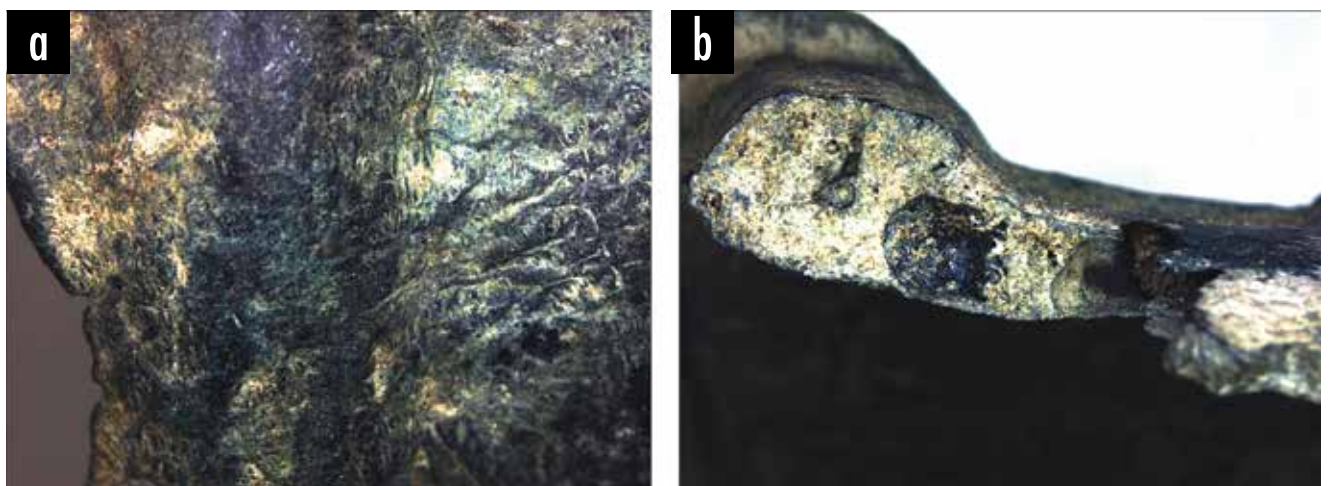
Ryc. 7. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Obrazy BSE mikrostruktur siekiery NK 15 z zaznaczonymi mikroobszarami EDS; (a) pow. $\times 500$, (b) pow. $\times 1000$, (c) pow. $\times 2000$

Fig. 7. Nowe Kramsko, Babimost commune. BSE images of microstructures of the axe NK 15 with marked EDS microareas; (a) $\times 500$, (b) $\times 1000$, (c) $\times 2000$



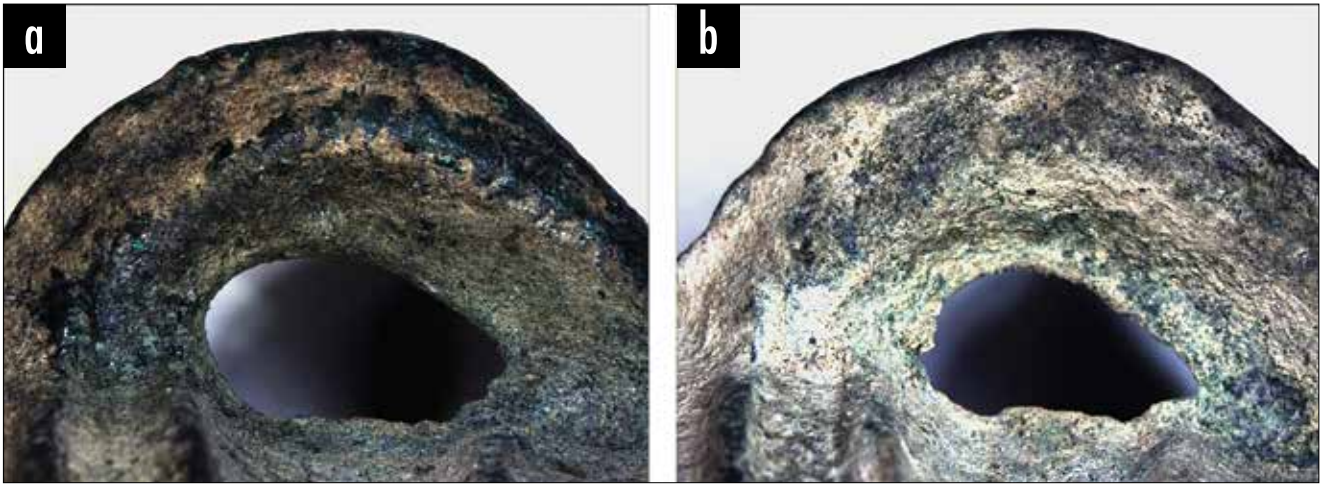
Ryc. 8. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Obrazy BSE mikrostruktur sierpa NK 49 z zaznaczonymi mikroobszarami EDS; (a) pow. $\times 200$, (b) pow. $\times 500$, (c) pow. $\times 1000$

Fig. 8. Nowe Kramsko, Babimost commune. BSE images of microstructures of the sickle NK 49 with marked EDS microareas; (a) $\times 200$, (b) $\times 500$, (c) $\times 1000$



Ryc. 9. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury siekiery NK 7. Na zdjęciach widoczne są (a) nierówności powierzchni oraz (b) porowatości wewnątrz ścianki odlewu i jamy skurczowe (pow. $\times 3,5$)

Fig. 9. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the axe NK 7. Inequalities of the surface (a) and (b) porosity in the inner part of the cast wall and cavities are visible in these images ($\times 3,5$)



Ryc. 10. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury siekier (a) NK 13 i (b) NK 14. Na zdjęciach widoczne są niewielkie zalewki w pobliżu uszek (pow. $\times 3,5$)

Fig. 10. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the axes (a) NK 13 and (b) NK 14. Small pourings near the eyes are visible in these images ($\times 3,5$)



Ryc. 11. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury siekiery NK 1. Na zdjęciu widoczna jest zalewka na płaszczyźnie podziału formy (pow. $\times 3,5$)

Fig. 11. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the axe NK 1. Pouring in the plane of mould division is visible in this image ($\times 3,5$)



Ryc. 12. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury siekiery NK 5. Na zdjęciu widoczna jest częściowo zeszlifowana zalewka na płaszczyźnie podziału (pow. $\times 3,5$)

Fig. 12. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the axe NK 5. Partially ground pouring within the plane of division is visible on this image ($\times 3,5$)



Ryc. 13. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury siekiery NK 3. Na zdjęciach widoczne są (a) zalewki na płaszczyźnie podziału formy i (b) niedolewy kołnierza tulei i uszka (pow. $\times 3,5$)

Fig. 13. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the axe NK 3. Pourings in the plane of division of the mould (a) and (b) short-run castings of socket ring and eye are visible on this image ($\times 3,5$)



Ryc. 14. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury siekiery NK 11. Na zdjęciu widoczny jest niedolew na kołnierzu tulei (pow. $\times 3,5$)

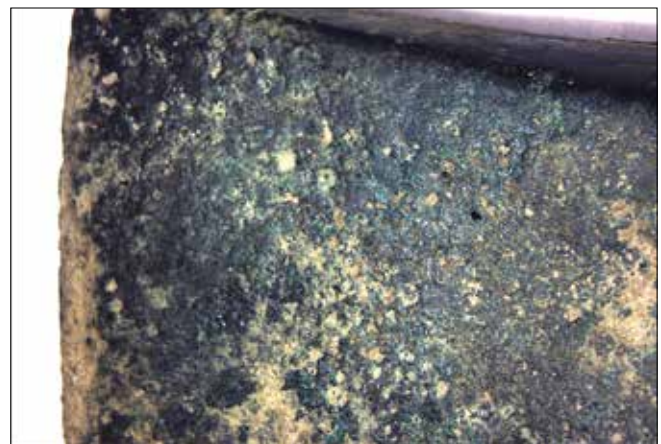
Ryc. 15. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury siekiery NK 15. Na zdjęciu widoczne są nierówności powierzchni (pow. $\times 3,5$)

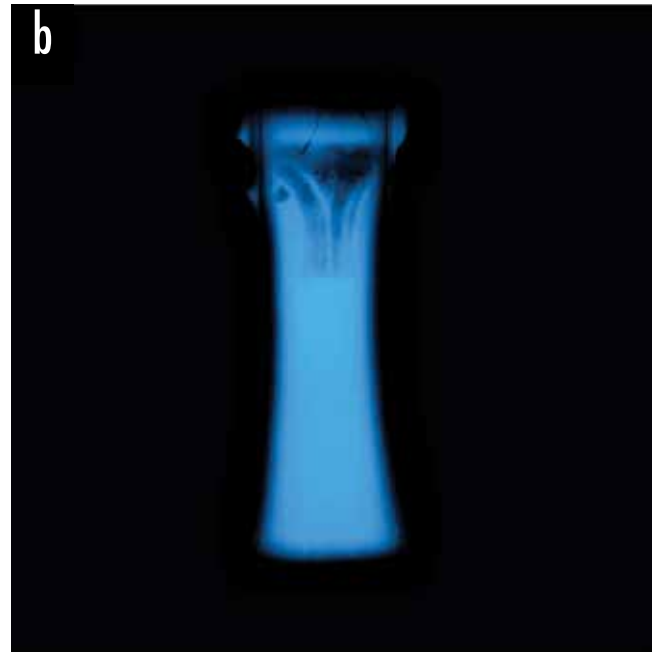
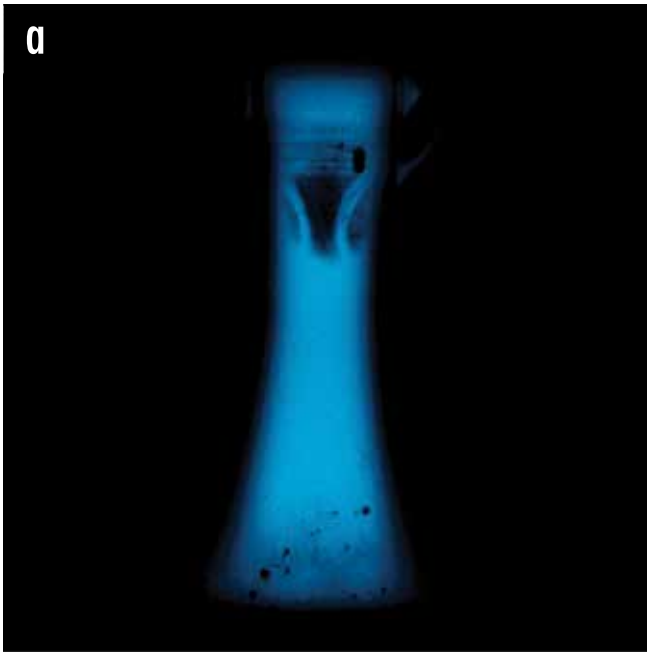
Fig. 14. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the axe NK 11. Short-run casting of the socket ring is visible on this image ($\times 3,5$)

Fig. 15. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the axe NK 15. Inequalities of the surface are visible on this image ($\times 3,5$)

Ryc. 16. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury siekiery NK 8. Na zdjęciu widoczna jest porowatość na ostrzu (pow. $\times 3,5$)

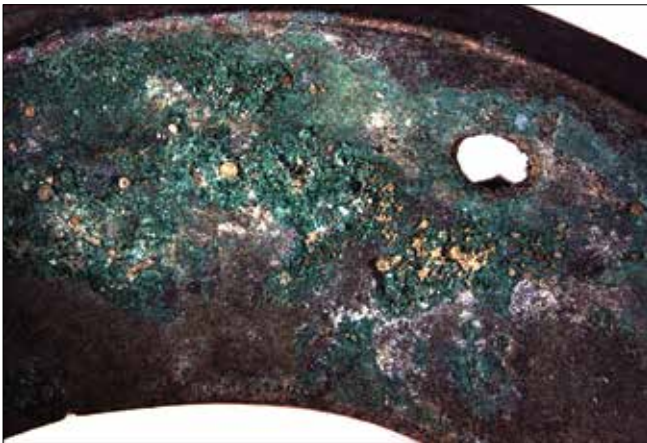
Fig. 16. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the axe NK 8. Porosity of the blade is visible on this image ($\times 3,5$)





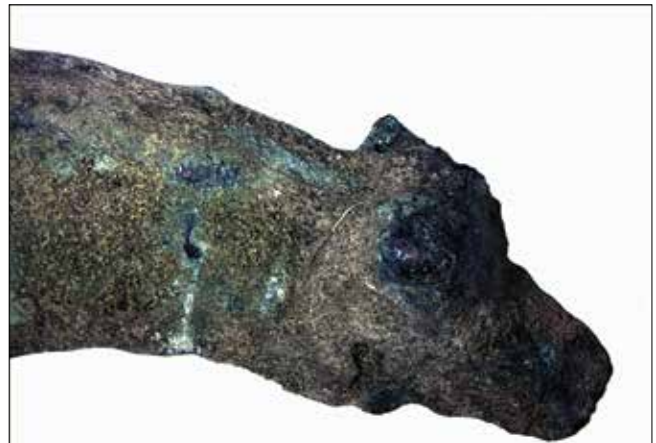
Ryc. 17. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Obrazy rentgenowskie siekier (a) NK 11 i (b) NK 10. Na obrazie siekiery NK 11 (a) widoczna jest wada w postaci niedolewu w pobliżu kołnierza oraz liczne porowatości w partii ostrza

Fig. 17. Nowe Kramsko, Babimost commune. X-ray images of axes (a) NK 11 and (b) NK 10. Short-run casting near the ring and numerous porosity in the blade part are visible in the image of the axe NK 11



Ryc. 18. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 27 ze skarbu. Na zdjęciu widoczny jest wyraźny niedolew na zewnętrznej krawędzi ostrza (pow. $\times 3,5$)

Fig. 18. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 27 from the hoard. Clear short-run casting on the outer edge of the blade is visible in this image ($\times 3,5$)



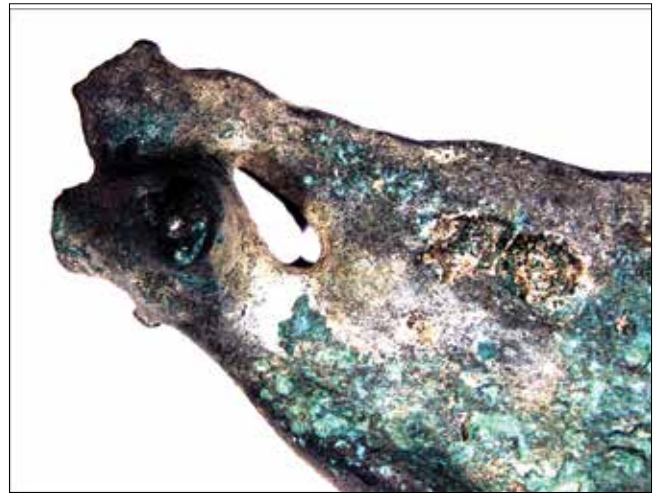
Ryc. 19. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 25. Na zdjęciu widoczny jest niedolany guzek (pow. $\times 3,5$)

Fig. 19. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 25. Short-run casting of the knob is visible in this image ($\times 3,5$)



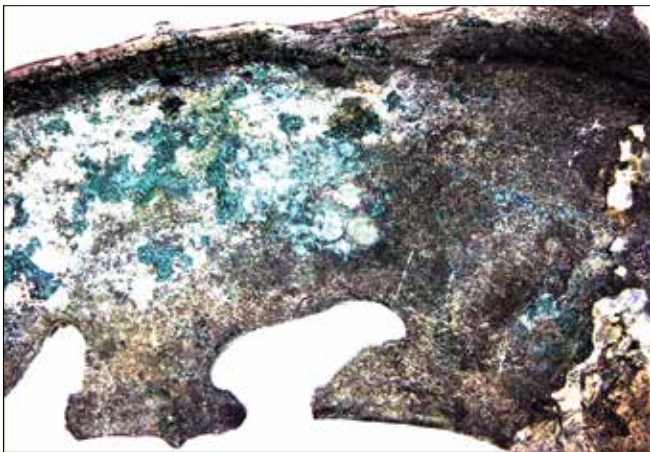
Ryc. 20. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 26. Na zdjęciu widoczne jest prawidłowo odlane ostrze (pow. $\times 3,5$)

Fig. 20. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 26. Properly cast blade is visible on this image ($\times 3,5$)



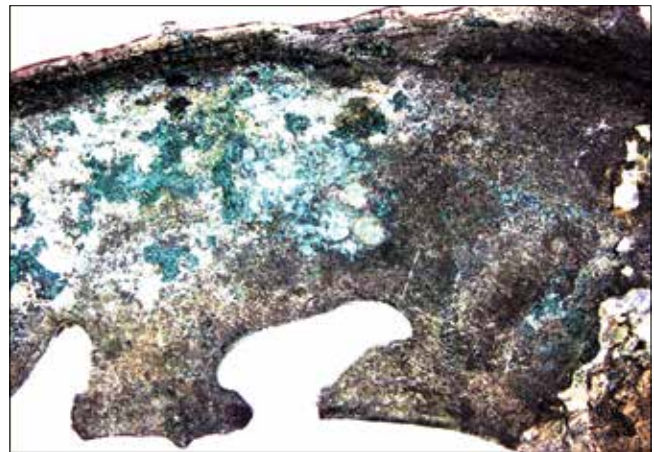
Ryc. 21. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 34. Na zdjęciu widoczny jest niedolew w pobliżu guzka (pow. $\times 3,5$)

Fig. 21. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 34. Short-run casting near the knob is visible on this image ($\times 3,5$)



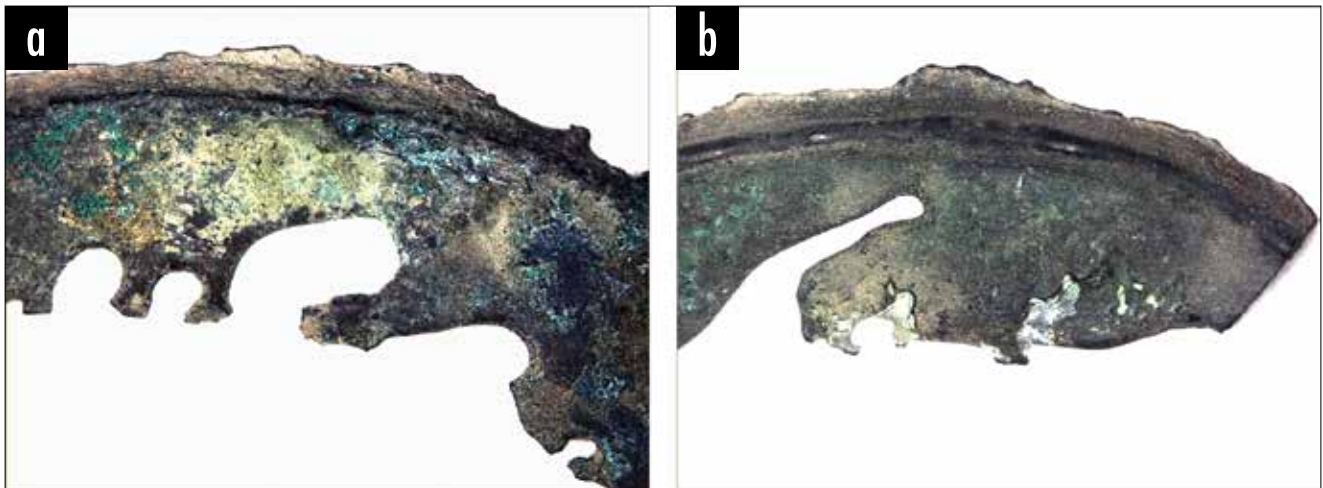
Ryc. 22. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 88. Na zdjęciu widoczny jest niedolew ostrza (pow. $\times 3,5$)

Fig. 22. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 88. Short-run casting of the blade is visible on this image ($\times 3,5$)



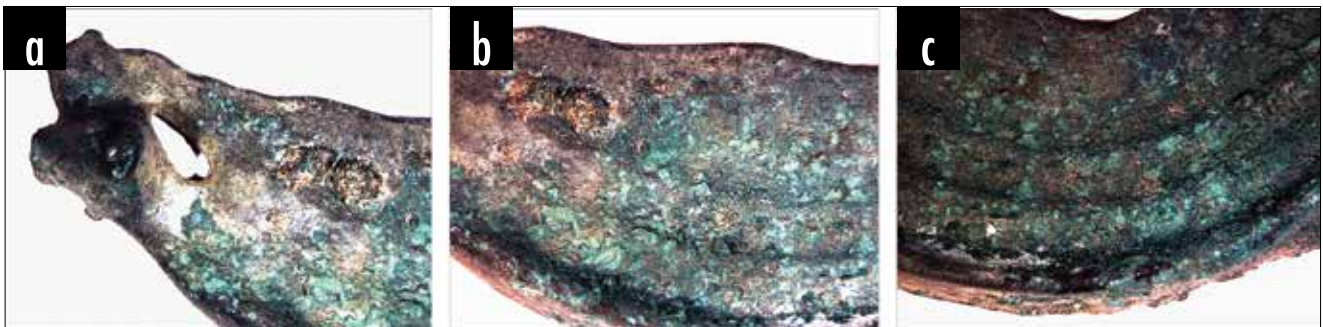
Ryc. 23. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 45. Na zdjęciu widoczna jest stosunkowo wydatna krawędź zewnętrzna i niewielki guzek (pow. $\times 3,5$)

Fig. 23. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructure of the sickle NK 45. Relatively significant outer ridge and small knob is visible in this image ($\times 3,5$)



Ryc. 24. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpów (a) NK 100 i (b) NK 162. Na zdjęciu widoczne są niedolewy ostrzy (pow. $\times 3,5$)

Fig. 24. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickles (a) NK 100 and (b) 162. Short-run castings of blades are visible on this image ($\times 3,5$)



Ryc. 25. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 22. Na zdjęciu widoczny jest (a) niedolew, (b) wzmocniona krawędź i (c) charakterystyczne żeberka (pow. $\times 3,5$)

Fig. 25. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 22. Short-run casting (a), (b) reinforced edge and (c) characteristic ridge ($\times 3,5$)



Ryc. 26. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 32. Na zdjęciu widoczne jest niedolane ostrze w okolicy guzka i układu wlewowego (pow. $\times 3,5$)

Fig. 26. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructure of the sickle NK 32. Short-run casting of the blade near the knob and inlet channels ($\times 3,5$)



Ryc. 27. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 38. Na zdjęciu widoczne jest spłycone żeberko oraz niedolane zakończenie ostrza i zewnętrznej krawędzi przy guzku (pow. $\times 3,5$)

Fig. 27. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 38. Shallowed ridge as well as short-run casting of the end of blade and outer edge near the knob is visible in this image ($\times 3,5$)



Ryc. 28. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 53. Na zdjęciu widoczne są (a-b) zalewki na płaszczyźnie podziału formy oraz (c) brak guzka i układu wlewowego (pow. $\times 3,5$)

Fig. 28. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 53. Pourings on the plane of mould division (a-b) as well as (c) lack of the knob and inlet channels are visible in this image ($\times 3,5$)



Ryc. 29. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 71. Na zdjęciu widoczne są (a-b) zalewki poza krawędzią zewnętrzną oraz (c) pozostałości układu wlewowego o małym przekroju (pow. $\times 3,5$)

Fig. 29. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 71. Pourings outside the outer edge (a-b) as well as (c) remains of the inlet channels of small diameter are visible on this image ($\times 3,5$)



Ryc. 30. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpów (a) NK 21, (b) NK 33 i (c) NK 49. Na zdjęciu widoczne są niedolewy (a) na końcu ostrza, (b) na zewnętrznej krawędzi ostrza oraz (c) przy guzku (pow. $\times 3,5$)

Fig. 30. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickles (a) NK 21, (b) NK 33 and (c) NK 49. Pourings at the end of blade (a), (b) on the outer edge of cutting edge and (c) near the knob ($\times 3,5$)



Ryc. 31. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 29. Na zdjęciu widoczny jest niedolew w górnej części ostrza (pow. $\times 3,5$)

Fig. 31. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 29. Short-run casting in the upper part of the blade is visible in this image ($\times 3,5$)



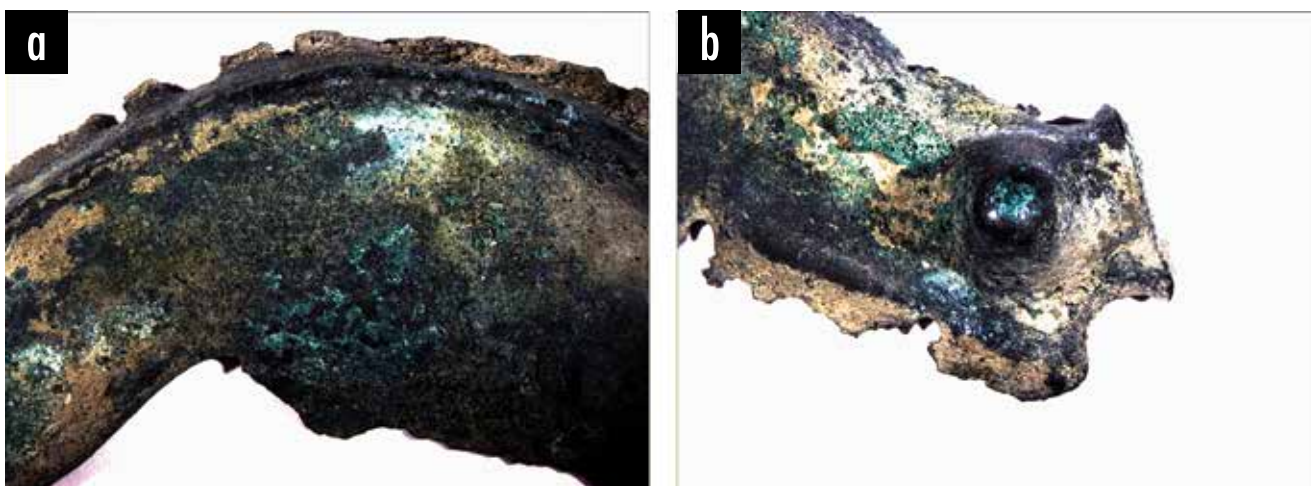
Ryc. 32. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 62. Na zdjęciu widoczny jest prawidłowo odlany sierp z dobrze ukształtowanym guzkiem (pow. $\times 3,5$)

Fig. 32. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 62. Properly cast sickle with well-formed knob is visible on this image ($\times 3,5$)



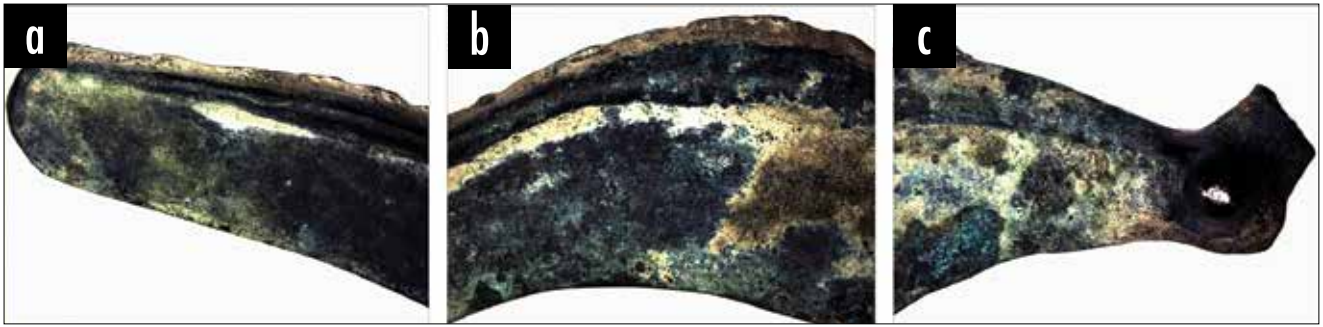
Ryc. 33. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 69. Na zdjęciu widoczna jest zalewka na zewnętrznej krawędzi ostrza, która może być śladem celowo wykonanego odpowietrzenia formy (pow. $\times 3,5$)

Fig. 33. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 69. Pouring on the outer edge of the blade, which may be result of deliberate mould venting ($\times 3,5$)



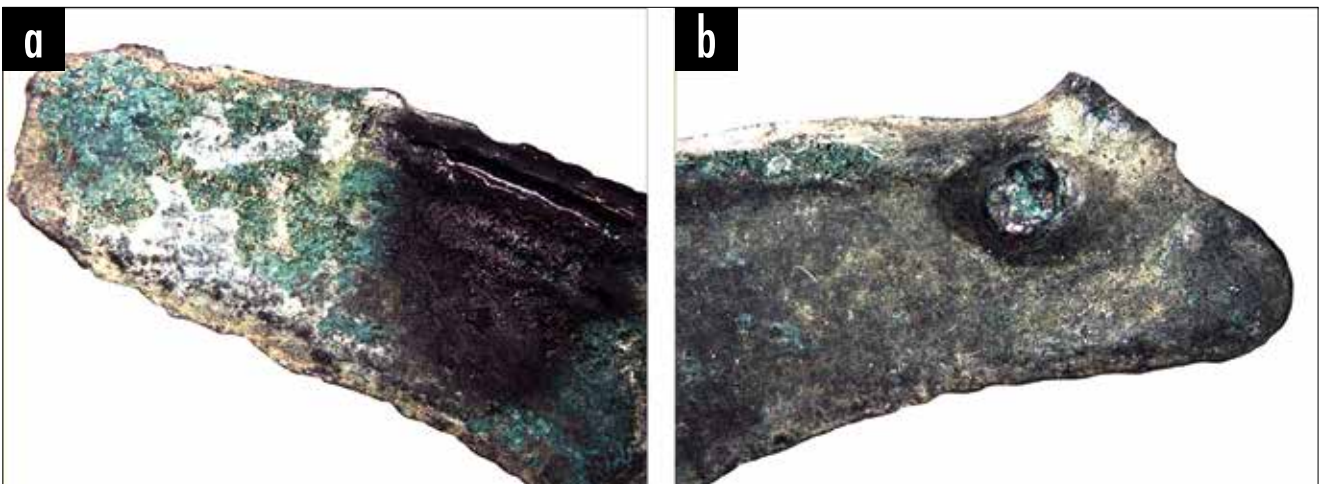
Ryc. 34. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 55. Na zdjęciu widoczne są zalewki po (a) zewnętrznej i (b) wewnętrznej części ostrza (pow. $\times 3,5$)

Fig. 34. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 55. Pourings on the outer (a) and inner (b) part of the blade are visible on this image ($\times 3,5$)



Ryc. 35. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 65. Na zdjęciu widoczne jest (a, b) wykonane wadliwie lub uszkodzone ostrze i (c) niedolany guzek (pow. $\times 3,5$)

Fig. 35. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 65. Defectively executed or damaged blade (a, b) and (c) short-run casting of the knob is visible on this image ($\times 3,5$)



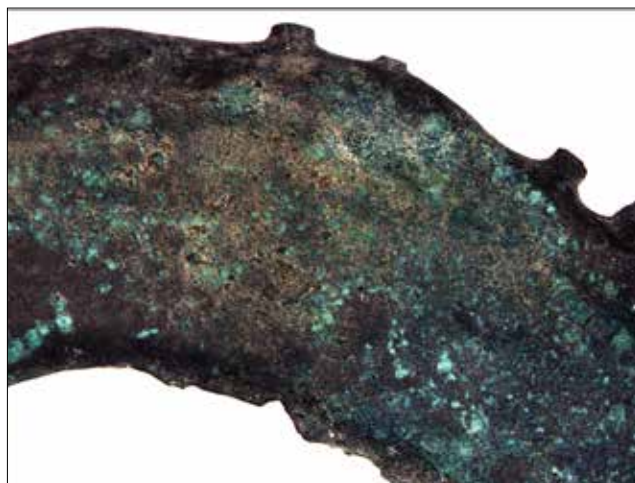
Ryc. 36. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 31. Na zdjęciu widoczne są zalewki na zewnętrznej krawędzi ostrza (pow. $\times 3,5$)

Fig. 36. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 31. Pourings on the outer edge of the blade are visible on this image ($\times 3,5$)



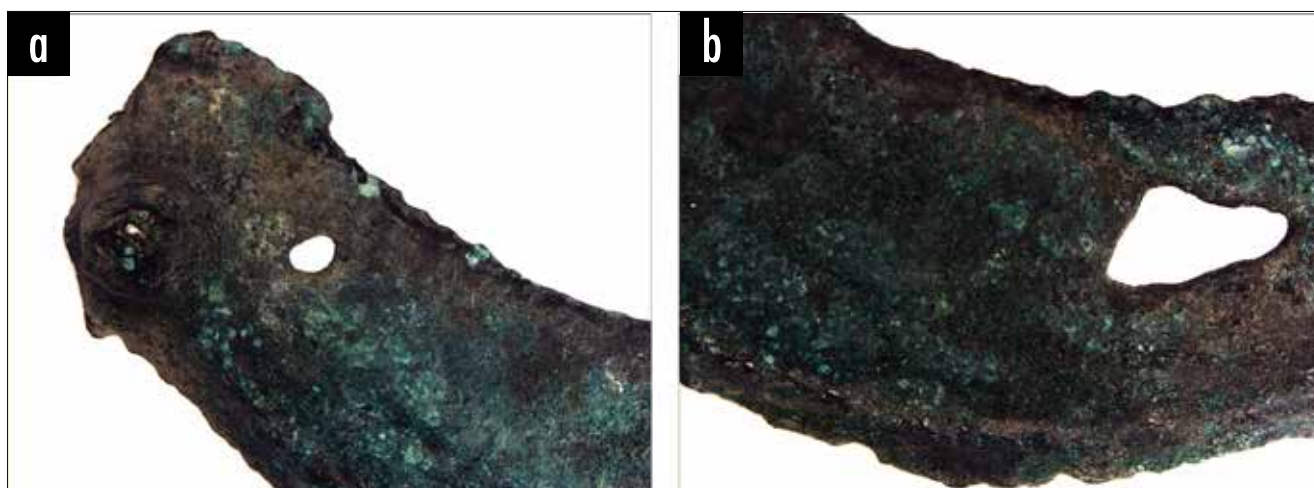
Ryc. 37. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 42. Na zdjęciu widoczna jest (a) zalewka i (b) bruzda wewnętrzna na środkowej partii ostrza oraz (c) pozostałości szerokiego układu wlewowego (pow. $\times 3,5$)

Fig. 37. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 42. Pouring (a) and (b) inner groove on the mid-blade as well as (c) remains of the broad inlet channels are visible on this image ($\times 3,5$)



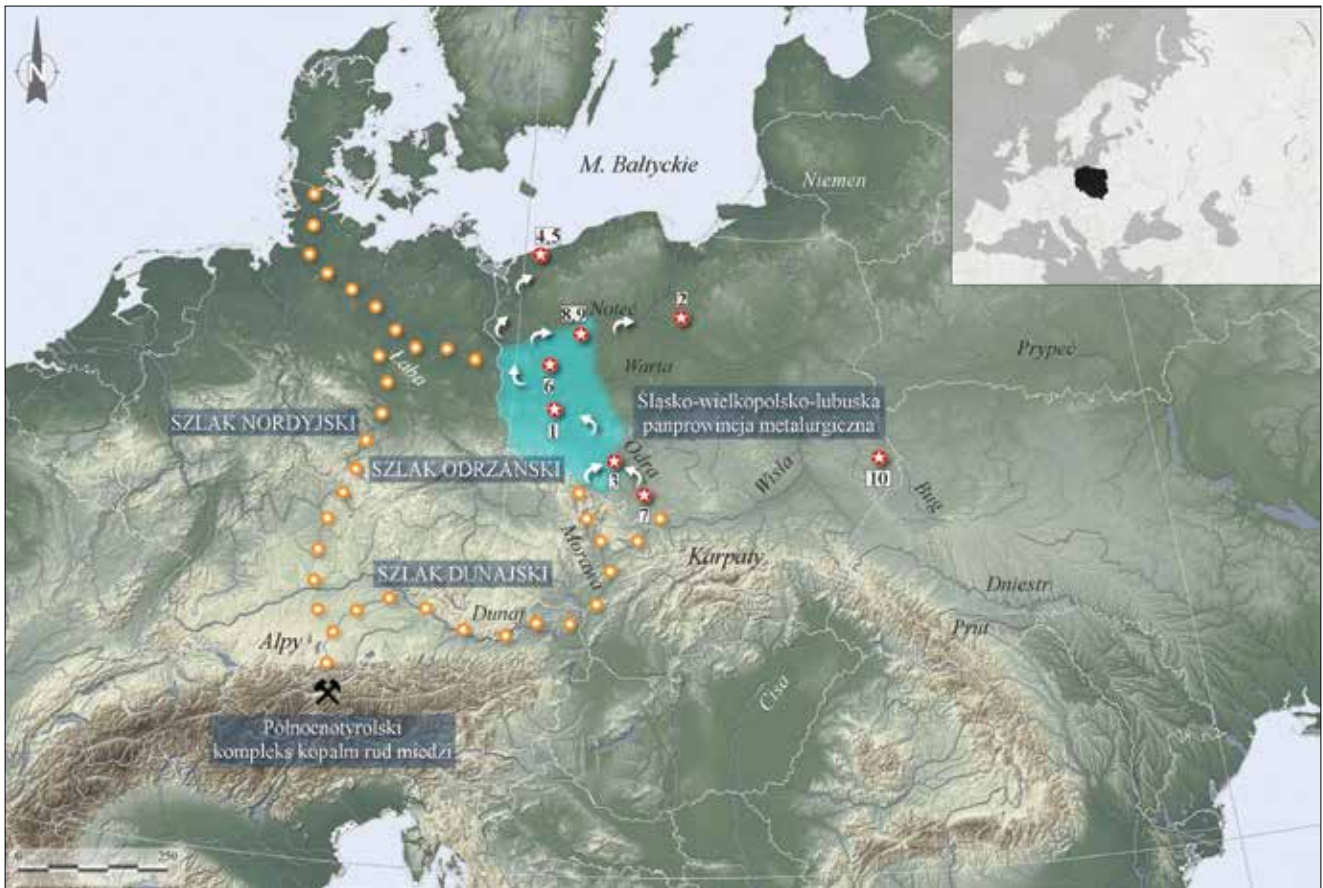
Ryc. 38. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 43. Na zdjęciu widoczne są liczne zalewki, które mogą być śladem celowo wykonanego odpowietrzenia formy (pow. $\times 3,5$)

Fig. 38. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 43. Numerous pourings, which may be the results of deliberate mould venting are visible on this image ($\times 3,5$)



Ryc. 39. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Makrostruktury sierpa NK 68. Na zdjęciu widoczne są wady odlewnicze w postaci niedolewów (pow. $\times 3,5$)

Fig. 39. Nowe Kramsko, Babimost commune. Macrostructures of the sickle NK 68. Casting defects in form of the short-run casting are visible in this picture ($\times 3,5$)



Ryc. 40. Zasięg występowania metalowych form do odlewania siekier tulejowatych na obszarze ziem polskich datowanych na V OEB (μ) na tle sieci dystrybucji miedzi typu *Fahlerz* wydobywanej w rejonie północnego Tyrolu (\acute{s}) i możliwych kanałów jej re-(dystrybucji) na obszarze ziem polskich (\acute{d}). Wg Gardawski 1979, 197, ryc. 44; Kaczmarek 2012, 378-387, ryc. 156; 2017, 95, ryc. 5; Baron, Miazga, Nowak 2014, 327, fig. 1; Ling et al. 2014, 129, fig. 21; Kłosińska, Sadowski 2017 z uzup.; podkład mapowy: Yarr65/Shutterstock.com): (1) Brzeg Głogowski, gm. Żukowice; (2) Elgiszewo, gm. Ciechocin; (3) Gaj Oławski, gm. Oława; (4, 5) Kiełpino, pow. Brojce; (6) Nowe Kramsko, gm. Babimost; (7) Pawłowiczki, gm. loco; (8, 9) Rosko, gm. Wieleń; (10) „z koryta rzeki Sieniochy”, woj. lubelskie

Fig. 40. Distribution of the metal moulds for socketed axes casting in Polish lands, dated to the 5th period of the Bronze Age (μ) against the distribution network of the *Fahlerz* Type copper unearthen in the Northern Tirolo region (\acute{s}) and possible channels of its re-(distribution) in Polish lands (\acute{d}). After Gardawski 1979, 197, ryc. 44; Kaczmarek 2012, 378-387, ryc. 156; 2017, 95, ryc. 5; Baron, Miazga, Nowak 2014, 327, fig. 1; Ling et al. 2014, 129, fig. 21; Kłosińska, Sadowski 2017 with supplements; map: Yarr65/Shutterstock.com): (1) Brzeg Głogowski, Żukowice commune; (2) Elgiszewo, Ciechocin commune; (3) Gaj Oławski, Oława commune; (4, 5) Kiełpino, Brojce county; (6) Nowe Kramsko, Babimost commune; (7) Pawłowiczki, loco commune; (8, 9) Rosko, Wieleń; (10) „from the river bed Sieniocha”, lubelskie voivodeship

Tabela 1. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Zestawienie analizowanych zabytków ze skarbu

Table 1. Nowe Kramsko, Babimost commune. List of analysed artifacts from the hoard

Nr lab.	Numer katalogu	Nr MAŚN	Typ	Odmiana
1	NK 2	MAŚN 2015: 4	Siekiera tulejowata	Kotowo
2	NK 3	MAŚN 2015: 5	Siekiera tulejowata	Wielichowo
3	NK 4	MAŚN 2015: 6	Siekiera tulejowata	Wielichowo
4	NK 7	MAŚN 2015: 9	Siekiera tulejowata	Kotowo
5	NK 9	MAŚN 2015: 11	Siekiera tulejowata	Kotowo
6	NK 12	MAŚN 2015: 14	Siekiera tulejowata	Wielichowo
7	NK 1	MAŚN 2015: 3	Siekiera tulejowata	Czarków
8	NK 5	MAŚN 2015: 7	Siekiera tulejowata	Czarków
9	NK 6	MAŚN 2015: 8	Siekiera tulejowata	Czarków
10	NK 8	MAŚN 2015: 10	Siekiera tulejowata	Czarków
11	NK 10	MAŚN 2015: 12	Siekiera tulejowata	Środkowodunajska Ib
12	NK 15	MAŚN 2015: 17	Siekiera tulejowata	Środkowodunajska Ib
13	NK 11	MAŚN 2015: 13	Siekiera tulejowata	Środkowodunajska IIc
14	NK 13	MAŚN 2015: 15	Siekiera tulejowata	Środkowodunajska IIc
15	NK 14	MAŚN 2015: 16	Siekiera tulejowata	Środkowodunajska IIc
16	NK 287	MAŚN 2015: 108/1	Siekiera (?)	...
17	NK 288	MAŚN 2015:108/2	Siekiera (?)	...
18	NK 290	MAŚN 2015:108/4	Siekiera (?)	...
19	NK 292	MAŚN 2015:108/6	Siekiera (?)	...
20	NK 294	MAŚN 2015:108/8	Siekiera (?)	...
21	NK 295	MAŚN 2015:108/9	Siekiera (?)	...
22	NK 72	MAŚN 2015: 74	Grot oszczepu	...
23	NK 73	MAŚN 2015: 75	Grot oszczepu	...
24	NK 74	MAŚN 2015: 76	Grot oszczepu	...
25	NK 75	MAŚN 2015: 77	Grot oszczepu	...
26	NK 76	MAŚN 2015: 78	Grot oszczepu	...
27	NK 99	MAŚN 2015: 101	Sierp ze sztabką	...
28	NK 31	MAŚN 2015: 33	Sierp z guzkiem	Miniaturowy
29	NK 38	MAŚN 2015: 40	Sierp z guzkiem	Miniaturowy
30	NK 45	MAŚN 2015: 47	Sierp z guzkiem	Miniaturowy
31	NK 50	MAŚN 2015: 52	Sierp z guzkiem	Miniaturowy
32	NK 52	MAŚN 2015: 54	Sierp z guzkiem	Miniaturowy
33	NK 54	MAŚN 2015: 56	Sierp z guzkiem	Miniaturowy
34	NK 65	MAŚN 2015: 67	Sierp z guzkiem	Miniaturowy
35	NK 19	MAŚN 2015: 21	Sierp z guzkiem	Typ łużycki
36	NK 28	MAŚN 2015: 30	Sierp z guzkiem	Typ łużycki
37	NK 53	MAŚN 2015: 55	Sierp z guzkiem	Typ łużycki
38	NK 59	MAŚN 2015: 61	Sierp z guzkiem	Typ łużycki
39	NK 21	MAŚN 2015: 23	Sierp z guzkiem	Łukowato wygięty tylec
40	NK 22	MAŚN 2015: 24	Sierp z guzkiem	Łukowato wygięty tylec
41	NK 24	MAŚN 2015: 26	Sierp z guzkiem	Łukowato wygięty tylec
42	NK 25	MAŚN 2015: 27	Sierp z guzkiem	Łukowato wygięty tylec
43	NK 26	MAŚN 2015: 28	Sierp z guzkiem	Łukowato wygięty tylec
44	NK_20	MAŚN 2015: 22	Sierp z guzkiem	Półowalny przekrój
45	NK 23	MAŚN 2015: 25	Sierp z guzkiem	Półowalny przekrój
46	NK 33	MAŚN 2015: 35	Sierp z guzkiem	Półowalny przekrój
47	NK 39	MAŚN 2015: 41	Sierp z guzkiem	Półowalny przekrój
48	NK 40	MAŚN 2015: 42	Sierp z guzkiem	Półowalny przekrój

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Nr lab.	Numer katalogu	Nr MAŚN	Typ	Odmianaa
49	NK 41	MAŚN 2015: 43	Sierp z guzkiem	<i>Półowalny przekrój</i>
50	NK 49	MAŚN 2015: 51	Sierp z guzkiem	<i>Półowalny przekrój</i>
51	NK 51	MAŚN 2015: 53	Sierp z guzkiem	<i>Półowalny przekrój</i>
52	NK 57	MAŚN 2015: 59	Sierp z guzkiem	<i>Półowalny przekrój</i>
53	NK 27	MAŚN 2015: 29	Sierp z guzkiem	...
54	NK 29	MAŚN 2015: 31	Sierp z guzkiem	...
55	NK 30	MAŚN 2015: 32	Sierp z guzkiem	...
56	NK 32	MAŚN 2015: 34	Sierp z guzkiem	...
57	NK 34	MAŚN 2015: 36	Sierp z guzkiem	...
58	NK 35	MAŚN 2015: 37	Sierp z guzkiem	...
59	NK 36	MAŚN 2015: 38	Sierp z guzkiem	...
60	NK 37	MAŚN 2015: 39	Sierp z guzkiem	...
61	NK 42	MAŚN 2015: 44	Sierp z guzkiem	...
62	NK 43	MAŚN 2015: 45	Sierp z guzkiem	...
63	NK 44	MAŚN 2015: 46	Sierp z guzkiem	...
64	NK 46	MAŚN 2015: 48	Sierp z guzkiem	...
65	NK 47	MAŚN 2015: 49	Sierp z guzkiem	...
66	NK 48	MAŚN 2015: 50	Sierp z guzkiem	...
67	NK 55	MAŚN 2015: 57	Sierp z guzkiem	...
68	NK 56	MAŚN 2015: 58	Sierp z guzkiem	...
69	NK 58	MAŚN 2015: 60	Sierp z guzkiem	...
70	NK 60	MAŚN 2015: 62	Sierp z guzkiem	...
71	NK 61	MAŚN 2015: 63	Sierp z guzkiem	...
72	NK 62	MAŚN 2015: 64	Sierp z guzkiem	...
73	NK 63	MAŚN 2015: 65	Sierp z guzkiem	...
74	NK 64	MAŚN 2015: 66	Sierp z guzkiem	...
75	NK 66	MAŚN 2015: 68	Sierp z guzkiem	...
76	NK 67	MAŚN 2015: 69	Sierp z guzkiem	...
77	NK 68	MAŚN 2015: 70	Sierp z guzkiem	...
78	NK 69	MAŚN 2015: 71	Sierp z guzkiem	...
79	NK 70	MAŚN 2015: 72	Sierp z guzkiem	...
80	NK 71	MAŚN 2015: 73	Sierp z guzkiem	...
81	NK 88	MAŚN 2015: 90	Sierp z guzkiem	...
82	NK 89	MAŚN 2015: 91	Sierp z guzkiem	...
83	NK 91	MAŚN 2015: 93	Sierp z guzkiem	...
84	NK 98	MAŚN 2015: 100	Sierp z guzkiem	...
85	NK 100	MAŚN 2015: 102	Sierp z guzkiem (?)	...
86	NK 162	MAŚN 2015:104/61	Sierp	...
87	NK 172	MAŚN 2015: 104/71	Sierp	...
88	NK 101	MAŚN 2015: 103	Sierp (?)	...
89	NK 256	MAŚN 2015:105/1	Siekierka lub dłuto	...
90	NK 257	MAŚN 2015:105/2	Grot	...
91	NK 258	MAŚN 2015:106/1	Bransoletka	...
92	NK 319	MAŚN 2015: 106/24	Bransoletka	...

Tabela 1. Ciąg dalszy

Table 1. Continuation

Nr lab.	Numer katalogu	Nr MAŚN	Typ	Odmiana ^a
93	NK 286	MAŚN 2015:107/6	Kółko	...
94	NK 16A	MAŚN 2015: 18	2-częściowa forma do siekier	<i>Połówka „męska”</i>
95	NK 16B	MAŚN 2015: 18	2-częściowa forma do siekier	<i>Połówka „żeńska”</i>
96	NK 17	MAŚN 2015: 19	Forma do sierpów	<i>Patryca</i>
97	NK 18	MAŚN 2015: 20	Forma do sierpów	<i>Podkładka (?)</i>
98	NK 310	MAŚN 2015: 112	Frag. układu wlewowego	...
99	NK 328A	MAŚN 2015: 109	Placek surowca	...
100	NK 328B	MAŚN 2015: 109	Placek surowca	...
101	NK 328C	MAŚN 2015: 109	Placek surowca	...
102	NK 328D	MAŚN 2015: 109	Placek surowca	...
103	NK 328F	MAŚN 2015: 109	Placek surowca	...
104	NK 328G	MAŚN 2015: 109	Placek surowca	...
105	NK 328H	MAŚN 2015: 109	Placek surowca	...
106	NK 328I	MAŚN 2015: 109	Placek surowca	...
107	NK 330	MAŚN 2015: 110	Bryłka surowca	...

a Typologia siekier tulejowatych wg J. Kuśnierza (1998)

b Siekiera tulejowata z prostą krawędzią tulejki

c Siekiera tulejowata z wyodrębnionym ciosłem

Tabela 2. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Wyniki analiz składu pierwiastkowego (ED XRF) dla zabytków ze skarbu

Table 2. Nowe Kramsko, Babimost commune. Results of elemental analysis (ED XRF) of the artifacts from the hoard

Nr lab.	Nr katalogu	Fe	Co	Ni	Cu	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi
1	NK 2	0,50	0,95	3,8	70	4,5	1,1	1,6	7,8	10	0,10
2	NK 3	0,20	1,4	5,0	65	4,2	0,87	0,87	11	11	0,10
3	NK 4	0,30	0,94	3,5	74	4,2	1,0	1,1	7,8	6,6	0,08
4	NK 7	0,17	0,80	3,8	74	4,6	0,89	0,37	8,0	7,6	0,07
5	NK 9	0,03	0,77	0,36	86	3,9	0,13	7,2	0,06	1,0	0,31
6	NK 12	0,41	3,3	2,0	65	7,2	1,2	1,3	6,7	13	0,15
7	NK 1	0,08	0,58	2,7	79	3,9	1,8	< 0,051	11	0,30	0,07
8	NK 5	0,17	0,15	2,3	86	1,9	1,4	0,98	6,5	0,92	0,02
9	NK 6	0,04	0,21	1,7	85	2,9	0,55	3,4	5,4	0,64	0,03
10	NK 8	0,11	0,40	1,9	86	2,9	1,2	0,07	7,3	0,10	0,02
11	NK 10	0,24	0,30	1,2	84	1,5	1,3	5,9	3,6	1,4	0,02
12	NK 15	1,8	1,6	2,1	48	4,7	1,1	0,20	11	29	0,12
13	NK 11	1,2	0,97	3,7	69	4,1	1,1	0,98	10	8,9	0,08
14	NK 13	< 0,025	0,06	0,10	91	0,86	1,2	2,9	3,6	0,05	0,05
15	NK 14	< 0,025	0,05	0,10	91	0,93	1,3	3,0	3,8	0,09	0,06
16	NK 287	0,25	0,45	3,0	79	3,5	1,1	0,64	8,6	3,1	0,06
17	NK 288	2,4	3,6	1,7	55	5,2	1,2	0,62	9,5	20	0,13
18	NK 290	0,07	0,47	4,6	61	6,9	1,0	0,19	9,1	17	0,12
19	NK 292	0,37	2,7	4,5	62	4,6	1,1	6,9	6,8	11	0,09
20	NK 294	0,49	0,31	2,1	72	4,2	1,1	0,06	10	9,3	0,08
21	NK 295	0,27	0,56	2,5	78	4,0	1,2	0,50	9,2	3,6	0,08
22	NK 72	0,31	0,11	1,1	81	2,9	1,3	2,9	6,4	3,6	0,06
23	NK 73	0,04	0,28	2,2	83	2,5	1,1	0,54	8,0	1,8	0,04
24	NK 74	0,11	0,51	4,2	76	5,2	1,3	0,18	8,3	4,1	0,06

Tabela 2. Ciąg dalszy

Table 2. Continuation

Nr lab.	Nr katalogu	Fe	Co	Ni	Cu	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi
25	NK 75	0,03	0,38	3,0	79	3,2	1,2	0,56	8,5	3,9	0,06
26	NK 76	0,08	0,21	2,2	76	2,9	1,4	0,79	10	6,4	0,06
27	NK 99	0,16	0,52	2,3	79	3,3	1,9	0,03	13	0,41	0,02
28	NK 31	0,48	0,56	3,0	80	3,2	1,1	0,72	8,5	2,0	0,05
29	NK 38	0,14	0,41	1,7	68	3,4	1,0	3,1	6,2	16	0,14
30	NK 45	0,21	0,11	1,3	89	1,1	0,95	1,3	4,7	1,1	0,03
31	NK 50	0,04	0,09	2,5	76	3,5	1,0	< 0,051	6,6	11	0,09
32	NK 52	0,10	0,59	3,1	82	3,1	0,93	1,0	7,8	1,2	0,04
33	NK 54	0,18	0,45	2,5	81	2,5	1,4	0,33	8,4	3,0	0,05
34	NK 65	0,06	0,21	1,6	79	2,5	1,1	1,4	6,3	7,8	0,09
35	NK 19	0,65	0,90	2,5	65	4,5	1,4	0,57	9,0	15	0,13
36	NK 28	0,06	0,57	2,6	69	3,6	1,1	2,3	6,7	14	0,11
37	NK 53	< 0,025	0,28	2,7	78	3,3	1,0	1,3	6,6	6,9	0,07
38	NK 59	0,87	1,0	2,4	72	3,3	1,1	0,56	6,6	12	0,10
39	NK 21	0,40	0,28	2,0	80	2,3	1,4	0,43	10	2,5	0,05
40	NK 22	0,05	0,55	2,8	80	3,4	0,84	2,6	7,1	3,0	0,06
41	NK 24	0,22	0,46	2,1	76	2,6	0,84	1,6	4,8	11	0,10
42	NK 25	0,04	0,46	2,2	86	2,7	0,83	1,4	4,1	2,0	0,08
43	NK 26	0,03	0,08	3,0	78	3,6	1,1	0,04	6,9	7,7	0,09
44	NK 20	0,04	0,37	3,7	78	4,9	0,78	0,23	8,7	2,9	0,06
45	NK 23	0,33	0,48	2,8	77	3,5	0,99	0,68	7,8	6,1	0,08
46	NK 33	0,23	1,2	4,2	71	5,2	0,84	0,12	7,2	9,7	0,11
47	NK 39	0,03	0,54	3,5	77	4,0	0,96	1,3	8,1	4,8	0,06
48	NK 40	0,17	0,51	3,2	74	4,0	1,1	1,0	8,7	6,9	0,08
49	NK 41	0,20	1,2	4,4	71	5,4	0,90	0,17	7,8	8,6	0,09
50	NK 49	0,03	1,2	5,6	70	4,6	0,58	6,6	7,0	4,5	0,04
51	NK 51	0,53	0,49	3,0	73	3,9	1,1	0,28	9,8	7,8	0,10
52	NK 57	0,18	1,2	3,8	73	4,4	1,6	0,27	13	2,8	0,10
53	NK 27	0,33	1,3	4,1	73	5,0	1,3	2,4	9,5	2,8	0,05
54	NK 29	0,03	0,26	2,8	81	3,5	1,0	0,14	6,9	4,5	0,06
55	NK 30	0,29	0,70	3,0	74	3,3	1,2	1,9	7,9	7,9	0,06
56	NK 32	0,41	1,3	3,4	74	6,3	2,3	0,06	12	0,69	0,05
57	NK 34	0,34	0,93	3,4	79	3,3	1,2	0,80	8,9	1,6	0,05
58	NK 35	< 0,025	0,41	3,2	81	2,5	1,2	0,45	9,8	1,5	0,04
59	NK 36	0,04	0,34	2,9	62	2,9	0,93	0,08	6,6	24	0,14
60	NK 37	0,07	0,62	3,7	78	4,4	1,0	0,39	8,9	2,9	0,07
61	NK 42	0,41	1,2	3,6	70	3,9	0,80	5,1	6,0	9,4	0,09
62	NK_43	0,05	0,25	2,0	74	3,7	1,3	0,82	8,2	9,8	0,09
63	NK 44	0,18	1,12	4,0	70	5,4	0,97	0,16	8,2	9,6	0,11
64	NK 46	0,26	0,24	2,3	76	2,7	1,5	0,01	15	1,8	0,15
65	NK 47	0,08	0,54	4,2	79	3,5	1,2	0,56	9,3	1,4	0,04
66	NK 48	0,13	1,1	2,6	71	4,5	1,0	0,21	5,7	14	0,14
67	NK 55	< 0,025	0,07	2,0	83	1,1	1,9	< 0,051	11	0,23	0,08
68	NK 56	0,05	0,55	3,0	76	3,3	1,4	0,21	8,9	6,4	0,06
69	NK 58	< 0,025	0,10	1,8	83	3,1	1,2	0,07	7,8	2,6	0,05
70	NK 60	0,11	1,4	3,7	66	6,3	0,49	0,10	3,7	18	0,22
71	NK 61	0,69	0,89	2,4	73	3,4	1,0	0,42	6,4	12	0,11
72	NK 62	0,14	0,67	3,0	77	3,9	0,96	0,45	8,7	5,5	0,06

Tabela 2. Ciąg dalszy

Table 2. Continuation

Nr lab.	Nr katalogu	Fe	Co	Ni	Cu	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi
73	NK 63	0,04	0,37	3,3	76	3,5	1,2	0,89	8,5	6,0	0,07
74	NK 64	0,99	1,2	2,5	72	3,4	1,1	0,61	6,3	11	0,11
75	NK 66	0,09	0,16	2,3	80	3,8	1,2	0,66	8,0	4,1	0,07
76	NK 67	0,05	0,53	2,8	82	2,9	1,0	0,49	8,0	2,5	0,05
77	NK 68	0,08	0,79	4,4	73	4,6	1,2	0,60	12	3,2	0,05
78	NK 69	0,43	0,19	1,1	82	3,0	1,6	0,18	7,1	4,1	0,06
79	NK 70	0,02	0,36	2,6	63	3,0	1,1	1,3	7,6	21	0,20
80	NK 71	0,28	0,42	1,8	71	5,1	1,4	0,78	9,1	10	0,11
81	NK 88	< 0,025	0,35	2,1	82	3,7	0,82	1,0	6,7	2,7	0,08
82	NK 89	0,04	0,19	1,4	85	2,2	0,77	2,4	4,8	3,3	0,06
83	NK 91	0,20	0,51	2,9	74	3,4	1,3	2,0	9,7	5,5	0,07
84	NK 98	0,03	0,52	3,4	75	5,3	1,3	0,29	11	3,1	0,07
85	NK 100	0,06	0,51	2,9	77	3,7	0,96	1,1	7,3	6,6	0,08
86	NK 162	0,06	0,49	2,8	74	3,1	1,1	1,5	8,9	8,0	0,10
87	NK 172	0,02	0,38	4,5	79	5,6	0,65	0,11	7,3	2,8	0,05
88	NK 101	0,13	0,43	2,5	81	3,3	1,1	0,75	7,1	4,0	0,06
89	NK 256	0,54	0,97	1,6	80	3,2	1,5	0,23	10	1,4	0,06
90	NK 257	0,73	0,16	1,3	68	3,6	1,3	0,28	9,3	15	0,14
91	NK 258	0,19	0,37	2,3	69	4,0	1,1	0,40	12	11	0,12
92	NK 319	0,11	0,07	2,4	79	3,7	1,2	0,03	7,4	6,1	0,09
93	NK 286	0,49	0,25	2,0	73	4,1	1,5	3,3	11	4,6	0,08
94	NK 16A	0,16	0,06	0,47	91	1,8	1,2	0,03	4,6	0,45	0,05
95	NK 16B	0,02	0,06	0,90	91	1,4	0,90	0,04	5,0	0,46	0,04
96	NK 17	0,50	0,28	2,1	70	4,1	1,2	0,58	8,6	12	0,12
97	NK 18	0,83	0,38	1,8	67	4,2	1,5	1,3	11	12	0,11
98	NK 310	3,6	2,7	4,9	63	6,8	0,96	0,19	10	7,4	0,08
99	NK 328A	0,86	0,39	1,7	59	2,7	0,85	1,2	6,0	27	0,16
100	NK 328B	0,22	0,17	2,2	82	3,2	1,1	0,15	6,9	4,4	0,07
101	NK 328C	0,14	0,30	2,6	71	3,8	1,3	0,56	8,8	12	0,11
102	NK 328D	0,11	0,14	2,1	79	3,8	1,3	0,53	7,8	5,4	0,07
103	NK 328F	0,08	0,24	2,4	60	2,4	1,1	0,65	5,4	27	0,14
104	NK 328G	2,0	1,5	3,5	71	7,2	1,2	0,13	12	0,92	0,05
105	NK 328H	0,60	1,8	4,3	60	3,9	1,1	6,8	7,7	13	0,09
106	NK 328I	0,33	0,61	3,5	68	4,3	1,1	1,1	8,6	13	0,09
107	NK 330	0,26	1,3	4,4	76	4,6	1,3	0,77	9,3	2,2	0,06

Tabela 3. Zestawienie klasyfikatorów profilu surowcowego (K) i profilu stopowego (S) dla zabytków ze skarbu z Nowego Kramaska

Table 3. List of raw material (K) and alloy profile (S) profile classifiers of the artifacts from the Nowe Kramsko hoard

Sygnatura	Klasa miedzi / Stop	Charakterystyka	Cu	Sn	Pb	n	%	Σ
K_1	Fahlerz (tetraedryt)	Sb > As / Ni / Ag	104	97	...
K_2	Miedź antymonowa	Sb > Ag / As > (Ni)	2	2	...
K_3	Miedź arsenowa	As > (Sb / Ag / Ni)	1	1	...
S_0	Miedź	...	100	9	8	...
S_1	Brąz cynowy	z niską zawartością Sn	95-99	1-5	...	3	3	3 (3%)
S_2		ze średnią zawartością Sn	90-95	5-10	...	...	...
S_3		z wysoką zawartością Sn	85-90	10-15	...	...	...
S_4		z b. wysoką zawartością Sn	< 85	> 15	...	...	...
S_5	Brąz ołowiowy	z niską zawartością Pb	95-99	...	1-5	27	25	61 (57%)
S_6		ze średnią zawartością Pb	90-95	...	5-10	18	17	
S_7		z wysoką zawartością Pb	85-90	...	10-15	10	9	
S_8		z b. wysoką zawartością Pb	< 85	...	> 15	6	6	
S_9	Brąz ołowiowo-cynowy	z niską zawartością Pb	90-98	1-5	1-5	9	8	34 (32%)
S_10		ze średnią zawartością Pb	80-84	1-10	5-10	14	13	
S_11		z wysoką zawartością Pb	75-89	1-10	10-15	8	7	
S_12		z b. wysoką zawartością Pb	< 84	1-10	> 15	3	3	

Tabela 4. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Zestawienie klasyfikatorów profilu surowcowego (K) i profilu stopowego (S) dla odpadów produkcyjnych ze skarbu

Table 4. Nowe Kramsko, Babimost commune. List of raw material (K) and alloy profile (S) profile classifiers of the discards from the Nowe Kramsko hoard

Sygnatura	Typ	Klasa Cu	Stop		
			Typ	Opis	Charakterystyka
NK 328G	Placek surowca	K_1	S_0	Miedź	Sb > As / Ni / Ag
NK 328B	Placek surowca	K_1	S_4	Brąz ołowiowy	z niską zawartością Pb
NK 330	Bryłka surowca	K_1	S_4		ze średnią zawartością Pb
NK 328D	Placek surowca	K_1	S_5		z wysoką zawartością Pb
NK 310	Frag. układu wlewowego	K_1	S_5		
NK 328C	Placek surowca	K_1	S_6		
NK 328F	Placek surowca	K_1	S_6		
NK 328H	Placek surowca	K_1	S_9	Brąz ołowiowo-cynowy	z wysoką zawartością Pb
NK 328I	Placek surowca	K_1	S_9		z bardzo wysoką zawartością Pb
NK 328A	Placek surowca	K_1	S_10		

Tabela 5. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Zestawienie markerów profilu surowcowego dla odpadów produkcyjnych i form odlewniczych wraz z korelującymi zabytkami ze skarbu. Grupowanie przedmiotów wykonano z zastosowaniem analizy skupień (metoda aglomeracji: pełne wiązanie; miara odległości: odległość euklidesowa)

Table 5. Nowe Kramsko, Babimost commune. List of raw material profile markers for manufacturing discards and casting moulds with correlating artifacts from the hoard. Grouping of items was made using cluster analysis (agglomeration method: full binding; distance measure: Euclidean distance)

Sygnatura	Typ	Odmiana	Ni+Ag	Ni+Sb	Ni+As	Ag+As	Sb+As	Sb+Ag
NK 310	Frag. układu wlewowego	...	5,1	0,47	0,72	0,14	1,5	10,7
Nk 20	Sierp z guzkiem	<i>Półwalny przekrój</i>	4,7	0,43	0,76	0,16	1,8	11,1
NK 328A	Placek surowca	...	2,0	0,29	0,64	0,31	2,2	7,0
NK 66	Sierp z guzkiem	...	2,0	0,29	0,62	0,31	2,1	6,9
NK 328C	Placek surowca	...	2,0	0,30	0,69	0,34	2,3	6,8
NK 328B	Placek surowca	...	2,0	0,32	0,70	0,35	2,2	6,3
NK 89	Sierp z guzkiem	...	1,8	0,30	0,65	0,35	2,2	6,2
NK 19	Sierp z guzkiem	<i>Typ łrzycki</i>	1,8	0,28	0,56	0,31	2,0	6,4
NK 328C	Placek surowca	...	2,0	0,30	0,69	0,34	2,3	6,8
NK 66	Sierp z guzkiem	...	2,0	0,29	0,62	0,31	2,1	6,9
NK 328A	Placek surowca	...	2,0	0,29	0,64	0,31	2,2	7,0
NK 328D	Placek surowca	...	1,5	0,26	0,54	0,35	2,1	5,8
NK 38	Sierp z guzkiem	<i>Miniaturowy</i>	1,7	0,28	0,51	0,30	1,8	6,0
NK 328F	Placek surowca	...	2,2	0,44	0,99	0,44	2,2	5,0
NK 24	Sierp z guzkiem	<i>Łukowato wygięty tylec</i>	2,5	0,44	0,80	0,32	1,8	5,8
NK 25	Sierp z guzkiem	<i>Łukowato wygięty tylec</i>	2,7	0,54	0,83	0,31	1,5	5,0
NK 328G	Placek surowca	...	2,9	0,29	0,49	0,17	1,7	9,8
NK 6	Siekiera tulejowata	<i>Wielichowo</i>	3,2	0,32	0,59	0,19	1,8	9,9
NK 330	Bryłka surowca	...	3,5	0,47	0,95	0,27	2,0	7,4
NK 328H	Placek surowca	...	3,9	0,57	1,12	0,28	2,0	6,9
NK 2	Siekiera tulejowata	<i>Wielichowo</i>	3,6	0,49	0,85	0,24	1,7	7,3
NK 330	Bryłka surowca	...	3,5	0,47	0,95	0,27	2,0	7,4
NK 328I	Placek surowca	...	3,1	0,40	0,80	0,26	2,0	7,6
NK 100	Sierp z guzkiem (?)	...	3,0	0,40	0,79	0,26	2,0	7,6
NK 40	Sierp z guzkiem	<i>Półwalny przekrój</i>	2,8	0,36	0,79	0,29	2,2	7,6
NK 330	Bryłka surowca	...	3,5	0,47	0,95	0,27	2,0	7,4
NK 4	Siekiera tulejowata	<i>Kotowo</i>	3,4	0,45	0,83	0,24	1,8	7,6
NK 2	Siekiera tulejowata	<i>Wielichowo</i>	3,6	0,49	0,85	0,24	1,7	7,3
NK_16A	2-częściowa forma do siekier	<i>Półowka „męska”</i>	0,40	0,10	0,26	0,65	2,6	4,0
NK_69	Sierp z guzkiem	...	0,70	0,16	0,38	0,53	2,4	4,5
NK 16B	2-częściowa forma do siekier	<i>Półowka „żeńska”</i>	1,0	0,18	0,64	0,64	3,6	5,5
NK 54	Sierp z guzkiem	<i>Miniaturowy</i>	1,7	0,29	0,97	0,56	3,3	5,9
NK 17	Forma do sierpów	<i>Patryca</i>	1,7	0,24	0,51	0,30	2,1	7,0

Tabela 5. Ciąg dalszy**Table 5.** Continuation

Sygnatura	Typ	Odmiana	Ni÷Ag	Ni÷Sb	Ni÷As	Ag÷As	Sb÷As	Sb÷Ag
NK 66	Sierp z guzkiem	...	2,0	0,29	0,62	0,31	2,1	6,9
NK 328C	Placek surowca	...	2,0	0,30	0,69	0,34	2,3	6,8
NK 18	Forma do sierpów	<i>Podkładka (?)</i>	1,2	0,17	0,43	0,35	2,6	7,3
NK 257	Grot	...	1,0	0,14	0,38	0,37	2,6	7,2
NK 286	Kółko	...	1,3	0,19	0,49	0,37	2,7	7,1

Tabela 6. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Zestawienie markerów profilu surowcowego dla siekier tulejowatych typu środkowodunajskiego (NK 10, 11 i 15) wraz z korelującymi zabytkami ze skarbu. Grupowanie przedmiotów wykonano z zastosowaniem analizy skupień (metoda aglomeracji: pełne wiązanie; miara odległości: odległość euklidesowa)

Table 6. Nowe Kramsko, Babimost commune. List of raw material profile markers for socketed axes of the Middle Danube Type (NK 10, 11 and 15) with correlating artifacts from the hoard. Grouping of items was made using cluster analysis (agglomeration method: full binding; distance measure: Euclidean distance)

Sygnatura	Typ	Odmiana	Ni÷Ag	Ni÷Sb	Ni÷As	Ag÷As	Sb÷As	Sb÷Ag
NK 10	Siekiera tulejowata	<i>Środkowodunajska I</i>	0,90	0,33	0,76	0,86	2,4	2,7
NK 16A	2-częściowa forma do siekier	<i>Półowka „męska”</i>	0,40	0,10	0,26	0,65	2,6	4,0
NK 69	Sierp z guzkiem	...	0,70	0,16	0,38	0,53	2,4	4,5
NK 11	Siekiera tulejowata	<i>Środkowodunajska II</i>	3,3	0,37	0,89	0,27	2,4	9,0
NK 62	Sierp z guzkiem	...	3,2	0,35	0,77	0,24	2,2	9,0
NK 15	Siekiera tulejowata	<i>Środkowodunajska I</i>	1,9	0,19	0,45	0,24	2,4	9,8
NK 294	Siekiera (?)	...	2,0	0,21	0,51	0,26	2,5	9,6

Tabela 7. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Zestawienie uśrednionych profili stopowych metalowych form do odlewania siekier tulejowatych z obszaru ziem polskich datowanych na V OEB. Wg Machajewski, Maciejewski 2006; Sałat et al. 2006, 148, tab. 1; Baron, Miazga, Nowak 2014, 334, tab. 1; Kowalski et al. 2019, 51, tab. 1 z uzup.

Table 7. Nowe Kramsko, Babimost commune. A list of average alloy profiles of the metal moulds for casting of socketed axes from the Polish lands, dated to the 5th period of the Bronze age. After Machajewski, Maciejewski 2006; Sałat et al. 2006, 148, tab. 1; Baron, Miazga, Nowak 2014, 334, tab. 1; Kowalski et al. 2019, 51, tab. 1 with complements

Miejscowość	Wzór formy	Fe	Co	Ni	Cu	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi
<i>Rosko</i>	<i>Przedmieście</i>	0.01	N/A	0.27	89	0.59	N/A	8.4	1.4	0.66	0.01
<i>Gaj Oławski</i>	<i>Kowalewko</i>	N/A	N/A	0.46	90	0.67	N/A	6.9	2.0	0.12	N/A
<i>Elgiszewo</i>	<i>Przedmieście</i>	0.05	0.06	0.59	93	0.82	1.4	0.36	3.2	0.53	0.04
<i>Nowe Kramsko</i>	...	0.09	0.06	0.69	91	1.6	1.0	0.03	4.8	0.46	0.05

Tabela 8. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Wyniki analiz składu pierwiastkowego w mikroobszarach (SEM-EDS) dla wybranych zabytków ze skarbu

Table 8. Nowe Kramsko, Babimost commune. Results of elemental analysis in micro-aerias (SEM-EDS) for selected artifacts from the hoard

Mikroobszar	S	Fe	Co	Ni	Cu	As	Ag	Sn	Sb	Pb
NK 11 (1)	5,1	...	86	...	3,2	5,3
NK 11 (2)	47	2,2	...	...	3,9	47
NK 11 (3)	2,4	15	45	12	...	...	25	...
NK 11 (4)	2,5	92	2,5	...	...	3,5	...
NK 11 (5)	3,2	14	44	13	0,97	...	24	...
NK 11 (6)	0,58	2,0	90	3,8	0,83	...	2,9	...
NK 15 (1)	5,6	46	11	...	...	32	5,2
NK 15 (2)	23	...	...	...	77	...	...	...	...	...
NK 15 (3)	100
NK 15 (4)	4,9	52	13	...	29	...	...
NK 15 (5)	88	7,2	...	4,5	...	...
NK 15 (6)	100
NK 15 (7)	88	6,7	...	...	5,0	...
NK 49 (1)	5,5	...	...	...	...	94
NK 49 (2)	13	9,0	13	...	64	...	...	...	...	...
NK 49 (3)	14	...	...	...	86	...	...	...	...	...
NK 49 (4)	5,9	...	...	...	...	94
NK 49 (5)	1,5	13	52	5,4	...	11	17	...
NK 49 (6)	0,28	13	51	5,4	...	12	18	...
NK 49 (7)	1,0	3,9	90	0,91	...	2,9	1,4	...

Tabela 9. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Zestawienie grup technologicznych (GT) wydzielonych dla siekier tulejowatych ze skarbu

Table 9. Nowe Kramsko, Babimost commune. Summary of technological groups (GT) distinguished for socketed axes from the hoard

Sygnatura	Odmiana	Klasa Cu	Stop	GT
NK 12	<i>Wielichowo</i>	K_1	S_11	1
NK 2	<i>Kotowo</i>	K_1	S_10	1
NK 4	<i>Wielichowo</i>	K_1	S_10	1
NK 7	<i>Kotowo</i>	K_1	S_6	1
NK 8	<i>Czarków</i>	K_1	S_0	1
NK 13	<i>Środkowodunajska II</i>	K_2	S_1	2
NK 14	<i>Środkowodunajska II</i>	K_2	S_1	2
NK 1	<i>Czarków</i>	K_1	S_0	3
NK 5	<i>Czarków</i>	K_1	S_0	3
NK 6	<i>Czarków</i>	K_1	S_1	3
NK 3	<i>Wielichowo</i>	K_1	S_7	4
NK 9	<i>Kotowo</i>	K_3	S_10	4
NK 10	<i>Środkowodunajska I</i>	K_1	S_10	4
NK 15	<i>Środkowodunajska I</i>	K_1	S_8	4
NK 11	<i>Środkowodunajska II</i>	K_1	S_6	4

Tabela 10. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Zestawienie grup technologicznych (GT) wydzielonych dla sierpów ze skarbu

Table 10. Nowe Kramsko, Babimost commune. Summary of technological groups (GT) distinguished for sickles from the hoard

Sygnatura	Odmiana	Klasa C _u	Stop	GT
NK 23	<i>Półowalny przekrój</i>	K_1	S_6	1
NK 24	<i>Silnie łukowato wygięty tulec</i>	K_1	S_11	1
NK 27	...	K_1	S_9	1
NK 36	...	K_1	S_8	1
NK 39	<i>Półowalny przekrój</i>	K_1	S_10	1
NK 57	<i>Półowalny przekrój</i>	K_1	S_5	1
NK 58	...	K_1	S_5	1
NK 59	<i>Typ łuzycycki</i>	K_1	S_7	1
NK 60	...	K_1	S_8	1
NK 63	...	K_1	S_6	1
NK 25	<i>Silnie łukowato wygięty tulec</i>	K_1	S_9	2
NK 26	<i>Silnie łukowato wygięty tulec</i>	K_1	S_6	2
NK 34	...	K_1	S_5	2
NK 48	...	K_1	S_7	2
NK 56	...	K_1	S_6	2
NK 66	...	K_1	S_5	2
NK 70	...	K_1	S_12	2
NK 88	...	K_1	S_9	3
NK 91	...	K_1	S_10	3
NK 35	...	K_1	S_5	3
NK 40	<i>Półowalny przekrój</i>	K_1	S_10	3
NK 41	<i>Półowalny przekrój</i>	K_1	S_6	3
NK 51	<i>Półowalny przekrój</i>	K_1	S_6	3
NK 100	...	K_1	S_10	4
NK 162	...	K_1	S_10	4
NK 44	...	K_1	S_6	4
NK 45	<i>Miniaturowy</i>	K_1	S_9	4
NK 50	<i>Miniaturowy</i>	K_1	S_11	4
NK 52	<i>Miniaturowy</i>	K_1	S_9	4
NK 89	...	K_1	S_9	4
NK 22	<i>Silnie łukowato wygięty tulec</i>	K_1	S_9	5
NK 30	...	K_1	S_10	5
NK 32	...	K_1	S_0	5
NK 38	<i>Miniaturowy</i>	K_1	S_12	5
NK 47	...	K_1	S_5	5
NK 53	<i>Typ łuzycycki</i>	K_1	S_10	5
NK 71	...	K_1	S_6	5
NK 21	<i>Silnie łukowato wygięty tulec</i>	K_1	S_5	6
NK 29	...	K_1	S_5	6
NK 33	<i>Półowalny przekrój</i>	K_1	S_6	6
NK 49	<i>Półowalny przekrój</i>	K_1	S_10	6
NK 62	...	K_1	S_6	7

Tabela 10. Ciąg dalszy

Table 10. Continuation

Sygnatura	Odmiana	Klasa Cu	Stop	GT
NK 69	...	K_1	S_5	7
NK 55	...	K_1	S_0	8
NK 65	Miniaturowy	K_1	S_10	8
NK 101	...	K_1	S_5	9
NK 19	Typ łużycki	K_1	S_7	9
NK 28	Typ łużycki	K_1	S_11	9
NK 31	Miniaturowy	K_1	S_5	9
NK 37	...	K_1	S_5	9
NK 42	...	K_1	S_10	9
NK 43	...	K_1	S_6	9
NK 54	Miniaturowy	K_1	S_5	9
NK 67	...	K_1	S_5	9
NK 68	...	K_1	S_5	9
NK 99	...	K_1	S_0	9

■ BIBLIOGRAFIA

Baron J., Miazga B., Nowak K.

- 2014 / *Functions and contexts of Bronze Age metal casting moulds from Poland*, „Bulletin de la Société préhistorique française” 11 (2), s. 325-338.

Bielecki P., Kowalski Ł.

- 2016 / *Analiza pierwiastkowa przedmiotów metalowych*, [w:] *Osadnictwo wielokulturowe w Napachaniu, stan. 59, gm. Rokietnica, pow. poznański, woj. wielkopolskie: wyniki badań archeologicznych*, red. A. Krzyszowski, P. Pawlak, „Bibliotheca Fontes Archaeologici Posnanienses” 18, Poznań, s. 309-312.

Blajer W.

- 2001 / *Skarby przedmiotów metalowych z epoki brązu i wczesnej epoki żelaza na ziemiach polskich*, Kraków.

Bukowski Z.

- 1981 / *W sprawie genezy i rozwoju strefowego ziem polskich w epoce brązu i we wczesnej epoce żelaza*, „Slavia Antiqua” 28, s. 19-70.
- 1998 / *Pomorze w epoce brązu w świetle dalekosiężnych kontaktów wymiennych*, Gdańsk.

Cofta-Broniewska A.

- 1996 / *Metalurgia brązu w świetle źródeł archeologicznych*, [w:] *Metalurgia brązu pradziejowych społeczeństw Kujaw*, red. A. Cofta-Broniewska, *Studia i Materiały do Dziejów Kujaw*, Poznań, s. 1-127.

Dietrich O.

- 2012 / *Travelling or not? Tracing Individual Mobility Patterns of Late Bronze Age Metalworkers in the Carpathian Basin*, [w:] *The Gáva culture in the Tisa Plain and Transylvania*, Symposium Satu Mare 17-18 June/Juni 2011, red. L. Marta, „Studii și Comunicări” 28(1), Satu Mare, s. 211-229.

Gackowski J.

- 2016 / *The Younger Bronze Age and the Beginning of the Iron Age in Chełmno Land in the Light of the Evaluation of the Selected Finds of Metal Products*, [w:] *Studies on the Bronze Age and Early Iron Age*, red. K. Trybała-Zawiślak, A. Rozwałka, „Analecta Archaeologica Ressoiviensia” 11, s. 165-207.

Garbacz-Klempka A.

- 2018 / *Synteza badań archeometalurgicznych artefaktów z epoki brązu. Eksperymentalna rekonstrukcja dawnych stopów miedzi i technologii*, Kraków.

Garbacz-Klempka A., Kowalski Ł., Gackowski J., Kozana J., Piękoś M., Kwak Z., Cieślak W.

- 2016 / *Pracownia metalurga kultury łużyckiej w Kamieńcu, pow. Toruń: wyniki badań nad procesem odlewniczym ozdób obręczowych z zastosowaniem stopów modelowych*, [w:] *Nauka i technologia: XIX Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Odlewnictwa Metali Nieżelaznych*, red. A. Garbacz-Klempka, J. Kozana, M. Piękoś, Kraków, s. 47-70.

Garbacz-Klempka A., Ścibior D., Kwak Z.

- 2016 / *Badania i wizualizacja technologii odlewniczej w epoce brązu na podstawie ceramicznych i kamiennych form z Legnicy z ul. Spokojnej*, [w:] *Metalurdcy znad Kaczawy. cmentarzysko ciałopalne z epoki brązu odkryte w Legnicy przy ul. Spokojnej*, red. K. Nowak, T. Stolarczyk, Legnica, s. 109-128.

Garbacz-Klempka A., Kowalski Ł., Gackowski J., Perek-Nowak M.

- 2017a / *Bronze jewellery from the Early Iron Age urn-field in Mała Kępa: an approach to casting technology*, „Archives of Foundry Engineering” 17 (3), s. 175-183.

Garbacz-Klempka A., Kwak Z., Żak P.L., Szucki M., Ścibior D., Stolarczyk T., Nowak K.

- 2017b / *Reconstruction of the Casting Technology in the Bronze Age on the Basis of Investigations and Visualization of Casting Moulds*, „Archives of Foundry Engineering” 17 (3), s. 184-190.

Garbacz-Klempka A., Karczmarek Ł., Kwak Z., Kozana J., Piękoś M., Perek-Nowak M., Długosz P.

- 2018 / *Analysis of a castings quality and metalworking technology: treasure of the Bronze Age axes*, „Archives of Foundry Engineering” 18 (3), s. 179-185.

Garbacz-Klempka A., Kowalski Ł., Orlicka J., Perek-Nowak M., Kwak Z., Kozana J., Piękoś M., Mikołajska A.

- 2019 / *Exploring the Equipment of the Metalworker from Nowe Kramsko (1000-900 BC): An Approach to Casting Technology*, Archives of Foundry Engineering [w przygotowaniu].

Gardawski A.

- 1979 / *Czasy zaniku kultury łużyckiej. Okres halsztacki D i lateński*, [w:] *Prahistoria Ziemi Polskich IV: Od środkowej epoki brązu do środkowego okresu lateńskiego*, red. J. Dąbrowski, Z. Rajewski, Wrocław -Warszawa-Kraków-Gdańsk, s. 117-146.

Hensel Z.

- 1996 / *Produkcja wyrobów ze stopów miedzi na Kujawach w świetle badań chemicznych*, [w:] *Metalurgia brązu pradziejowych społeczeństw Kujaw*, red. A. Cofta-Broniewska, „Studia i Materiały do Dziejów Kujaw”, Poznań, s. 131-193.

Kaczmarek M.

- 2012 / *Epoka brązu na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej w świetle interregionalnych kontaktów wymiennych*, Poznań.
- 2017 / *Pradolina Odry jako szlak dalekosiężnej wymiany w epoce brązu – perspektywa lubusko-wielkopolska*, [w:] *Pradoliny pomorskich rzek. Kontakty kulturowe i handlowe społeczeństw w pradziejach i wczesnym średniowieczu*, red. M. Fudziński, W. Świętosławski, W. Chudziak, Gdańsk, s. 165-190.

Kłosińska E.M., Sadowski S.

- 2017 / *Long-distance connections of the south-eastern peripheries of the Lublin region at the time of the Lusatian culture in the light of archival and newly discovered materials*, „Sprawozdania Archeologiczne” 69, s. 391-408, [https://doi: 0.23858/SA69.2017.016](https://doi.org/10.23858/SA69.2017.016)

Kowalski Ł.

- 2016 / *Wartosław, stan. 1, pow. Szamotuły. Raport z analiz metaloznawczych* [maszynopis w archiwum Muzeum Archeologicznego w Poznaniu].

Kowalski Ł., Garbacz-Klempka A., Gackowski J., Ścibior D., Perek-Nowak M., Adamczak K., Długosz P.

- 2019 / *Towards direct casting: Archaeometallurgical insight into a bronze mould from Elgiszewo, Poland, 900-700 BC*, „Archeologické rozhledy” 70 (1), s. 45-66.

Krzyszowski A.

- 2016 / *Wyniki badań archeologicznych*, [w:] *Osadnictwo wielokulturowe w Napachaniu, stan. 59, gm. Rokietnica, pow. poznański, woj. wielkopolskie: wyniki badań archeologicznych*, red. A. Krzyszowski, P. Pawlak, „Bibliotheca Fontes Archaeologici Posnanienses” 18, Poznań, s. 11-282.

Kuijpers M.H.G.

- 2008 / *Bronze Age metalworking in the Netherlands (c. 2000-800 BC). A research into the preservation of metallurgy related artefacts and the social position of the smith*, Leiden.

Kuśnierz J.

- 1998 / *Die Beile in Polen III (Tüllenbeile)*, „Prähistorische Bronzefunde” IX (21), Stuttgart.

Ling J., Stos-Gale Z., Grandin L., Billström K., Hjärthner-Holdar E., Persson P.-O.

- 2014 / *Moving metals II: provenancing Scandinavian Bronze Age artefacts by lead isotope and elemental analyses*, „Journal of Archaeological Science” 41, s. 106-132.

Lutz J., Pernicka E.

- 1996 / *Energy dispersive X-ray fluorescence analysis of ancient copper alloys: empirical values for precision and accuracy*, „Archaeometry” 38 (2), s. 313-323.
- 2013 / *Prehistoric copper from the Eastern Alps*, [w:] *Proceedings of the 38th International Symposium on Archaeometry – May 10th-14th 2010, Tampa, Florida*, red. R.H. Tychot, „Open Journal of Archaeometry” 1 (e25), s. 122-127, [https://doi:10.4081/arc.2013.e25](https://doi.org/10.4081/arc.2013.e25)

Machajewski H., Maciejewski M.

- 2006 / *Skarb ludności kultury łużyckiej z Roska nad Notecią*, [w:] *Pradolina Noteci na tle pradziejowych i wczesnośredniowiecznych szlaków handlowych*, red. H. Machajewski, J. Rola, Poznań, s. 127-146.

Nowak K., Baron J., Puziewicz J., Ziobro M.

- 2019 / *Multi-faceted analysis of metal sickles from the late Bronze Age scrap deposit found in Paszowice, SW Poland*, „Geochemistry”, <https://doi.org/10.1016/j.chemer.2019.05.006>

O'Brien W.

- 2015 / *Prehistoric copper mining in Europe. 5500-500 BC*, Oxford.

Popko C.W., Szymaszkiewicz M., Rozmus D., Garbacz-Klempka A.

- 2018 / *Lead products in the Lusatian culture of 7th-6th Century BC in the Lead ore-rich areas in the Wyżyna Śląska and in the Wyżyna Krakowsko-Częstochowska*, [w:] *Argenti Fodina*, red. J. Labuda, D. Harvan, Banská Štiavnica, s. 33-46.

Sałat R., Warmuzek M., Kozakowski S., Krokosz J.

- 2006 / *Badania metalograficzne przedmiotów brązowych pochodzących z Roska, gmina Wieleń*, [w:] *Pradolina Noteci na tle pradziejowych i wczesnośredniowiecznych szlaków handlowych*, red. H. Machajewski, J. Rola, Poznań, s. 147-152.

Sommerfeld Ch.

- 1994 / *Gerätegeld Sichel: Studien zur monetären Struktur bronzezeitlicher Horte im nördlichen Mitteleuropa*, „Vorgeschichtliche Forschungen” 19, Berlin-New York.

Szydłowska E.

- 1982 / *Eksploatacja i przetwórstwo metali kolorowych na Górnym Śląsku u schyłku epoki brązu i w początkach epoki żelaza*, [w:] *Pamiętnik Muzeum Miedzi*, t. 1, red. Z. Bukowski, Legnica, s. 131-155.

Trampuž Orel N., Doberšek M., Heath D.J., Hudnik V.

- 1996 / *Archäometallurgische Untersuchungen an Sicheln aus spätbronzezeitlichen Hortfunden Sloweniens*, „Prähistorische Zeitschrift” 71, s. 178-193.

Analiza traseologiczna przedmiotów brązowych wchodzących w skład skarbu z Nowego Kramaska

Wykorzystanie metody związanej z analizą śladów zachowanych na powierzchni przedmiotów metalowych przy zastosowaniu obserwacji mikroskopowych i makroskopowych jest doskonałym sposobem na uzyskanie informacji o przygotowaniu do użycia i używaniu przedmiotów ze stopów miedzi. Wszystkie zabytki wchodzące w skład skarbu z Nowego Kramaska zostały poddane dokładnej obserwacji. Ustalono, że ślady znajdujące się na przedmiotach związane są zarówno z zabiegami wstępnego opracowania powierzchni (tj. regularne ślady szlifowania/ostrzenia), jak i używaniem (tj. rysy, szczyrby, bruzdy, wgniecenia). Wyniki uzyskane i dla zabytków zachowanych w całości, i dla przedmiotów we fragmentach pozwalają określić, czy istnieją widoczne różnice w przypadku śladów na powierzchni zabytków tych dwóch kategorii. Przeprowadzone obserwacje w znacznym stopniu uzupełniają bazę śladów zadokumentowanych na zabytkach, takich jak siekierki z tulejką, sierpy z guzkiem, groty włóczni czy ozdoby.

Słowa kluczowe: traseologia wyrobów brązowych, ślady użytkowania, metalurgia brązu

Traseological analysis of the copper alloy items from the Nowe Kramsko hoard

The use of the method associated with the analysis of traces preserved on the surface of metal items using microscopic and macroscopic observations is a great way to obtain information about the preparation for use and use of copper alloy objects. All the artifacts included in the Nowe Kramsko hoard have been carefully studied. It was found that the marks on the items are associated with both preliminary surface treatment (i.e. regular polishing/sharpening marks) and use (i.e. scratches, chips, grooves, dents). The results obtained for both completely preserved artifacts and for items in fragments allow to determine whether there are visible differences in the case of traces on the surface of artifacts from these two categories. The carried out observations significantly complemented the base of traces, documented on artifacts such as socketed axes, sickles with a knob, spear heads and ornaments.

Key words: traseology of the copper alloy, traces of using, metallurgy of copper alloys

■ Adres autora

Institut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego
ul. Szewska 48
50-139 Wrocław
email: akinakesy@gmail.com

WPROWADZENIE

Zagadnieniom związanym z badaniem śladów na powierzchni przedmiotów metalowych przy zastosowaniu obserwacji mikroskopowych poświęcono w literaturze stosunkowo niewiele uwagi, metoda ta jest jednak stale udoskonalana (por. np. Kienlin, Ottaway 1998; Roberts, Ottaway 2003; McClendon 2015; Dolfini, Crellin 2016). Niezwykle cennymi pracami związanymi z analizą powierzchni przedmiotów i usystematyzowaniem rodzajów odkrywanych na nich śladów są m.in. publikacje Gutiérreza Sáeza (Gutiérrez Sáez, Lerma 2015), Dolfiniego i Crellina (Dolfini, Crellin 2016) czy Gentile'a i Gijna (Gentile, Gijn 2019). W ostatnich latach wiele informacji pozwalających na poznanie tej metody przyniosły pionierskie badania D. Sycha, odnoszące się zarówno do teorii i perspektyw traseologii przedmiotów metalowych (Sych 2015), jak i do poszerzania bazy śladów pozyskiwanych drogą eksperymentalną oraz ich interpretacji (Sych 2014). We wszystkich tych pracach podano wiele informacji na temat interpretacji konkretnych śladów na zabytkach metalowych wykonanych ze stopów miedzi oraz pozwalających lepiej zrozumieć sposób ich powstawania.

Inwentarz skarbu z Nowego Kramaska zawiera 331 pozycji, z czego 321 przedmiotów metalowych zostało poddanych obserwacji makro- i mikroskopowej. Przedmioty te należą do kilku kategorii zabytków, z czego najliczniejsze są sierpy z guzkiem. Pozostałe to siekierki z tulejką, groty oszczepów i ozdoby. Znaczną część inwentarza stanowią przedmioty znajdujące się w stanie silnej fragmentacji – ułamki ostrzy i tulejek pochodzące od siekier, fragmenty sierpów oraz ozdób. W inwentarzu znalazł się także surowiec metalowy w postaci bezkształtnych bryłek oraz drobnych kropli metalu. Poza omawianą fragmentacją, stan zachowania przedmiotów jest dobry, a powierzchnia większości z nich pokryta jest patyną o intensywnej zielonej barwie. Obserwacji poddane zostały zabytki przed przeprowadzeniem za-

biegów konserwacyjnych. Na przedmiotach znajdowała się warstwa korozji oraz nierzadko warstwa zabrudzenia pochodzącego z otoczenia, w którym zalegały przedmioty (piasek, ziemia). Nawarstwienia te w wielu przypadkach utrudniały przeprowadzenie obserwacji powierzchni przedmiotów.

Głównym celem prowadzonych badań było określenie, czy znajdujące się w inwentarzu skarbu przedmioty noszą ślady wskazujące na ich przygotowanie do użycia (np. regularne rysy związane ze szlifowaniem lub ostrzeniem, pozostałości kucia) oraz na ich używanie (wyraźne szczyrby, wgłębienia, nieregularne rysy na ostrzu). Analizowane były również pozostałości związane z bezpośrednią produkcją przedmiotów – lokalizacja, stopień zachowania oraz umiejscowienie kanałów wlewowych, a także obecność nadlewów i szwów odlewniczych.

Obserwacje mikroskopowe prowadzone były z wykorzystaniem przenośnego mikroskopu Dino-Lite Digital Microscope z aparatem fotograficznym 1.3 megapixelsa oraz powiększeniem od 20 × do 220 ×. Wykonywano również fotografie makroskopowe przy użyciu aparatu Nikon D3200 z obiektywem Tamron 90 mm F/2.8 Macro 1:1.

ANALIZA PRZEDMIOTÓW NALEŻĄCYCH DO INWENTARZA SKARBU

Siekierki z tulejką

Obserwacji makro- i mikroskopowej poddano 15 egzemplarzy siekier z tulejką. Przedmioty różnią się wielkością oraz ornamentyką (dokładna analiza typochronologiczna – Orlicka-Jasnoch, w tym tomie).

Badane siekierki cechują się dobrym stanem zachowania, jedynie dwie z nich są uszkodzone. Najgorzej zachowana jest siekierka NK 7, której połowa tulejki została oderwana, tworząc nieregularną krawędź przełamu i ukazując cienkie ścianki o silnie porowatym przekroju. Siekierka NK 2 ma odłamane uszko. Błędy odlewnicze

w postaci nieusuniętych nadlewów metalu, niedolanych otworów lub wgłębień, przesunięć i nadlewów ornamentu, przesunięć lub złego spasowania dwóch połówek formy widoczne są na powierzchni dziesięciu egzemplarzy. Siekierka NK 3 ma uszko niedolane, w górnej partii zachowane są dwie zaokrąglone, niepołączone krawędzie. Szwy odlewnicze zachowane są na wszystkich egzemplarzach, w niektórych przypadkach na krawędzi tnącej ostrza (NK 2, 4, 12 – ryc. 1: 1). Można przyjąć, że obecność nieusuniętego szwu na ostrzu wyklucza możliwość używania przedmiotu. W przypadku siekierki NK 12 na krawędzi ostrza widoczne są wgniecenia, a powyżej znajdują się głębokie nieregularnie ułożone rysy (ryc. 1: 2). Dodatkowo powierzchnia ostrza jest nierówna, ze śladami zastygania metalu, odzwierciedlająca strukturę negatywu formy odlewniczej, w której została odlana. Siekierka ta została poddana jedynie bardzo wstępnemu opracowaniu powierzchni lub też rysy na ostrzu są przypadkowe, o czym świadczyć może ich nieregularność. Szwy odlewnicze w kilku przypadkach zachowane są również na uszku (np. NK 6 – ryc. 1: 3; NK 13, 14). Ślady zastygania metalu widoczne są na dziesięciu egzemplarzach (np. NK 2, 3, 11). W przypadku siekierki NK 11 zastygający metal doskonale odwzorował strukturę formy odlewniczej, tworząc nieregularne linie na jej powierzchni (ryc. 1: 4). Niesymetryczność dwóch połówek siekierki zaobserwowana została na wielu egzemplarzach. W niektórych przypadkach wyraźnie widoczne jest złe spasowanie lub przesunięcie połówek formy podczas zalewania (np. NK 13 – ryc. 1: 5).

Na powierzchni jedenastu siekierki znajdują się ślady, które związane są z ich przygotowaniem do pracy, wykonywaną nimi pracą lub są pozostałością po trudnych do jednoznacznego określenia działaniach. Należy zaznaczyć, że wszystkie siekierki zostały pozbawione kanałów wlewowych doprowadzających płynny metal do formy, co jest najbardziej oczywistym dowodem podjęcia działań przygotowujących narzędzia do użycia. Tylko w przypadku siekierki NK 3 kanał zachowany jest w większym fragmencie, niewpływającym jednak na ewentualne używanie przedmiotu. Na krawędziach tulejek większości egzemplarzy widoczne są ślady po usuniętych kanałach wlewowych, pozwalające określić ich liczbę. Najczęściej były to dwa kanały (7 przypadków; np. NK 4 – ryc. 1: 6), rzadziej jeden (3 egz.; np. NK 15).

W pięciu siekierkach ślady po kanale zostały dokładnie usunięte (np. NK 13 i 14), w pozostałych stan zachowania przedmiotu nie pozwala na dokładną obserwację. Wewnątrz tulejki siekierki NK 2 widoczne są dookolne wgłębienia, które mogą stanowić negatywy związane ze strukturą trzpienia odlewniczego, użytego przy produkcji pustej wnęki przedmiotu (ryc. 2: 6).

Ślady związane z przygotowaniem narzędzia do użycia zidentyfikowano na dziesięciu egzemplarzach. W sześciu przypadkach są to regularne, gęsto rozmieszczone rysy, będące efektem szlifowania lub ostrzenia. Przebieg tych rys jest równoległy do krawędzi ostrza (NK 5, 9, 13 – ryc. 3: 1c, e, f, NK 14 – ryc. 3: 2b, c) lub też równoległy i ukośny (NK 2 – ryc. 2: 3). Jedna ze stron siekierki NK 8 ma wyraźnie nieregularne, ukośne oraz w przybliżeniu prostopadłe do ostrza rysy, które mogą zarówno wskazywać na początkowy etap szlifowania chropowatej po odlewie powierzchni przedmiotu, jak i mogą być efektem przypadkowych działań podepozycyjnych. Podobnie jest w przypadku siekierki NK 15, która ma na powierzchni liczne ślady błędów odlewniczych (niedolania, wgłębienia, nierówności), a także wyraźne i głębokie rysy (ryc. 4: 1a, b). W tym miejscu należy zaznaczyć, że do produkcji tej siekierki posłużyła dwuczęściowa forma odlewnicza złożona z dwóch różnych połówek lub o wytartym/uszkodzonym negatywie ornamentu na jednej z nich. O wykorzystaniu dwóch różnych części formy świadczą brak ornamentu na jednej ze stron, a także różnice w szerokości i ukształtowaniu dookolnego zgrubienia krawędzi tulejki po obu stronach przedmiotu (ryc. 4: 1, 2). Na wytarcie czy uszkodzenie negatywu w jednej z połówek formy może wskazywać szczerkowo tylko odlany ornament w drugiej połowie siekierki. Uszkodzenie negatywu mogło nastąpić w wyniku długotrwałego użytkowania formy odlewniczej, która pozwalała na uzyskiwanie satysfakcjonujących odlewów.

Na bokach trzech egzemplarzy siekierki jest widoczne szlifowanie związane z usuwaniem szwów odlewniczych (NK 6, 13 – ryc. 3: 1b, NK 14 – ryc. 3: 2a). Bardzo trudne do identyfikacji na powierzchniach przedmiotów niepoddanych konserwacji są ślady kucia. Jako pozostałości po tego typu zabiegach określono ślady zachowane na pięciu siekierkach (NK 1, 3, 6, 10, 15), z czego tylko na egzemplarzu NK 10 są wyraźnie wi-

doczne na bokach narzędzia, a w przypadku NK 15 za-
klepany jest nadlew tuż przy krawędzi ostrza (ryc. 4: 1).

Do śladów związanych z używaniem narzędzi zali-
czono krótkie ukośne rysy znajdujące się tuż przy kra-
wędzi ostrza oraz rysy prostopadłe do ostrza (ślady rą-
bania, wbijania itp.), a także wgłębienia w ostrzu oraz
stępienia. Ślady w postaci rys przy krawędzi ostrza zo-
stały zaobserwowane na sześciu egzemplarzach (np.
NK 9 – ryc. 4: 3a). Małe wgniecenia z wyraźnym pla-
stycznym odkształceniem metalu na krawędzi tnącej
ostrza związane z używaniem widoczne są na dwóch
siekiarkach (NK 5 – ryc. 4: 4a, NK 6), a większe wgnie-
cenia i szczyrby na dwunastu (np. NK 5 – ryc. 4: 4; NK
9, 10, 13), z czego osiem z nich jest najprawdopodob-
niej efektem działań przypadkowych. Ostrze siekiarki NK
14 cechuje się asymetrycznością związaną z mocniej-
szym zużyciem jednej ze stron.

Sierpy z guzkiem

W inwentarzu skarbu z Nowego Kramaska znajdują się
liczne sierpy zachowane w całości oraz we fragmen-
tach. Obserwacja makro- i mikroskopowa w przypadku
niezakonserwowanych sierpów sprawiła wiele trudno-
ści. W wielu przypadkach powierzchnie płaskich i cien-
kich przedmiotów pokrytych zabrudzeniami i korozją mo-
gły być obserwowane jedynie na niewielkim, niepokry-
tym zabrudzeniach fragmencie. Wydzielono ślady
związane ze szlifowaniem lub ostrzeniem – rysy rów-
noległe lub lekko ukośne do krawędzi ostrza oraz ślady
związane z użytkowaniem – rysy drobne i ledwo widocz-
ne lub głębokie i długie, w kierunku ukośnym lub pro-
stopadłym do krawędzi ostrza. Wydzielono również wgłę-
bienia i szczyrby na krawędzi.

W całości zachowanych jest 45 egzemplarzy. Wszyst-
kie mają usunięte kanały wlewowe, zwykle znajdujące
się nad guzkiem. Ślady związane z przygotowaniem do
użycia (14 przypadków) lub z bezpośrednim użyciem
(17 przypadków) zidentyfikowano na 21 przedmiotach,
często na jednym przedmiocie występowała jedna i dru-
ga kategoria śladów. Wyraźne ślady używania przed-
miotu w postaci prostopadłych oraz ukośnych do kra-
wędzi ostrza rys zaobserwowano na dwudziestu egzem-
plarzach (np. NK 21, 33, 52), m.in. na sierpach NK 62
i 71 (ryc. 5: 1-2). Równoległe do krawędzi ostrza szli-

fowanie lub ostrzenie zaobserwowano na szesnastu eg-
zemplarzach (np. NK 23, 31, 35, 36, 52, 68). Kucie czy
klepanie ostrza jest bardzo słabo uchwytnie na powierzch-
niach skorodowanych i zabrudzonych. Tego typu ślady
zaobserwowano na czterech egzemplarzach (NK 26,
38, 40, 52), ale obserwacje wymagają weryfikacji na
sierpach oczyszczonych. Wgłębienia i szczyrby w ostrzu
widoczne są na krawędziach 28 sierpów (np. NK 35 –
6: 1; NK 37, 60, 62 – ryc. 5: 1), a ostrze o krawędzi stę-
pionej i zaokrąglonej zaobserwowano w 21 przypad-
kach (np. NK 37, 56 – ryc. 6: 2; NK 71).

W inwentarzu skarbu z Nowego Kramaska znajduje
się także 81 sierpów zachowanych jako większy frag-
ment z ułamanym wierzchołkiem ostrza lub ułamaną
partią zawierającą guzek. Ślady zaobserwowane na po-
wierzchniach tych sierpów są tożsame do tych widocz-
nych na przedmiotach nieuszkodzonych. Pozostałości
związane z przygotowaniem do używania lub używa-
niem zaobserwowano na 29 sierpach. Są to równole-
głe do krawędzi ostrza podłużne i grube rysy, proste lub
lekko ukośne. Ślady szlifowania lub ostrzenia widoczne
są na 21 sierpach (np. NK 89 – ryc. 7: 1; NK 105 – ryc.
7: 2). Z użytkowaniem można łączyć ślady zidentyfiko-
wane na 25 przedmiotach (np. NK 91, 118 – ryc. 8:
1-2). Są to regularne rysy znajdujące się na ostrzu, skie-
rowane prostopadłe lub ukośnie w stronę krawędzi.

Poza wcześniej wymienionymi sierpami zachowanymi
w całości oraz tymi zachowanymi częściowo w in-
wentarzu skarbu znalazło się również 105 fragmentów
sierpów. Są to głównie małe ułamki pochodzące ze wszyst-
kich partii sierpów (wierzchołek, środkowa część, par-
tia z guzkiem). Należy zaznaczyć, że często małe roz-
miary fragmentów oraz ich stan zachowania powodo-
wały, że obserwacja mikroskopowa ich powierzchni była
ekstremalnie trudna i w wielu przypadkach niemożliwa
do rzetelnego przeprowadzenia.

Ślady związane z przygotowaniem narzędzi do wy-
korzystania przy pracy widoczne są na 24 egzempla-
rach drobnych fragmentów sierpów. Są to ślady ana-
logiczne do tych zachowanych na sierpach już omówio-
nych. W ośmiu przypadkach ślady są bardzo wyraźne
(NK 166, 171, 172, 183, 194, 229, 230, 236). Są to
najczęściej podłużne, równoległe do krawędzi ostrza,
głębokie rysy (np. NK 166 – ryc. 8: 3). Ślady związane
z użytkowaniem narzędzi zidentyfikowane zostały na 22

egzemplarzach, z czego na sześciu są bardzo wyraźne (NK 177, 183, 188, 194, 230, 242 – ryc. 9: 1-6).

Groty

W inwentarzu skarbu z Nowego Kramaska znalazło się sześć grotów zachowanych w całości lub we fragmentach (NK 72-76, 257). Wszystkie, poza grotem nr 73 oraz fragmentem grotu NK 257, noszą ślady związane z ich użytkowaniem lub przygotowaniem do użycia. Ślady szlifowania widoczne są na powierzchniach czterech egzemplarzy (NK 72 – ryc. 10: 1b-c; NK 74, 75 – ryc. 10: 2b-c; NK 76). Na grocie nr 73 również widoczne są rysy, są jednak mniej regularne. Można je uznać za efekt przypadku, co koresponduje ze złą jakością odlewu oraz pozostałościami trzpienia odlewniczego wewnątrz tulejki. Ślady używania w postaci wgłębień w ostrzu wystąpiły na trzech egzemplarzach (NK 72 – ryc. 10: 1a; NK 74, 75 – ryc. 10: 2a). W przypadku grotu nr 75 widoczne są ślady wstępnych zabiegów naprawczych (szlifowanie) wgłębienia na wierzchołku ostrza. Duże pęknięcie w dolnej partii tulejki grotu nr 75 jest najprawdopodobniej efektem używania przedmiotu, którego struktura mogła zostać osłabiona przez niedolew w partii liścia.

W przypadku większości egzemplarzy wyraźnie widoczne są ślady związane z produkcją. Pięć grotów mają nieusunięte szwy odlewnicze (NK 72-76), trzy nieusunięte nadlewy (NK 73, 74, 257), dwa mają niedolane otwory (NK 73 i 75). Na trzech egzemplarzach widoczne są ślady po usuniętych kanałach wlewowych (NK 72, 74, 76).

Ozdoby (bransolety, kółka)

Skarb z Nowego Kramaska zawiera w swoim inwentarzu 31 przedmiotów określonych jako ozdoby. Na żadnej z nich nie zidentyfikowano śladów związanych z użytkowaniem, na wielu zaobserwowano ślady produkcji i przygotowania do użycia.

Bransolety (29 egz.) zachowane są we fragmentach, a kółka (2 egz.) w całości. Szesnaście fragmentów bransolet nosi ślady związane z opracowaniem powierzchni – szlifowaniem, które widoczne jest w postaci głębokich, regularnych rys (ryc. 11: 1-4). Dwa znajdujące się

w inwentarzu kółka metalowe noszą ślady związane z produkcją i przygotowaniem do użycia. Kółko NK 285 ma widoczne szwy odlewnicze powstałe przy odlewie, a także małe, równe wgłębienie u podstawy zachowanego fragmentu kanału wlewowego. Jest to ślad po próbie usunięcia nadlewu kanału przy użyciu niewielkiego narzędzia, najprawdopodobniej dłuta (ryc. 11: 5). Kółko NK 286 ma powierzchnie facetowane (kucie? szlifowanie?), a na jednej ze stron widoczne są ślady głębokich, ukośnych rys będących efektem szlifowania powierzchni.

PODSUMOWANIE

Obserwacja mikro- i makroskopowa powierzchni przedmiotów wchodzących w skład inwentarza skarbu z Nowego Kramaska dostarczyła wielu informacji na temat śladów związanych z produkcją i użytkowaniem. Dużych trudności w obserwacjach przysparzał stan zachowania przedmiotów – zabrudzenia i korozja.

Ślady wskazujące na używanie siekierek z tulejką widoczne są na sześciu egzemplarzach. Co ciekawe, niektóre siekierki mają jednocześnie ślady przygotowania do użycia, jak i pozostałości po procesie odlewu. Siekierka NK 2 ma na powierzchni pionowe i ukośne ślady związane z przygotowywaniem do użycia, a także pozostałość po szwie odlewniczym na krawędzi ostrza. Pozostałe siekierki nie były używane, na co wskazują obecność szwu odlewniczego na ostrzu, wyraźne nadlewy, nieusunięte ślady zastygania metalu oraz odciski struktury negatywu formy odlewniczej w partii ostrza, a także niedoskonałości wynikające z błędów odlewu. W przypadku wspomnianych już siekierek NK 8 i NK 15 mamy najprawdopodobniej do czynienia ze wstępnym etapem przygotowania narzędzia do użycia.

Duży zbiór sierpów i ich fragmentów dostarczył wielu informacji związanych z użytkowaniem oraz przygotowaniem narzędzi do użycia. Nie zaobserwowano wyraźnych różnic w sposobie opracowania powierzchni między sierpami zachowanymi w całości a sierpami we fragmentach. Do najważniejszych obserwacji należy stwierdzenie, że również fragmenty sierpów (wierzchołki, partie środkowe, fragmenty z guzkiem) noszą ślady wskazujące na ich używanie, głównie ślady podłużnego szlifowania powierzchni. Pozwala to na stwierdzenie, że znajdujące się w inwentarzu skarbu fragmenty

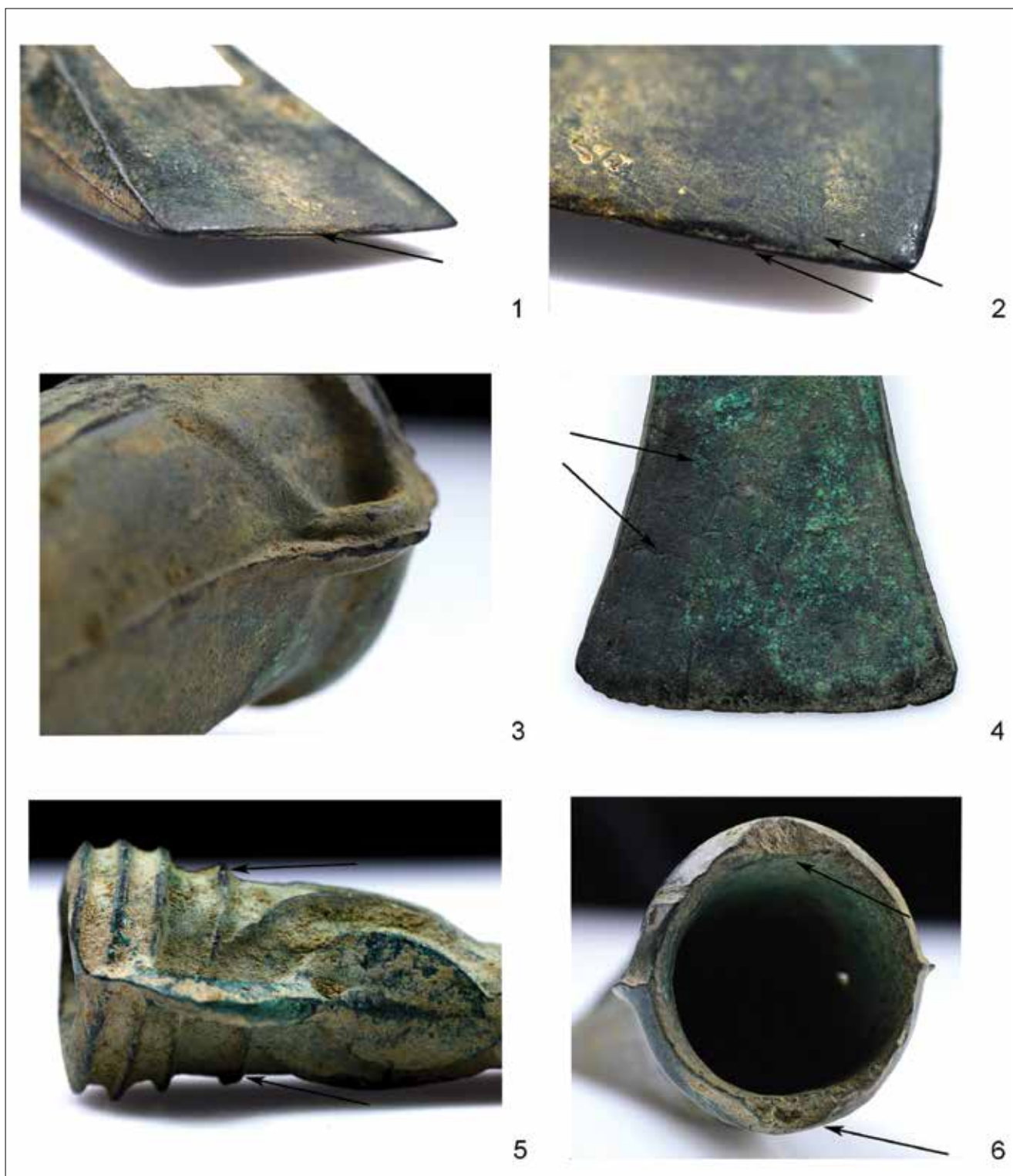
przedmiotów nie pochodzą od narzędzi, które zostały wyprodukowane jedynie w celu depozycji, a od przedmiotów będących pełnowartościowymi narzędziami, które z jakiegoś powodu zostały pofragmentowane i zdeponowane.

Znajdujące się w skarbie groty włócznie cechują się różnym stopniem zachowania oraz jakości odlewu. Są tutaj zarówno groty używane, jak i te, które ze względu na błędy odlewnicze używane być nie mogły. Co ciekawe, nawet grot NK 73, z licznymi niedolanymi otworami uniemożliwiającymi jego użycie, ma usunięty kanał wlewowy. Analogiczną sytuację można zaobserwować w przypadku wyraźnie źle wyprodukowanych sierpów.

Ozdoby w wielu przypadkach pokryte są głębokimi i regularnymi rysami, które są efektem szlifowania mającego za zadanie wyrównać powierzchnię tych przedmiotów. Rysy często znajdowały się na zachowanych nadlewach i wybrzuszeniach. Wskazuje to, że proces odlewu bransolet pozwalał uzyskać surowy półprodukt (sztabkę?) o nierównych powierzchniach, który dopiero w późniejszym czasie był opracowywany (szlifowany, zaginany, ornamentowany).

Obserwacja mikro- i makroskopowa powierzchni wszystkich przedmiotów wchodzących w skład skarbu

z Nowego Kramaska pozwoliła stwierdzić, które przedmioty noszą wyraźne ślady przygotowania do użycia oraz ślady używania. Obserwacji poddano powierzchnię 321 przedmiotów zachowanych w całości, ale też silnie pofragmentowanych, a uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że obie kategorie mają pozostałości po używaniu lub przygotowaniu do użycia. Z powodu braku dostatecznej bazy danych, która zawierałaby informacje uzyskane drogą eksperymentów archeologicznych, niemożliwe jest dokładne rozróżnienie pochodzenia obserwowanych śladów. Głównym celem analiz było stwierdzenie, czy ślady poprodukcyjne są widoczne, a także próba określenia ich proveniencji. Jak już wcześniej wspomniano, dużych trudności w odpowiedniej obserwacji mikroskopowej zabytków przysparzały zachowana na powierzchni zwierzała patyna oraz zabrudzenia. Przynajmniej w kilku przypadkach konieczne będzie wykonanie dodatkowych analiz zabytków oczyszczonych i zakonserwowanych. Pozwoli to na określenie ewentualnego wpływu konserwacji na znikanie lub powstawanie nowych śladów. Z tego też względu można ostrożnie uznać, że dokonane obserwacje dostarczyły przybliżonych wyników, a na powierzchniach przedmiotów po konserwacji ślady będą czytelniejsze.



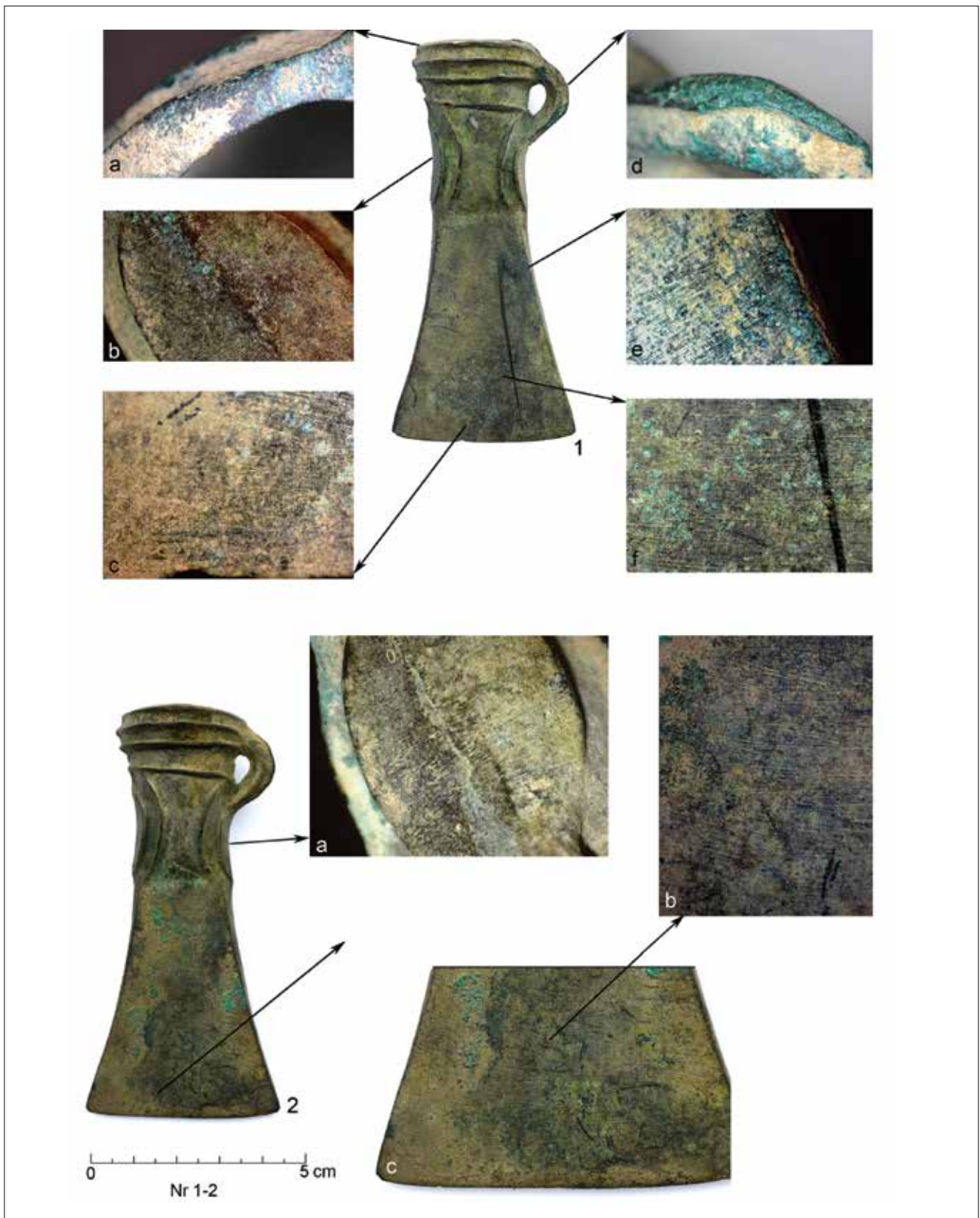
Ryc. 1. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady związane z produkcją siekierek z tulejką: 1, 2 – siekierka NK 12; 3 – siekierka NK 6; 4 – siekierka NK 11; 5 – siekierka NK 13; 6 – siekierka NK 4. Fot. K. Nowak

Fig. 1. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces connected with the process of manufacturing of socketed axes: 1. 2 – axe NK 12; 3 – axe NK 6; 4 – axe NK 11; 5 – axe NK 13; 6 – axe NK 4. Photo by K. Nowak



Ryc. 2. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady produkcji i przygotowania do użycia siekierki NK 2. Fot. K. Nowak

Fig. 2. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces connected with manufacturing process and adaptation for use of axe NK 2. Photo by K. Nowak



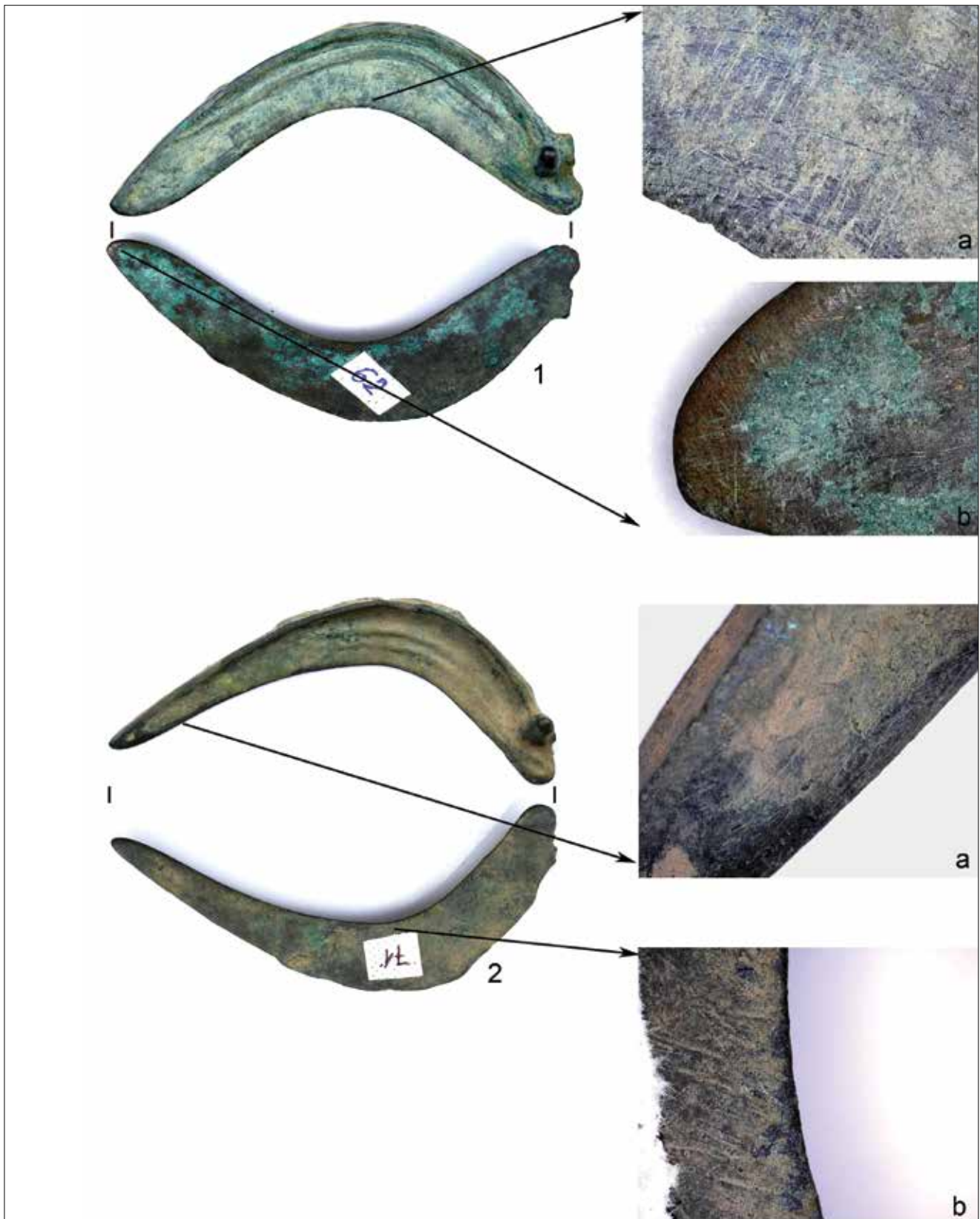
Ryc. 3. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady związane z przygotowaniem siekierk do użycia – szlifowanie lub ostrzenie: 1 – siekierka NK 13; 2 – siekierka NK 14. Fot. K. Nowak

Fig. 3. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces connected with adaptation for use of axes – polishing and sharpening: 1 – axe NK 13; 2 – axe NK 14. Photo by K. Nowak



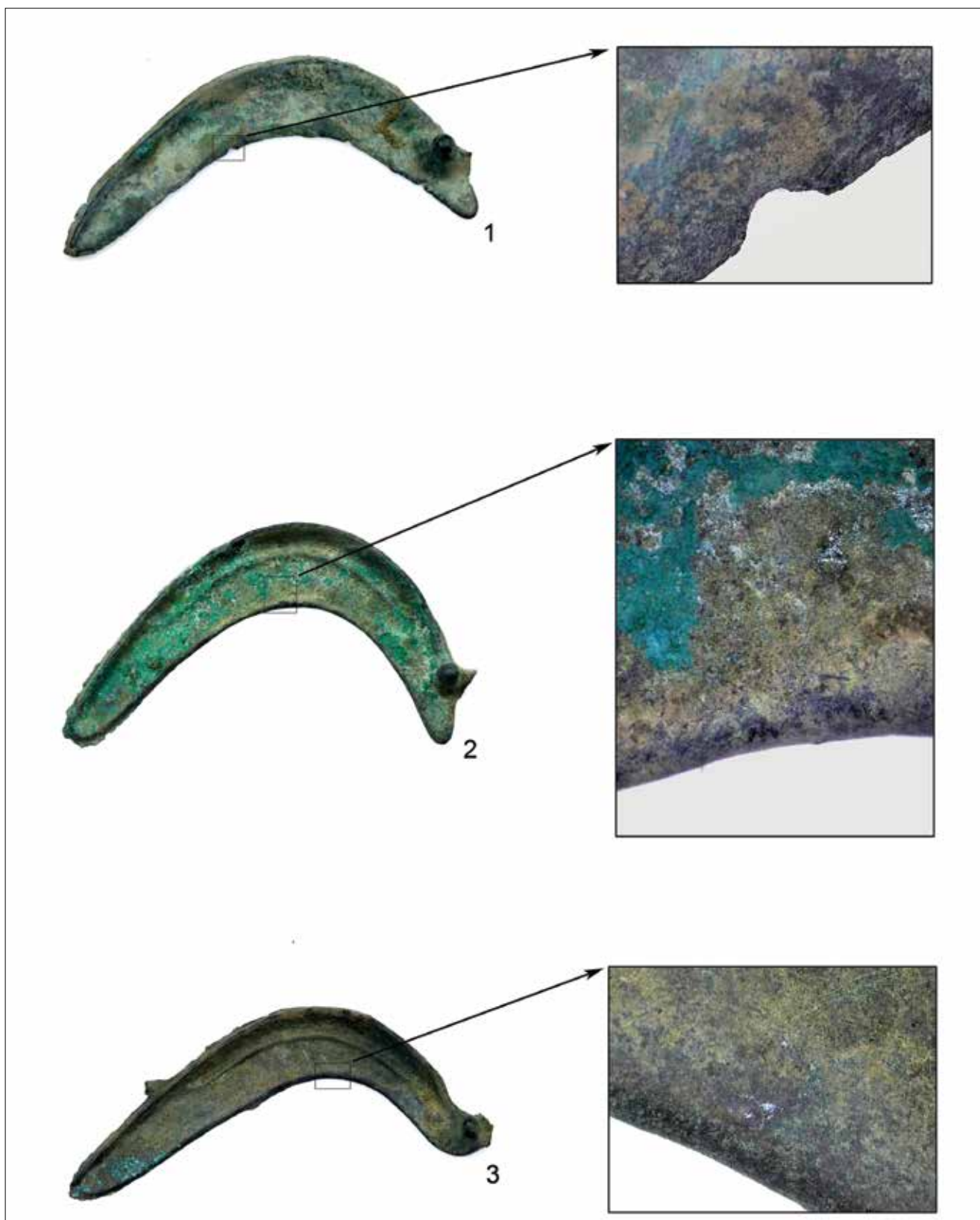
Ryc. 4. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady związane z produkcją, przygotowaniem powierzchni oraz używaniem siekier: 1, 2 – siekierka NK 15; 3 – siekierka NK 9; 4 – siekierka NK 5. Fot. K. Nowak

Fig. 4. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces connected with manufacturing process, adaptation of the surface and using of axes: 1, 2 – axe NK 15; 3 – axe NK 9; 4 – axe NK 5. Photo by K. Nowak



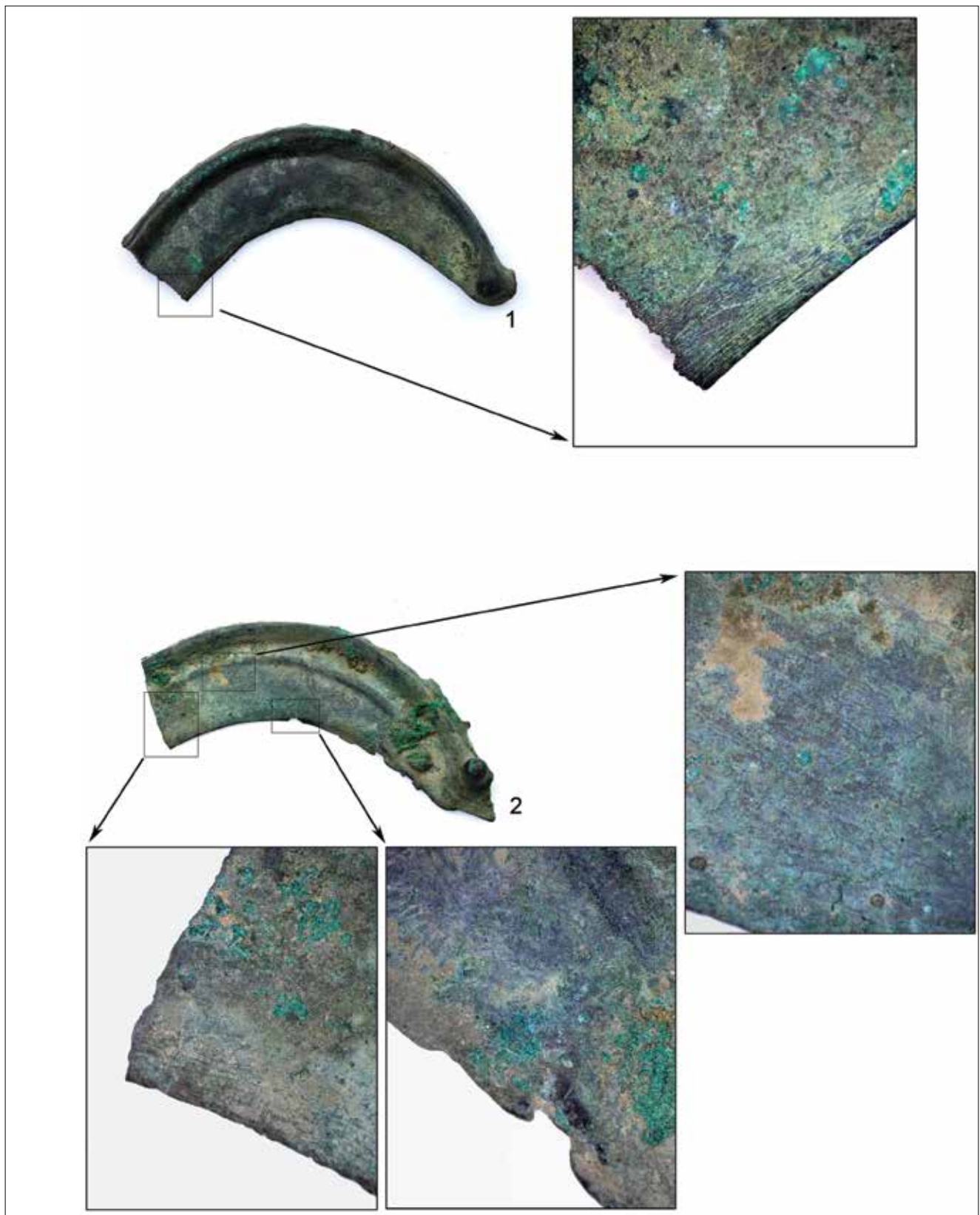
Ryc. 5. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady związane z użytkowaniem zaobserwowane na sierpach zachowanych w całości: 1 – sierp NK 62; 2 – sierp NK 71. Fot. K. Nowak

Fig. 5. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces connected with using observed on completely preserved sickles: 1 – sickle NK 62; 2 – sickle NK 71. Photo by K. Nowak



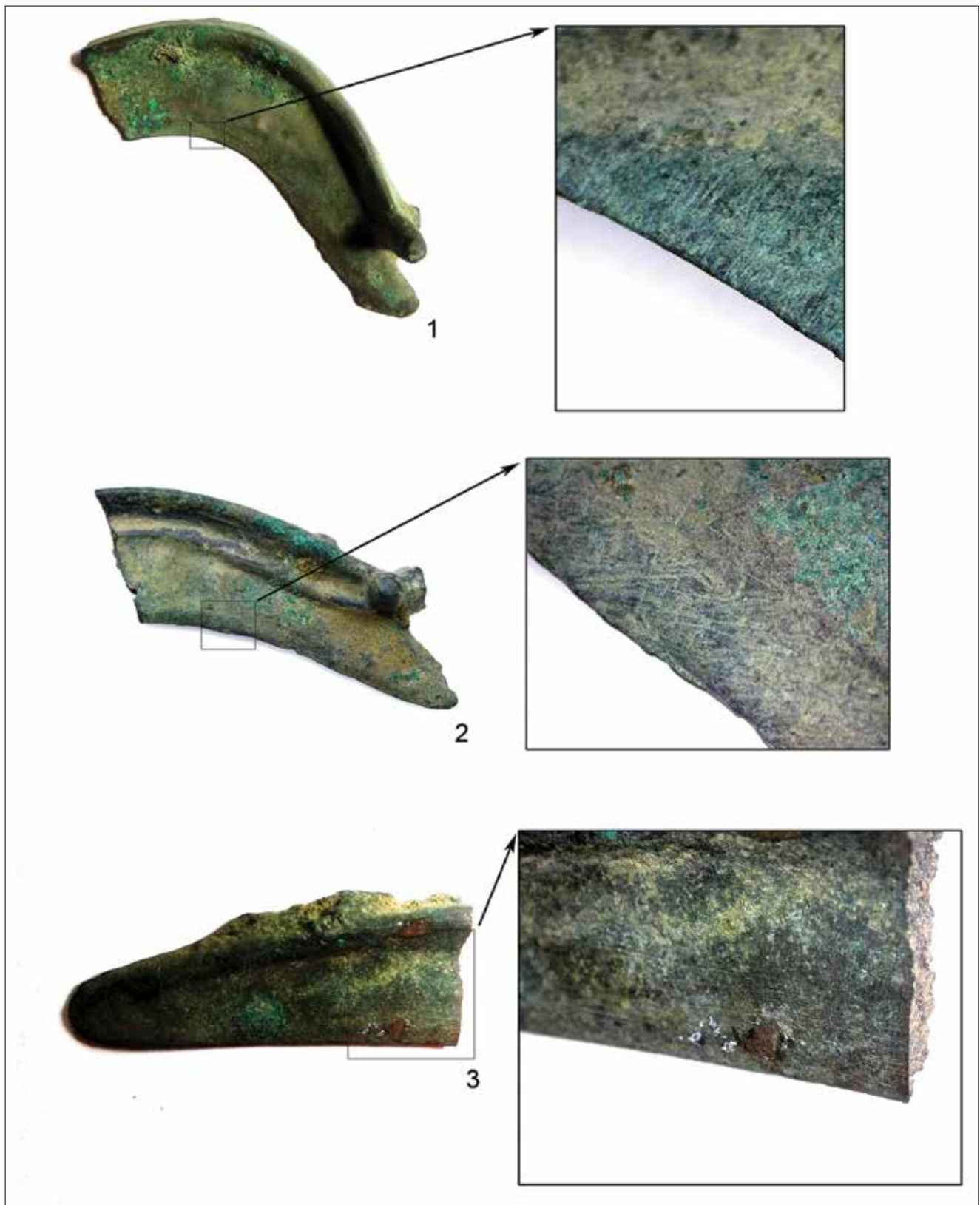
Ryc. 6. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady związane z używaniem oraz stępienia krawędzi ostrza zaobserwowane na sierpach zachowanych w całości: 1 – sierp NK 35; 2 – sierp NK 56; 3 – sierp NK 69. Fot. K. Nowak

Fig. 6. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces connected with using and dulling of the blade observed on completely preserved sickles: 1 – sickle NK 35; 2 – sickle NK 56; 3 – sickle NK 69. Photo by K. Nowak



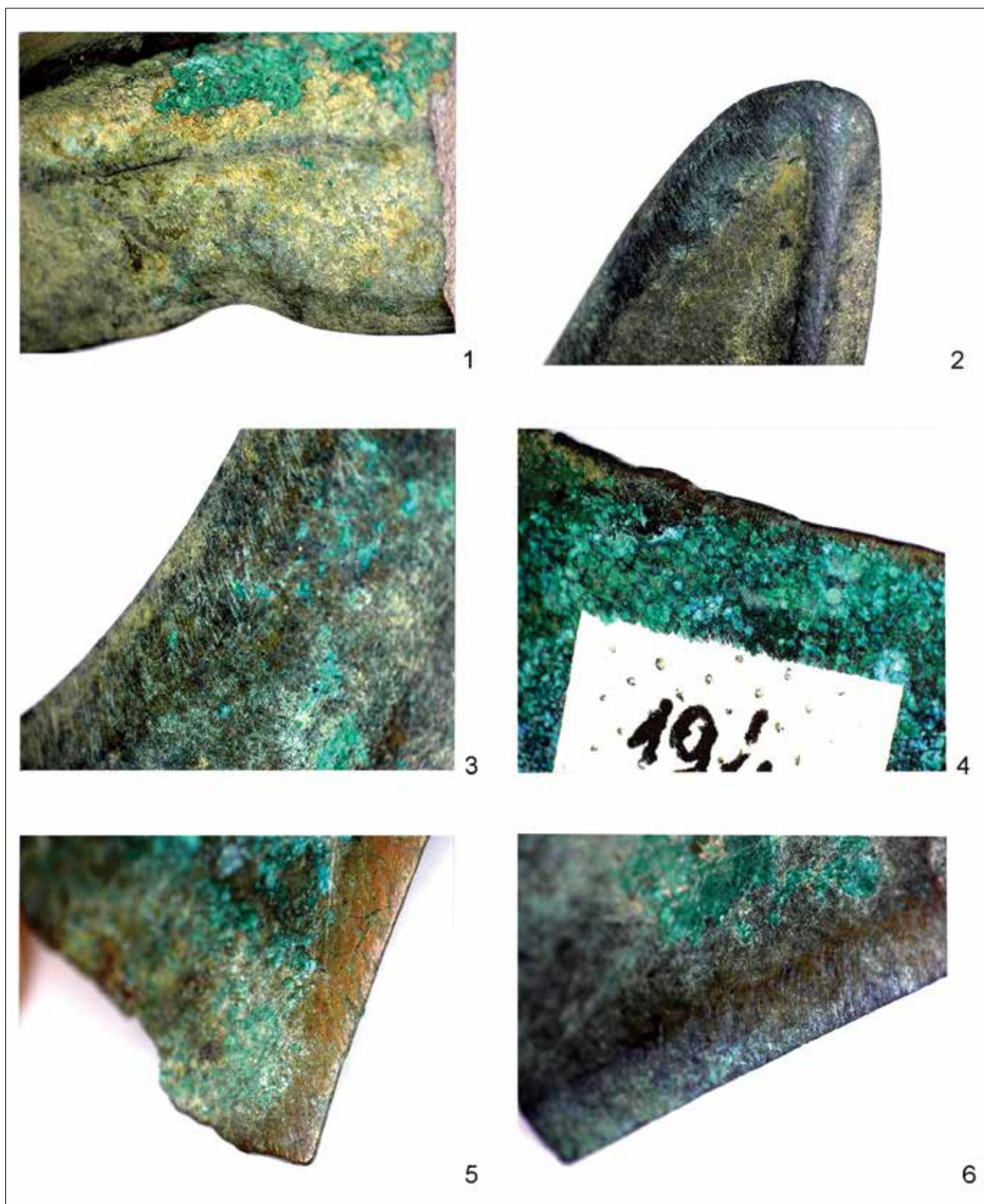
Ryc. 7. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady związane z przygotowaniem do użycia sierpów zachowanych w częściowo: 1 – sierp NK 89; 2 – sierp NK 105. Fot. K. Nowak

Fig. 7. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces connected with adaptation for using on partially preserved sickles: 1 – sickle NK 89; 2 – sickle NK 105. Photo by K. Nowak



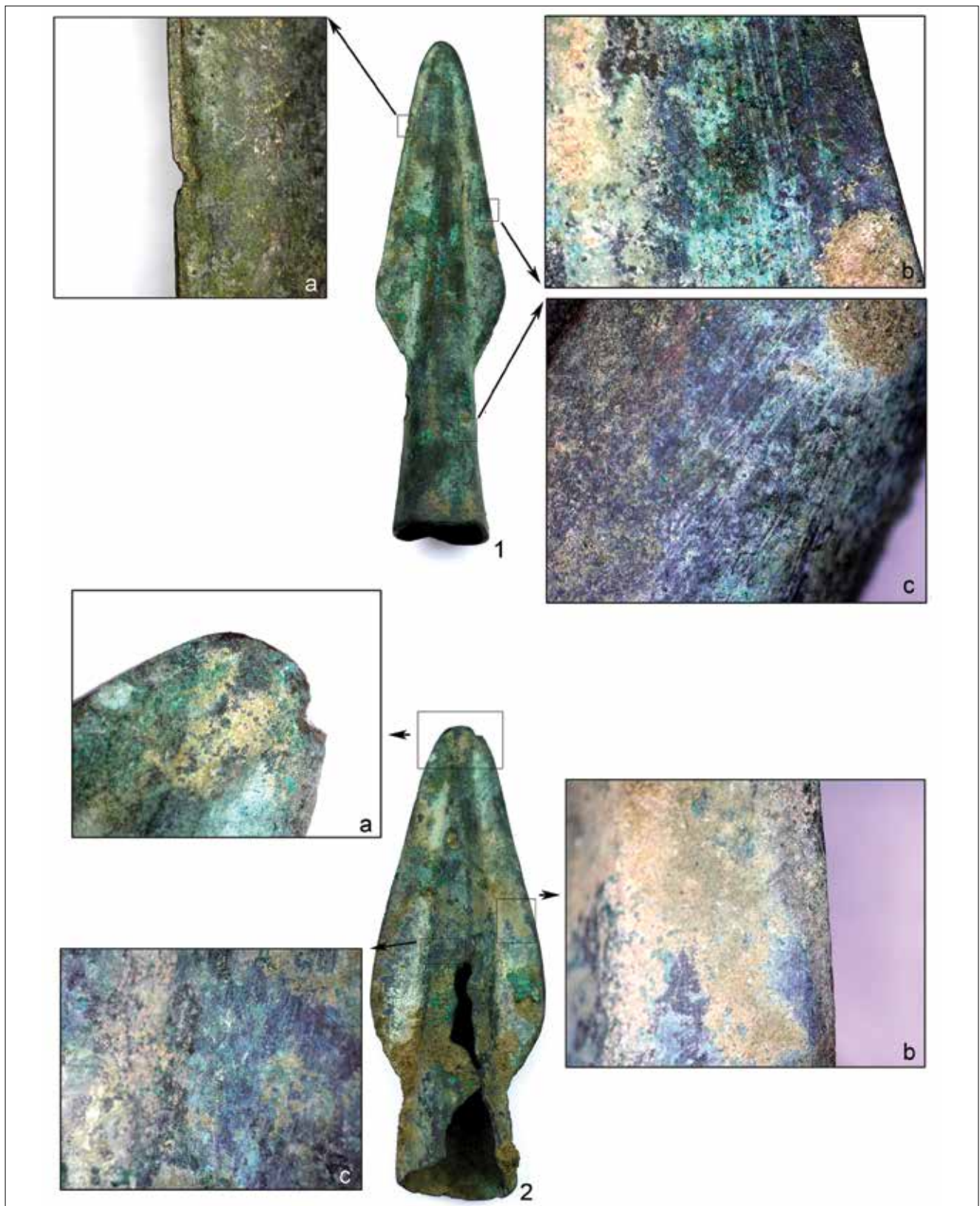
Ryc. 8. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady związane z przygotowaniem powierzchni oraz używaniem na fragmentach sierpów: 1 – sierp NK 91; 2 – sierp NK 118; 3 – sierp NK 166. Fot. K. Nowak

Fig. 8. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces connected with adaptation of surface and using on partially preserved sickles: 1 – sickle NK 91; 2 – sickle NK 118; 3 – sickle NK 166. Photo by K. Nowak



Ryc. 9. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady związane z używaniem na powierzchni fragmentów sierpów: 1 – sierp NK 177; 2 – sierp NK 183; 3 – sierp NK 188; 4 – sierp NK 194; 5 – sierp NK 230; 6 – sierp NK 242. Fot. K. Nowak

Fig. 9. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces connected with using on the surface of partially preserved sickles: 1 – sickle NK 177; 2 – sickle NK 183; 3 – sickle NK 188; 4 – sickle NK 194; 5 – sickle NK 230; 6 – sickle NK 242. Photo by K. Nowak



Ryc. 10. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady związane z przygotowaniem powierzchni oraz używaniem grotów: 1 – grot NK 72; 2 – grot NK 75. Fot. K. Nowak

Fig. 10. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces connected with adaptation of surface and using of spear heads: 1 – spear heads NK 72; 2 – spear heads NK 75. Photo by K. Nowak



Ryc. 11. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Ślady szlifowania i wyrównywania powierzchni widoczne na fragmentach bransolet: 1, 2 – NK 258; 3 – NK 263; 4 – NK 264; 5 – NK 285; 6 – NK 277. Ślady usuwania kanału wlewowego na kółku: NK 285. Fot. K. Nowak

Fig. 11. Nowe Kramsko, Babimost commune. Traces of polishing and levelling the surface visible in the fragments of braccellets: 1, 2 – NK 258; 3 – NK 263; 4 – NK 264; 5 – NK 285; 6 – NK 277. Traces of removing the inlet channel on the circle: NK 285. Photo by K. Nowak

■ BIBLIOGRAFIA

Dolfini A., Crellin R.J.

- 2016 / *Metalwork wear analysis: The loss of innocence*, „Journal of Archaeological Science” 66, s. 78-87.

Gentile V., Gijn van A.

- 2019 / *Anatomy of a notch. An in-depth experimental investigation and interpretation of combat traces on Bronze Age swords*, „Journal of Archaeological Science” 105, s. 130-143.

Gutiérrez Sáez C., Lerma I.M.

- 2015 / *Traceology on Metal. Use-Wear Marks on Copper-Based Tools and Weapons*, [w:] *Use-Wear and Residue Analysis in Archaeology*, red. J. Marreiros, J. Gibaja Bao, N. Ferreira Bicho, Cham, s. 171-188.

Kienlin T.L., Ottaway B.S.

- 1998 / *Flanged Axes of the North-Alpine Region: An Assessment of the Possibilities of Use Wear Analysis on Metal Artifacts*, [w:] *L'Atelier du bronzier en Europe du XXe au VIIIe siècle avant notre ère*, red. C. Mordant, M. Pernot, V. Rychner, Paris, s. 271-286.

McClendon B.E.

- 2015 / *The sickle's edge: an experimental use-wear approach to investigating sickle deposition in Bronze Age Europe*, Wisconsin-Milwaukee.

Roberts B., Ottaway B.S.

- 2003 / *The use and significance of socketed axes during the Late Bronze Age*, „European Journal of Archeology” 6, s. 119-140.

Sych D.

- 2014 / *Research perspectives of the traceology of metal artifacts*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne” 56, s. 31-40.
- 2015 / *Cultural Biographies of Bronze Age Knives and Sickles from South-Western Poland*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne” 57, s. 115-127.

Rekonstrukcja produkcji i sposobu użycia „płyty modelowej” z Nowego Kramaska

W inwentarzu skarbu z Nowego Kramaska znalazły się dwa przedmioty związane z metalurgią pozwalające na rekonstrukcję produkcji odlewniczej w późnej epoce brązu (NK 17, NK 18). Pierwszy jest brązową płytką z wymodelowanym na powierzchni wypukłym modelem sierpa z guzkiem, wraz z kanałem wlewowym (NK 17), drugi – brązową płytką z nikłym negatywem sierpa, bez zaznaczonego grzbietu, żłobka i guzka, za to z przegłębionym kanałem wlewowym (NK 18). W trakcie przeprowadzonego eksperymentu wykazano, iż przedmiot z wypukłym modelem sierpa (NK 17) służył do niemal seryjnej produkcji form odlewniczych z gliny lub piasku formierskiego, a przedmiot z negatywem sierpa (NK 18) pełnił funkcję pokrywki, formującej spodnią stronę sierpa.

Słowa kluczowe: eksperyment archeologiczny, metalurgia brązu, forma odlewnicza

Reconstruction of production and methods of use of the „model plate” from Nowe Kramsko

The inventory of the Nowe Kramsko hoard contains two items related to metallurgy, allowing the reconstruction of casting production in the late Bronze Age (NK 17, NK 18). The first is a bronze plate with a convex model of a sickle with an inlet channel modeled on the surface (NK 17), the second is a bronze plate with a slight negative of the sickle, without a marked ridge, crèche and nodule, but with a depressed inlet channel (NK 18). During the experiment, it was shown that the item with a convex model of sickle (NK 17) was used for almost serial production of casting moulds from clay or moulding sand, while the object with a negative sickle (NK 18) served as a lid, forming the bottom side of the sickle.

Key words: archaeological experiment, metallurgy of copper alloys, mould

■ Adres autora

Institut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego
ul. Szewska 48
50-139 Wrocław
akinakesy@gmail.com

WPROWADZENIE

Skarb z Nowego Kramaska jest doskonałym przykładem depozytu, w którego inwentarzu znajdują się elementy pozwalające na prowadzenie multidyscyplinarnych analiz o szerokim zakresie. W jego skład wchodzi takie kategorie zabytków, jak ozdoby, narzędzia i broń, zachowane zarówno w całości, jak i we fragmentach. W kategorii narzędzi wyróżniają się dwa zestawy przedmiotów związanych z produkcją metalurgiczną. Są to dwie, stanowiące komplet, połowy metalowej formy służącej do odlewania siekier z tulejką oraz dwa przedmioty związane z produkcją sierpów z guzkiem typu łużyckiego. Temu drugiemu zestawowi poświęcony jest niniejszy artykuł.

PRZEDMIOTY ZWIĄZANE Z DZIAŁALNOŚCIĄ METALURGICZNĄ

Omawianymi przedmiotami są dwie w przybliżeniu prostokątne płytki o zaokrąglonych narożnikach, wykonane z metalu. Pierwsza z nich (NK 17; Orlicka-Jasnoch, w tym tomie, Katalog i tabl. 13), o długości 13,5 cm, szerokości 7 cm i maksymalnej grubości 0,8 cm, ma na powierzchni wymodelowany wypukły sierp z guzkiem typu łużyckiego, z pogrubionym grzbietem oraz dodatkowym pojedynczym żeberkiem. Przy guzku sierpa umiejscowiony jest kanał wlewowy, również wypukły, dochodzący do krawędzi płytki. Sierp został wymodelowany bardzo dokładnie, zarówno żeberka w górnej partii grzbietu, guzek, jak i kanał wlewowy są gładkie, bez wyraźnie widocznych wgłębień czy nierówności. Jedynie górne żeberko na grzbiecie sierpa ma mały ubytek związany z produkcją przedmiotu lub jego użytkowaniem. Należy stwierdzić, że strona wewnętrzna, zawierająca model sierpa, jest staranniej przygotowana od strony zewnętrznej. Druga z płytek (NK 18; Orlicka-Jasnoch, w tym tomie i tabl. 14) wymiarami jest zbliżona do poprzedniej. Jej długość to 13,2 cm, szerokość

7 cm, grubość 0,6-1 cm. Wewnętrzna strona jest prawie gładka, a na jej powierzchni widoczny jest łukowaty zarys sierpa wraz z kanałem wlewowym, strona zewnętrzna jest nierówna, chropowata, z widocznymi nadlewami metalu. Pośrodku strony zewnętrznej znajduje się wypustka w kształcie uszka, bez otworu. Zarys sierpa jest wklęsły, jak w klasycznych formach odlewniczych do sierpów. W przeciwieństwie jednak do form odlewniczych negatyw jest całkowicie płaski, bez wymodelowanego grzbietu, żeberka czy guzka. Wierzchołek negatywu sierpa dochodzi do krawędzi płytki, ale negatyw sierpa w tym miejscu się nie kończy. Może to świadczyć o niedokładnym wykonaniu przedmiotu lub jego uszkodzeniu (przełamaniu) w trakcie użytkowania. Za pierwszą możliwością przemawiają nierówne zakończenie płytki i zaokrąglone krawędzie. Może to dowodzić błędu podczas produkcji przedmiotu polegającego na niecałkowitym wypełnieniu formy odlewniczej – odlew niepełny, tzw. niedolew (Szweyker, Nagolska 2002, 80). Po bokach płytki, niemal na całej długości, zachowane są widoczne nieregularne nadlewy, których nie ma w partii „niedolanej”, co stanowi kolejny argument przemawiający za błędem podczas produkcji. Kanał wlewowy jest mocniej przegłębiony w stosunku do negatywu sierpa i dochodzi do krawędzi płytki. W okolicach kanału wlewowego znajduje się małe wgłębienie, świadectwo kolejnego błędu odlewniczego.

Przy użyciu przedmiotu NK 17, czyli płytki z wymodelowanym wypukłym sierpem, możliwe było wykonywanie form odlewniczych. Płytką stanowiła element oprzyrządowania modelowego służącego do wytwarzania form, dzięki któremu odwzorowuje się kształt wnęki odlewniczej w odpowiednio przygotowanej masie (Szweyker, Nagolska 2002, 98). We współczesnym odlewnictwie w przypadku zbliżonych kształtem przedmiotów używa się określenia „płyta modelowa” – była ona wykorzystywana w produkcji seryjnej, głównie podczas maszynowego wykonywania form odlewniczych (Szweyker, Nagolska 2002, 99). W przeciwieństwie do „matryc”,

czyli form służących do odlewania lub tłoczenia wielu przedmiotów o tym samym kształcie (*Słownik języka polskiego*), brak w materiałach archeologicznych z obszaru Europy bezpośrednich analogii do przedmiotów o powierzchni „pozytywowej” z wypukłym modelem w typie płytki NK 17 z Nowego Kramaska.

Możliwość wykorzystania w epoce brązu modeli wykonanych z drewna, gliny czy metalu do produkcji glinianych form odlewniczych była sygnalizowana w literaturze (np. Wanżek 1989; Armbruster 2000; Dietrich 2011; Nowak 2018). Przy użyciu jednego stałego wzorca uzyskiwano dużą liczbę form (Armbruster 2000, 44). Drewniane modele zostały znalezione m.in. w Szwajcarii (Armbruster 2000, 42) i na Wyspach Brytyjskich (Kuijpers 2008, 88). Z Kotliny Panońskiej znane są połowy brązowych lub ołowianych siekier z jedną stroną wypukłą, a drugą płaską (np. Beremend, kom. Baranya; Keszőhidegkút, kom. Tolna, Węgry – Wanżek 1989, 37-38), a z Dezmir-Bocomai (okręg Cluj, Rumunia) znana jest ołowiana siekierka w typie siekier z tulejką, ale odlana w całości, bez uformowanej tulejki (Dietrich 2011, 81). Ołowiane siekierki mogły pełnić wiele funkcji (por. Dietrich 2011, 81-82; tam dalsza literatura). Bardzo możliwe, choć poddawane pod dyskusję (por. np. Tarbay 2014, 213-218), wydaje się używanie tych przedmiotów do odciskania negatywu podczas przygotowywania glinianych form odlewniczych lub w piasku formierskim. Poprzez odciskanie modelu w przygotowanej płytce z wilgotnej gliny możliwe jest szybkie uzyskanie wymodelowanego negatywu. Taki był prawdopodobny sposób użycia „płyty modelowej” z Nowego Kramaska.

Funkcja drugiego z omawianych przedmiotów (NK 18), płytki z delikatnie zagłębionym negatywem sierpa, jest trudna do jednoznacznej interpretacji. Obecność negatywu może świadczyć o przeznaczeniu przedmiotu do użycia jako klasyczna forma odlewnicza. Duży i głęboki kanał wlewowy z pewnością umożliwił szybkie i skuteczne wypełnienie wnętrza formy. Formy odlewnicze do sierpów pochodzące z późnej epoki brązu, czyli z okresu, na jaki określono chronologię skarbu z Nowego Kramaska, były wykonywane z gliny, kamienia lub brązu. Wszystkie były formami dwuczęściowymi, z czego jedna część miała negatyw, a druga stanowiła „pokrywkę” pozwalającą na uzyskanie płaskiej strony narzędzia (por. np. Nowak 2018, 100). Płytki NK 18 może stanowić poło-

wę nieudanej w odlewie metalowej formy odlewniczej do sierpów. Tego typu narzędzia są bardzo rzadkimi znaleziskami. Z terenu Europy Środkowej znany jest egzemplarz brązowej formy odlewniczej do sierpów pochodzący z miejscowości Schinna (Stolzenau), Dolna Saksonia (Drescher 1957, tabl. 3; Sommerfeld 1994, 136). Możliwe jest również inne wykorzystanie płytki, co zostanie omówione w dalszej części artykułu.

REKONSTRUKCJA WYKORZYSTANIA PŁYTKI NK 17 PRZY PRODUKCJI FORM ODLEWNICZYCH. PRZEBIEG EKSPERYMENTU

Omawiane przedmioty znajdujące się w depozycie skarbu z Nowego Kramaska były związane z oprzyrządowaniem warsztatu odlewniczego. Do próby rekonstrukcji ewentualnego przeznaczenia przedmiotów posłużyła metoda archeologii eksperymentalnej. Celem badawczym podjętych działań była próba określenia sposobu produkcji przedmiotów oraz ich wykorzystania w pradziejach. Głównym zadaniem była rekonstrukcja sposobu produkcji i użycia płytki NK 17.

Na podstawie dostępnych informacji dotyczących opisu sposobu produkcji brązowych form odlewniczych (Armbruster 2000, 42) uznano, że płytka NK 17 z wypukłym sierpem została wykonana w formie jednorazowej w technice na tzw. wosk tracony (*cire perdue*). W prostokątnej płytce wosku pszczelego o wymiarach 16,5 cm × 8 cm wymodelowano ręcznie wypukłe przedstawienie sierpa z guzkiem (ryc. 1: 1). Po wykonaniu modelu woskowego zdecydowano, opierając się na obserwacji oryginalnego przedmiotu, że odlew zostanie wykonany przy użyciu współczesnego piasku formierskiego. Zastosowanie w pradziejach piasku formierskiego o specjalnych parametrach do produkcji przedmiotów jest sygnalizowane w literaturze (np. Goldmann 1981, 114; Kuijpers 2008, 89-91). Uznano, że wykorzystanie piasku formierskiego do produkcji płytek NK 17 i NK 18 jest bardzo prawdopodobne ze względu na obecność nieregularnych, bocznych nadlewów zachowanych na płytce NK 18. Model woskowy został odcisnięty w piasku formierskim znajdującym się we wcześniej przygotowanej drewnianej ramie. Po uzyskaniu negatywu przygotowano drugą część formy z powierzchnią płaską. Wymodelowano kanał wlewowy oraz kanał odpowie-

trający formę. Po złożeniu formę ustawiono przy pale-
nisku odlewniczym i zalano metalem. Do tego celu wy-
korzystano stop brązu cynowego CuSn10. Pierwsza pró-
ba się nie powiodła, a efektem był „niedolew”
w postaci ubytku w partii znajdującej się przy wierzchoł-
ku modelu sierpa. Podczas drugiej próby uzyskano uda-
ny odlew (ryc. 1: 2). Jego powierzchnia jest lekko chro-
powata, co nie jest widoczne na oryginale. Jednak za-
chowane na krawędziach płytki ślady nadlewów są
bardzo zbliżone do tych zachowanych na płytce NK 18.
Może to wskazywać na wykorzystanie właśnie piasku
formierskiego przy produkcji omawianych przedmiotów.

Przyjęto, że płytka NK 17 z wypukłym przedstawie-
niem sierpa z guzkiem stanowiła stały model służący do
produkcji serii form odlewniczych. Kwestią otwartą jest
materiał, jaki wykorzystywano do produkcji form. Mo-
del mógł być odciskany w płytce wilgotnej gliny. Niewy-
kluczone jednak jest i w tym przypadku wykorzystanie
piasku formierskiego (Goldmann 1981, 114; Sommer-
feld 1994, 163; Jahn 2013, 48).

Druga część eksperymentu miała na celu sprawdze-
nie możliwości wykonania i wykorzystania glinianych
form odlewniczych sporządzonych przy użyciu rekon-
strukcji stałego modelu z Nowego Kramaska (rekonstruk-
cją płytki NK 17 jest płytka przedstawiona na ryc. 1: 2).
Eksperyment został częściowo przeprowadzony w Mu-
zeum Archeologicznym Środkowego Nadodrza w Zielo-
nej Górze (z/s w Świdnicy) podczas warsztatów zorga-
nizowanych w trakcie Dni Archeologii, które odbyły się
w 28 i 29 lipca 2018 r.

W ramach eksperymentu wraz z uczestnikami warsz-
tatów wykonywano formy odlewnicze przy użyciu re-
konstrukcji płytki NK 17. Stały model odciskano w płyt-
kach uformowanych z wilgotnej gliny (ryc. 2: 1). Posłu-
gując się modelem nawet osoby o niewprawionych rękach
były w stanie wyprodukować w krótkim czasie serię nie-
mal identycznych form odlewniczych (ryc. 2: 2).

Podczas eksperymentu w trakcie Dni Archeologii
sprawdzano eksperymentalnie wytrzymałość wcześniej
przygotowanych glinianych form odlewniczych. W ra-
mach wstępnych działań wykonano dwie gliniane for-
my, które wypalono w temperaturze 600°C. Gotowe for-
my połączono, podgrzano, ustawiono pionowo kanałem
wlewowym ku górze i zalano metalem (stop brązu CuSn10).
Uzyskano bardzo dobre jakościowo odlewy sierpów

z guzkiem. Dobrze wypalona gliniana forma odlewnicza
posłużyła do wykonania około 10 odlewów.

PŁYTKA NK 18

Kwestia wykorzystania drugiej płytki z częściowo wi-
docznym negatywem sierpa jest trudna do określenia.
Jak już wcześniej zaznaczono, być może jest to nieuda-
na metalowa forma odlewnicza. Wykorzystanie brązo-
wych form odlewniczych do produkcji przedmiotów brą-
zowych jest potwierdzone eksperymentalnie. Przeciwno
takiemu użyciu przedmiotu przemawiają jego bardzo płyt-
ki negatyw oraz płaska powierzchnia negatywu sierpa
(brak wspomnianych żeber i guzka). Inna możliwość
wykorzystania tego przedmiotu wydaje się bardziej praw-
dopodobna. Płytka wymodelowana, płaska negatyw sier-
pa oraz głęboki negatyw kanału wlewowego wskazują
na to, że zostały w ten sposób wykonane celowo. Szeroki
otwór wlewowy przy jednoczesnym płytkim nega-
tywie sierpa związany jest z pełnieniem przez płytkę NK
18 roli tzw. pokrywy, którą podczas zalewania łączono
z drugą połową formy odlewniczej zawierającą negatyw.
Tego typu płaskie pokrywy wykonane z gliny czy kamie-
nia, z widocznymi okopceniami w kształcie sierpa, od-
krywane są w różnych kontekstach, głównie sepulkral-
nych (m.in. grób nr 89 z Karca, Wielkopolska; grób nr 1
z Battaune, Saksonia; Winkler, Baumann 1975, 84, ryc.
4: 2), znane są również z inwentarzy skarbów (Heilbronn-
Neckargartach, Badenia-Wirtembergia – Paret 1955) czy
z osad (np. Lužice, Kraj ustecki – Blažek, Ernée, Smej-
tek 1998, 143, tabl. 8: 26). Część ma wymodelowane
kanały wlewowe (np. Battaune, Lužice) usprawniające
zalewanie formy odlewniczej.

PODSUMOWANIE I DISKUSJA

Dzięki eksperymentom, które zostały przeprowadzone
w ramach realizacji projektu, dokonano wielu interesu-
jących obserwacji związanych z produkcją płytki z wy-
modelowanym sierpem oraz jej użyciem przy produkcji
form odlewniczych.

Produkcja rekonstrukcji płytki NK 17 przy zastoso-
waniu stałego modelu wykonanego z wosku pszczele-
go zakończyła się sukcesem. Oczywiście, do wykona-
nia modelu mógł posłużyć inny surowiec, np. glina czy

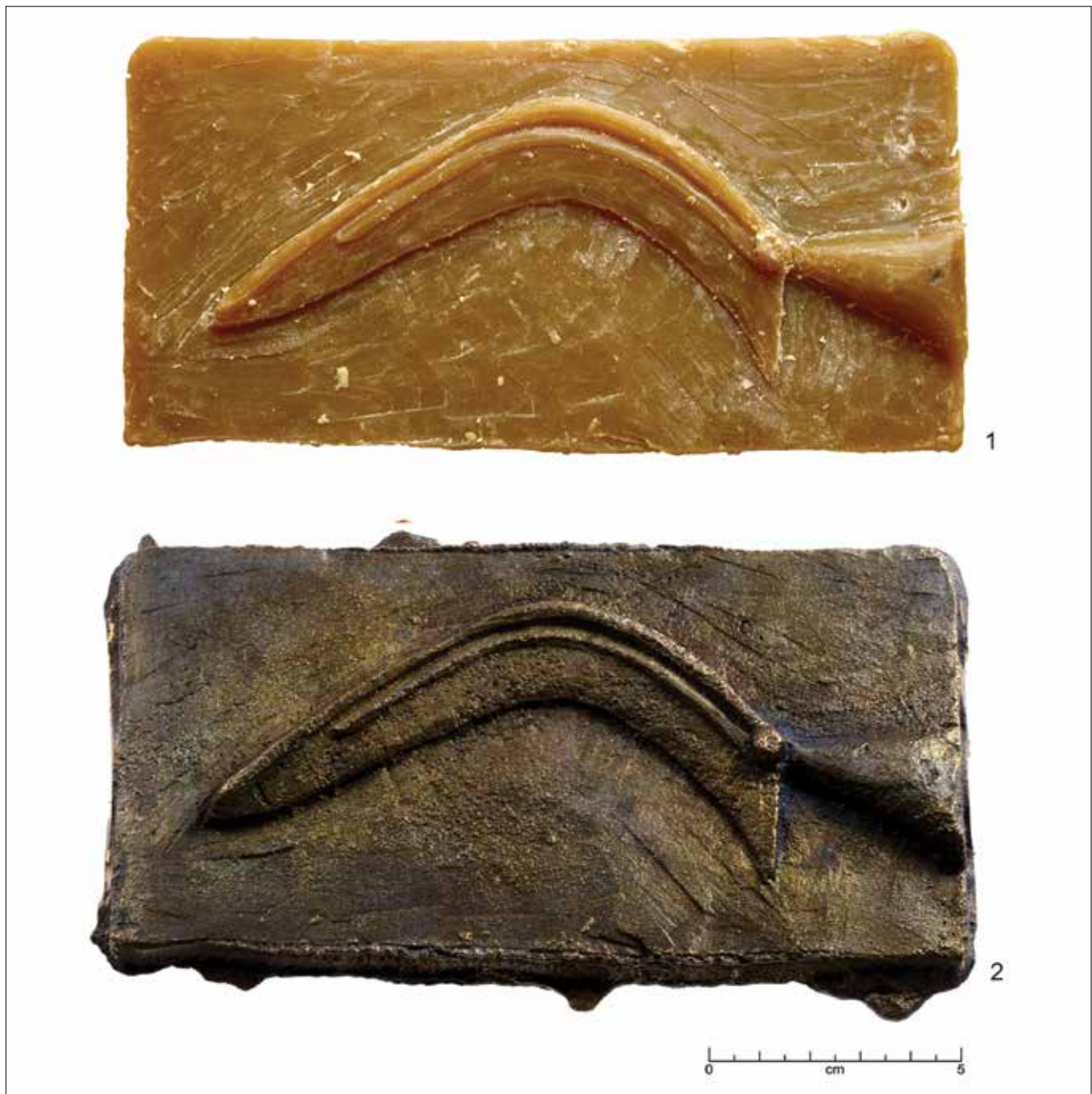
drewno, uznano jednak, że rzeźbienie w wosku jest szybsze i efektywniejsze niż rzeźbienie w twardych materiałach. Model woskowy może być zarówno wykorzystany w technice na wosk tracony, jak i z użyciem piasku formierskiego. Za wykonywaniem omawianych przedmiotów w piasku formierskim mogą przemawiać ślady w postaci bocznych nadlewów, analogiczne do nadlewów zachowanych na oryginalnym przedmiocie.

Używanie płytki NK 17 jako stałego modelu do produkcji form odlewniczych poprzez odciskanie przedmiotu w miękkim surowcu zostało eksperymentalnie potwierdzone. Wykonana rekonstrukcja modelu posłużyła do masowej produkcji serii niemal identycznych glinianych form odlewniczych. W krótkim czasie i przy małym wysiłku możliwe było wykonanie dużej liczby form odlewniczych, zarówno jedno-, jak i wielonegatywowych.

Elementy odkryte w inwentarzu skarbu z Nowego Kramaska mogły być używane na różnych etapach pro-

dukcji. Płytką NK 17 jako stały model do produkcji form odlewniczych (glinianych lub w masie formierskiej), a płytką NK 18 jako druga połowa (pokrywa) formy odlewniczej wykonanej przy użyciu płytki NK 17. Użycie stałego modelu do produkcji pozwalało na wykonywanie serii wręcz identycznych form odlewniczych, które były idealnie spasowane z metalową pokrywą. Przy takim wykorzystaniu płytki NK 18 konieczne było wykonywanie form odlewniczych jednonegatywowych.

Rekonstrukcja użycia tak przygotowanych form odlewniczych podczas odlewu w warunkach zbliżonych do pradziejowych pozwala stwierdzić, że formy wykonane przy użyciu modelu z Nowego Kramaska mogły z sukcesem służyć podczas odlewów brązowych sierpów z guzkiem. Forma odlewnicza wypalona w temperaturze 600°C pozwala na uzyskanie około 10 udanych odlewów.



Ryc. 1. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Rekonstrukcje płytki NK 17: 1 – model woskowy płytki, 2 – rekonstrukcja płytki wykonana z brązu (CuSn10). Widoczne wyraźne nadlewy po bokach płytki metalowej

Fig. 1. Nowe Kramsko, Babimost commune. Reconstruction of the plate NK 17: 1 – wax model of the plate, 2 – reconstruction of the plate made of bronze (CuSn10). Clear pourings at the sides of metal plates are visible

Ryc. 2. Nowe Kramsko, gm. Babimost. 1 – etapy produkcji form odlewniczych przy użyciu rekonstrukcji płytki NK 17, 2 – seryjna produkcja form odlewniczych przy użyciu stałego modelu

Fig. 2. Nowe Kramsko, Babimost commune. 1 – stages of manufacturing of moulds with using reconstruction of plate NK 17, 2 – serial manufacturing of moulds with using permanent model



■ BIBLIOGRAFIA

Armbruster B.R.

- 2000 / *Goldschmiedekunst und Bronzetechnik. Studien zum Metallhandwerk der Atlantischen Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel*, „Monographies instrumentum” 15, Montagnac.

Blažek J., Ernée M., Smejtek L.

- 1998 / *Die bronzezeitlichen Gußformen in Nordwestböhmen*, „Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Nordwestböhmens 3. Nordböhmische Bronzefunde” 2, Most.

Dietrich O.

- 2011 / *Zentralisierte Produktionsstrukturen? Überlegungen zur räumlichen Beziehung von bronzezeitlichen Gussformen und Fertigprodukten in Südosteuropa am Beispiel der rumänischen Tüllenbeile*, „Marisia” 31, s. 77-91.

Drescher H.

- 1957 / *Der Bronzeuß in Formen aus Bronze*, „Die Kunde. Mitteilungen des Niedersächsischen Landesvereins für Urgeschichte, Neue Folge” 8 (1-2), s. 52-74.

Goldmann K.

- 1981 / *Guß in verlorener Sandform – Das Hauptverfahren Alteuropäischer Bronzegießer?*, „Archäologisches Korrespondenzblatt” 11, s. 109-116.

Jahn Ch.

- 2013 / *Symbolgut Sichel: Studien zur Funktion spätbronzezeitlicher Griffzungensicheln in Depotfunden*, „Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie” 236 (I), Bonn.

Kuijpers M.H.G.

- 2008 *Bronze Age Metalworking in the Netherland (C. 2000-8000 BC). A research into the preservation of metallurgy related artefacts and the social position of the smith*, Leiden.

Nowak K.

- 2018 / *Badania nad rekonstrukcją sposobów wytwarzania wybranych typów narzędzi metalowych w późnej epoce brązu. Dwuczęściowe formy odlewnicze*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne” 60 (2), s. 99-126.

Paret O.

- 1955 / *Der große Fund von Bronzeußformen der Spätbronzezeit von Neckargartach (Gem. Heilbronn)*, „Fundberichte aus Schwaben N.F.” 13, s. 35-39.

Słownik języka polskiego (dostępny on-line na stronie <https://sjp.pwn.pl>)

Sommerfeld Ch.

- 1994 / *Gerätegeld Sichel. Studien zur monetären Struktur bronzezeitlicher Horte im nördlichen Mitteleuropa*, „Vorgeschichtliche Forschungen” 19, Berlin-Nowy Jork.

Szweycer M., Nagolska D.

- 2002 / *Metalurgia i odlewnictwo*, Poznań.

Tarbay J.G.

- 2014 / *Late Bronze Age depot from the foothills of the Pilis Mountains*, „Dissertationes Archaeologicae ex Instituto Archaeologico Universitatis de Rolando Eötvös nominatae” 3 (2), s. 170-297.

Wanzek B.

- 1989 / *Die Gußmodel für Tüllenbeile im südöstlichen Europa*, „Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 2: Aus dem Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Freien Universität Berlin”, Bonn.

Winkler F., Baumann W.

- 1975 / *Jungstbronzezeitliches Grab mit Gussformen von Battaune, Kr. Eilenburg*, „Ausgrabungen und Funde” 20/2, s. 80-87.

Konserwacja zabytków brązowych z Nowego Kramaska

W artykule przedstawiono problematykę konserwatorską zespołu przedmiotów brązowych kultury łużyckiej odkrytych w Nowym Kramsku, w woj. lubuskim. Omówiono stan zachowania obiektów przed podjęciem konserwacji, wyszczególniono zmiany korozyjne, wskazano na cele podjętych zabiegów konserwatorskich oraz zreferowano ich przebieg. Sformułowano zalecenia konserwatorskie, m.in. sposób przechowywania przedmiotów w pomieszczeniach magazynowych i na ekspozycji.

Słowa kluczowe: zabytki z brązu, konserwacja, korozja chlorkowa, patyna szlachetna

Conservation of the copper alloy artefacts from Nowe Kramsko

The paper presents conservation issues of the hoard of Lusatian culture bronze items discovered in Nowe Kramsko in the Lubuskie voivodeship. The state of preservation of objects before maintenance was discussed. Corrosion changes were also considered. The objectives of the undertaken conservation treatments were pointed out and their course reported. Conservation recommendations were formulated, among others way of storing items in storage rooms and on display.

Key words: copper alloy artifacts, conservation, chloride ions, bronze corrosion, bronze patinas

■ Adres autora

Muzeum w Koszalinie
ul. Młyńska 37-39
75-420 Koszalin
email: szymbed1@wp.pl

WPROWADZENIE

W artykule zaprezentowano problematykę konserwatorską zespołu wytworów brązowych kultury łużyckiej odkrytych w Nowym Kramsku w woj. lubuskim. Omówiono stan zachowania zabytków, cel podjętych zabiegów konserwatorskich oraz ich przebieg. Szczególną uwagę zwrócono na zmiany korozyjne i ich specyfikę chemiczną. W zakończeniu sformułowano zalecenia konserwatorskie dotyczące m.in. sposobu przechowywania i ekspozycji przedmiotów w warunkach muzealnych.

STAN ZACHOWANIA PRZEDMIOTÓW

Pracami konserwatorskimi objęto wszystkie zabytki pozyskane ze skarbu z Nowego Kramaska. Większość przedmiotów brązowych była zachowana fragmentarycznie, a tylko nieliczne mają pełną formę (por. Orlicka-Jasnoch, Katalog zabytków, w tym tomie). Zdefragmentowane przedmioty zostały zdeponowane w prądziejach i są świadectwem działalności ludzi w przeszłości i określonych zachowań kulturowych. Zdefragmentowanie przedmiotów nie jest powiązane ze złożonymi procesami podopiecznymi, jakie zachodziły przez stulecia, m.in. związanymi z procesami korozyjnymi i rozpadu.

Zabytki dostarczone do pracowni konserwacji charakteryzowały przylegające do metalicznego rdzenia warstwy tlenkowe o barwie od ceglastej przez ciemnobrązową do czarnej (ryc. 1: a, 2). Z uwagi na to, że proces utleniania miedzi postępuje stosunkowo gwałtownie, można przypuszczać, że wytworzenie się warstw tlenkowych zaszło jeszcze w prądziejach, przed zdeponowaniem obiektów do ziemi. Ponad tlenkami miedzi wytworzyła się w sposób stosunkowo niejednorodna warstwa węglanów miedzi o zielono-oliwkowym zabarwieniu (ryc. 1: b, 3). Na skutek zalegania w ziemi przedmioty były pokryte w mniejszym lub większym stopniu brunatnymi zabrudzeniami ziemistymi (ryc. 1: e, 6). Na niektórych eg-

zemplarzach zidentyfikowano jaskrawozielone, punktowe zmiany korozyjne wywołane korozją chlorkową (ryc. 1: c, 4). Słabo związane z metalicznym rdzeniem osady w wielu przypadkach miały znaczną, gąbczastą objętość, wpływając tym samym na zmianę kształtu powierzchni zabytków. Na kilku obiektach zidentyfikowano ślady korozji żelaza (ryc. 1: d, 5). Ślady te mogą być pozostałościami rozkładu drobnych przedmiotów wykonanych z żelaza, które przetrwały do naszych czasów w formie koncentracji tlenków żelaza. Opinię tę zdają się potwierdzać również przeprowadzone analizy chemiczne¹.

KOROZJA BRĄZÓW

Zbiór poddany konserwacji zawierał przedmioty wykonane z brązu (por. Kowalski, Garbacz-Klempka, w tym tomie). Proces powstawania korozji na powierzchni obiektów wytworzonych z miedzi i stopów z miedzią jest zależny od komponentów wchodzących w skład stopu oraz warunków otoczenia zewnętrznego. W zależności od środowiska, w jakim znalazł się obiekt, odmienny wpływ na niego będą miały woda słodka, morska, czyste lub zanieczyszczone powietrze czy różne rodzaje gleby. W warunkach ziemnych brązy są narażone na wpływ działania wody, tlenu i soli rozpuszczalnych w wodzie gruntowej. Ważnymi czynnikami, które mają wpływ na przebieg procesów korozyjnych, są zbyt niskie lub zbyt wysokie pH gleby, obecność związków organicznych oraz bakterii.

Proces formowania nawarstwień korozyjnych na powierzchni przedmiotu z brązu można przedstawić w uproszczony sposób (ryc. 2). W pierwszej kolejności jako wynik oddziaływania tlenu na powierzchnię powstaje tlenek miedzi I (Cu_2O), w którym miedź występuje na 1. stopniu utlenienia. W efekcie tego procesu przedmiot traci swój metaliczny połysk i uzyskuje czerwone zabarwienie, a powstający związek odpowiada minerałowi

¹ Analizy przeprowadził mgr Łukasz Kowalski z Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

o nazwie „kupryt”. Pod wpływem dalszego oddziaływania tlenu powstaje tlenek miedzi II (CuO), o barwie ciemnobrązowej i czarnej, który można utożsamiać z tenorytem.

Warstwy tlenkowe w kontakcie z dwutlenkiem węgla lub węglanami i przy dostępie wody przeobrażają się w zasadowy węglan miedzi II ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$). Powłoka węglanu miedzi powstaje powoli, pokrywając powierzchnię przedmiotu brązowego cienką i zwartą warstwą o barwie zielonooliwkowej. W sytuacji, kiedy warstwa ta wytworzy się równomiernie, wówczas hamuje ona dostęp czynnikom środowiska zewnętrznego, chroniąc metal przed dalej postępującą korozją. Dzięki takim właściwościom powłoka ta określana jest „patyną szlachetną”.

W wyniku oddziaływania określonych czynników na brązach mogą się wytworzyć nawarstwienia korozyjne, których wygląd jest daleki do gładkiej, równomiernie wykształconej patyny. Na powierzchni możemy wówczas zaobserwować wżery oraz słabo związane z podłożem, osypujące się wykwity korozyjne. Nawarstwienia te nie chronią metalu, lecz narażają go na dalsze niszczenie. Przyczyną tworzenia się tej tzw. dzikiej patyny jest działanie na powierzchnię brązu niekorzystnych czynników, do których, w pierwszej kolejności, należy zaliczyć zawarte w wodzie gruntowej jony chloru (por. ryc. 3). W ekstremalnych okolicznościach proces ten skutkuje erozją przedmiotów ze stopu miedzi, określaną jako „trąd brązu”.

Korozja chlorkowa wyrządzająca zniszczenia brązu zachodzi w środowisku zawierającym chlorki i przy dostępie wilgoci, tlenu oraz tlenków miedzi. Zwały charakter występujących na powierzchni brązu nawarstwień ogranicza przenikanie wody i rozpuszczonych w niej soli do metalicznego rdzenia przedmiotu. W przypadku kiedy dojdzie do przeniknięcia powyższych czynników, wtedy chlorek miedzi I (CuCl) przechodzi w uwodniony zasadowy chlorek miedzi II (CuCl_2), tworząc jasnozielone, osypujące się wykwity, co zaobserwowano na zabytkach z Nowego Kramaska (por. ryc. 1: c, 4). Obecność niewielkich ilości jonów chloru w składzie patyny brązu nie świadczy jeszcze o „trądzie brązu”. Najczęściej mamy do czynienia z niewielkimi, punktowymi zmianami na powierzchni wywołanymi korozją chlorkową. „Trąd brązu” charakteryzuje się znacznym udziałem chlorków mie-

dzi pod powierzchnią patyny, co ma wpływ na brak stabilności całego obiektu zabytkowego (Scott 2002, 126). Takich zaawansowanych procesów rozpadu materii nie zidentyfikowano jednakże na przedmiotach brązowych z Nowego Kramaska.

PRZEBIEG KONSERWACJI

Zabiegi konserwatorskie prowadzono pod kątem usunięcia zbędnych i szkodliwych nawarstwień w celu zabezpieczenia obiektów do dalszego bezpiecznego przechowywania, a także aby poprawić ich walory ekspozycyjne.

Pierwszym krokiem po dostarczeniu zabytków do pracowni konserwacji było zadokumentowanie fotograficzne i opisowe stanu zachowania przedmiotów. Pozwoliło to na zidentyfikowanie charakteru nawarstwień oraz opracowanie programu konserwacji przedmiotów. Rozpoznano różny stan nawarstwień zarówno pod względem twardości, jak i stopnia związania nawarstwień z metalicznym rdzeniem. Konieczność usunięcia zanieczyszczeń i produktów korozji przy równoczesnym odsłanianiu nawarstwień nieszkodliwych, a będących śladem upływu czasu, warunkowała zastosowanie mechanicznej metody oczyszczania powierzchni. Używano takich narzędzi manualnych, jak przeróżnego rodzaju szczotki z włosem syntetycznym, skalpele, sztyfty z włókna szklanego oraz szczotki o odpowiedniej twardości włosa montowane na silniku protetycznym (ryc. 4: a, b). Podczas stosunkowo żmudnego procesu oczyszczania, wymagającego od konserwatora sporego doświadczenia, posługiwano się szkłem powiększającym oraz dodatkowym oświetleniem. Powstające duże pylenie wymuszało użycie wyciągu oraz masek zabezpieczających twarz i oczy.

Na powierzchni wybranych zabytków z Nowego Kramaska rozpoznano punktowe wżery o charakterze jaskrawozielonych, pudrujących się nawarstwień zasadowego chlorku miedzi (ryc. 1: c, 4). Z powodu struktury tego minerału oraz stopnia twardości (3-3,5 w skali Mohsa) ich usunięcie pozornie nie powinno stanowić większych trudności. W praktyce jednak, za sprawą ich specyficznego umiejscowienia tuż pod warstwą patyny na metalicznym rdzeniu, proces ten okazał się dość skomplikowany i problematyczny. Dokładne pozbycie się chlor-

ków na drodze mechanicznego oczyszczania jest zwykle niemożliwe, w związku z czym podejmuje się zabiegi polegające na stabilizacji tych miejsc. Mając na względzie potrzebę nienaruszania warstw pasywacyjnych, jak również uwarunkowania czasowe związane z terminami projektu, stabilizację przeprowadzono przy użyciu benzotriazolu (BTA). Odpowiedni roztwór tego środka aplikowany na powierzchnię przedmiotu wykonanego z brązu tworzy z jonami miedzi stabilne i nierozpuszczalne w wodzie kompleksy. Jego zastosowanie nie polega na usuwaniu szkodliwych chlorków, lecz na wytworzeniu bariery dla jonów chlorkowych i wilgoci absorbowanej z otoczenia (Sease 1978, 80). Nanoszenie roztworu benzotriazolu prowadzono przy użyciu pędzla. Aplikowano 1% roztwór BTA w etanolu, dzięki czemu w porównaniu z roztworem wodnym uzyskano mniejsze napięcie powierzchniowe, co skutkowało lepszą penetracją środka na większą głębokość.

Dalszym krokiem prac konserwatorskich było zamaskowywanie miejsc po wykonanych badaniach metalograficznych (por. ryc. 1: a, 1) w celu polepszenia walorów estetycznych zabytków. Czynność ta polegała na wytworzeniu warstwy pasywacyjnej o składzie chemicznym i wyglądzie upodabniającym odślonięcia metalicznego rdzenia do naturalnie powstałej na nim patyny. Ze względu na niewielkie rozmiary odślonień odpowiednią substancję chemiczną nanoszono precyzyjnie za pomocą drewnianych wykałaczek. Powyższą czynność wykonywano od jednego do kilku razy, aż do momentu uzyskania oczekiwanego rezultatu.

W celu zabezpieczenia zabytków przed oddziaływaniem szkodliwych czynników środowiska zewnętrznego (głównie podwyższonej wilgotności powietrza) powierzchnię pokryto 10% roztworem paraloidu B-44 w toluenie. Jako doszczelnienie powłoki nanoszono na powierzchnię wosk mikrokrystaliczny Cosmoloid 80-H w benzynie lakowej. Po odparowaniu rozpuszczalnika każdy przedmiot przepolerowano bawełnianą szmatką. Na końcu wykonano dokumentację fotograficzną i opisową po przeprowadzonej konserwacji.

Na rycinie 5 przedstawiono wybrane obiekty przed zabiegami konserwatorskimi i po nich.

ZALECENIA PO KONSERWACJI

Zakonserwowane przedmioty należy przechowywać w pomieszczeniach o ustabilizowanym klimacie. Oznacza to, że wilgotność względna powietrza zarówno podczas magazynowania, jak i na salach ekspozycyjnych nie powinna być wyższa od 45% Rh. Utrzymywanie odpowiednio niskiej wilgotności powietrza jest jednym z ważniejszych warunków trwałości procesów konserwatorskich i stanowi poważne wyzwanie szczególnie podczas miesięcy letnich. Obiektów nie należy narażać na uszkodzenia powłoki antykorozyjnej, do których może dojść podczas stosowania nieodpowiednich materiałów do odkurzania zabytków. Niewskazane jest dotykanie powierzchni rękoma bez użycia rękawiczek, ponieważ sole znajdujące się w pocie mogą zainicjować szkodliwe procesy korozji. Zalecane są czasowe przeglądy zabytków ze zwróceniem szczególnej uwagi na ewentualne zmiany korozyjne.

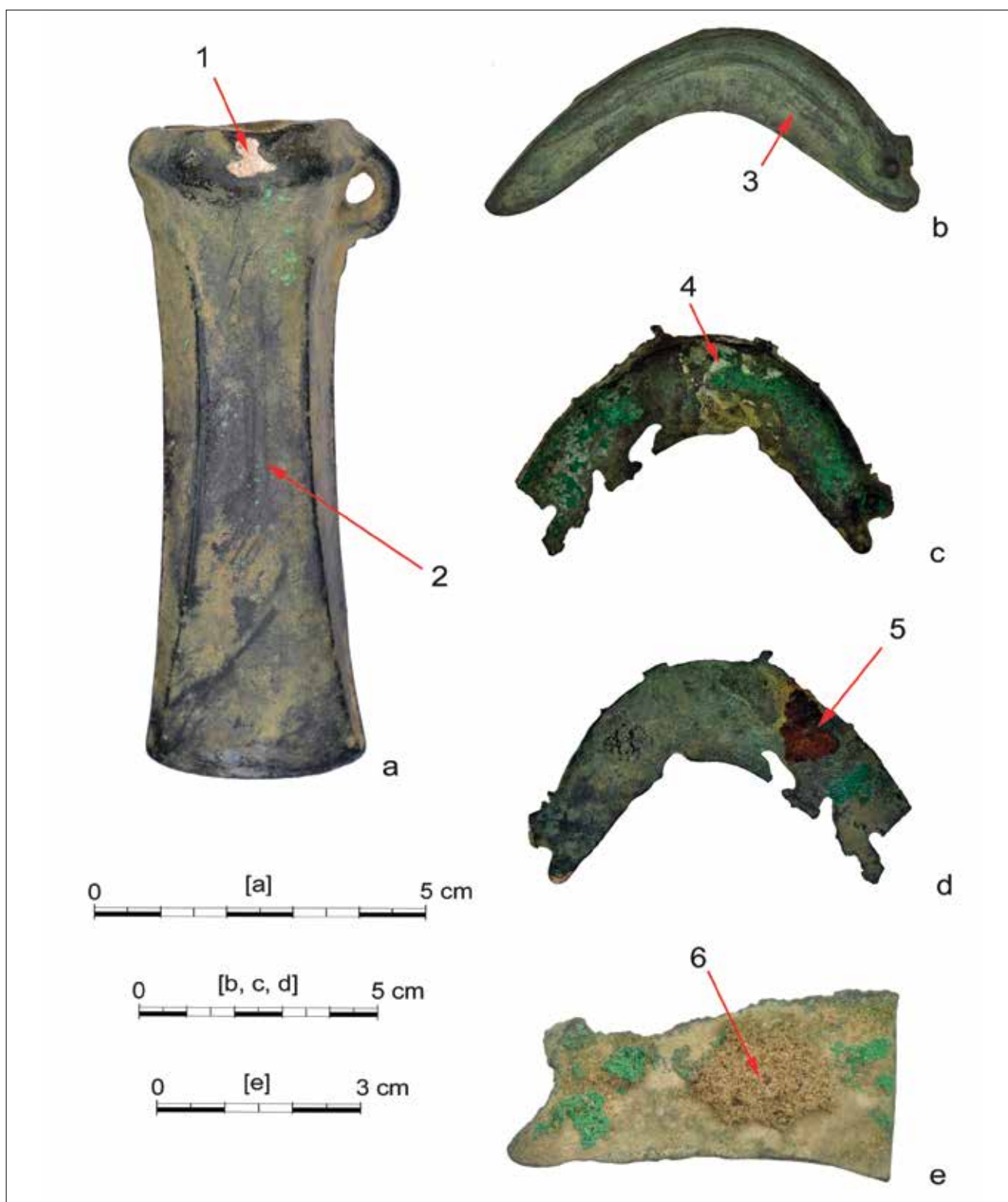
■ BIBLIOGRAFIA

Scott D.A.

- 2002 / *Copper and Bronze in Art. Corrosion, Collorants, Conservation*, Los Angeles.

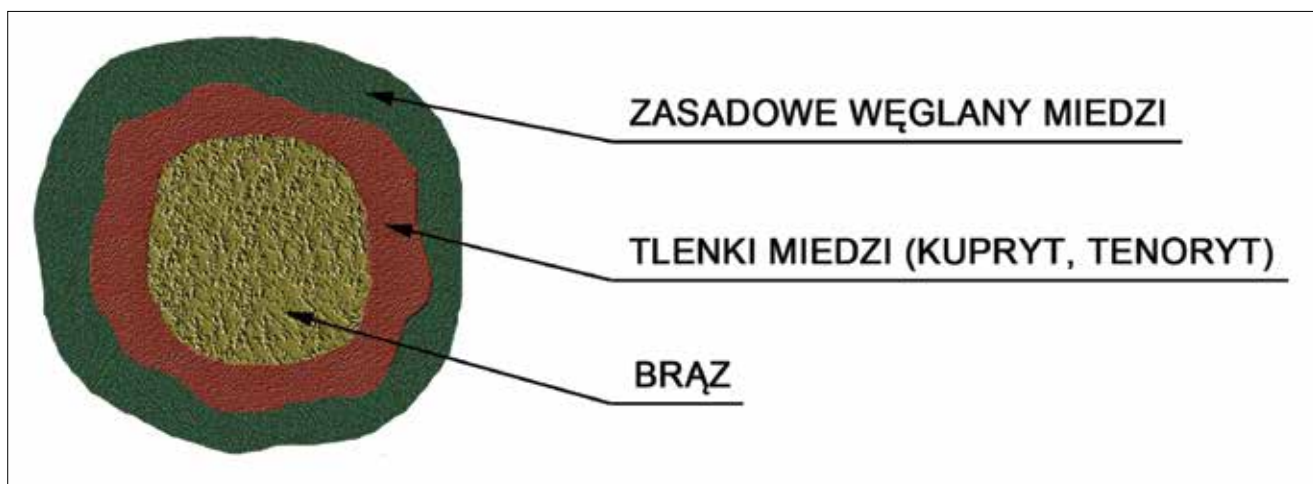
Sease C.

- 1978 / *Benzotriazole: a review for conservators*, „Studies in Conservation”, t. 23, s. 76-85.



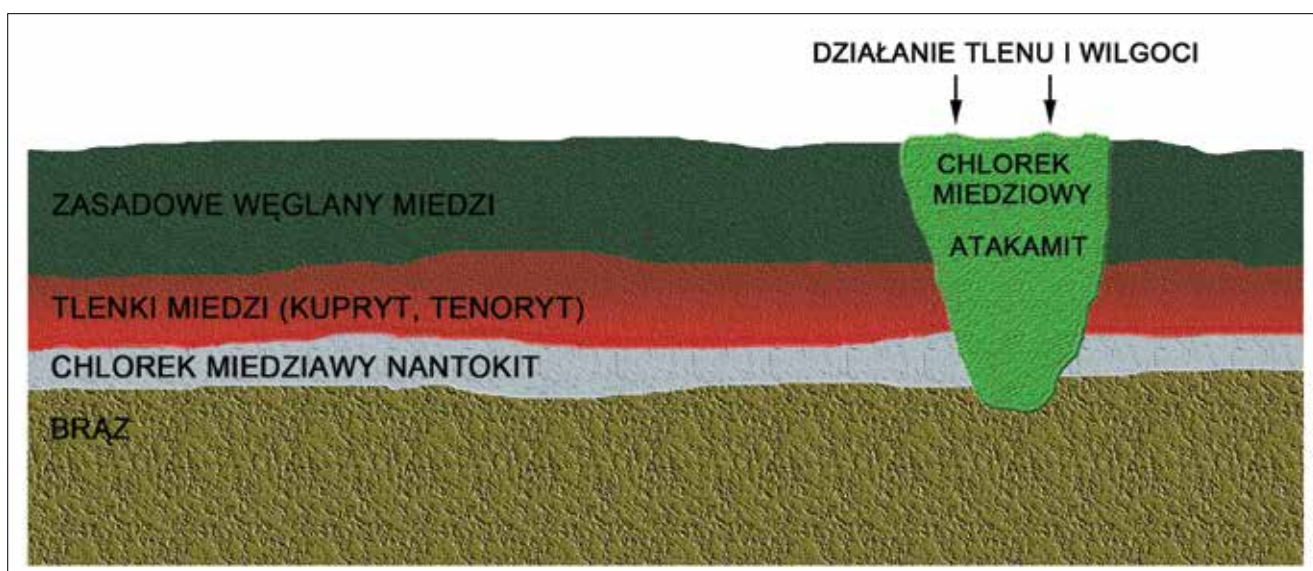
Ryc. 1. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Przykłady warstw korozyjnych i zniszczeń najczęściej występujących na przedmiotach ze skarb z Nowego Kramaska: 1 – odsłonięcia po badaniach metalograficznych, 2 – niejednorodnie wytworzone warstwy tlenkowe, 3 – zasadowe węglany miedzi – malachit, 4 – zmiany wywołane na skutek korozji chlorkowej, 5 – produkty korozji żelaza, 6 – zanieczyszczenia ziemiste. Fot. Sz. Bednarz

Fig. 1. Nowe Kramsko, Babimost commune. Examples of corrosion layers and damages most often appearing on the items from Nowe Kramsko hoard: 1 – post-metallographic analysis exposures, 2 – heterogenous oxide layers, 3 – alkaline cupric carbonate – malachite, 4 – transformations caused by the chloride corrosion, 5 – products of the iron corrosion, 6 – earthy pollution. Photo by Sz. Bednarz



Ryc. 2. Uproszczony schemat powstawania nawarstwień korozyjnych na powierzchni przedmiotów brązowych. Rys. Sz. Bednarz

Fig. 2. Simplified scheme of formation of corrosion layers on the surface of the copper-alloy items. Drawn by Sz. Bednarz



Ryc. 3. Uproszczony schemat powstawania nawarstwień korozyjnych w obecności jonów chloru. Rys. Sz. Bednarz

Fig. 3. Simplified scheme of formation of corrosion layers in the presence of chlorine ions. Drawn by Sz. Bednarz



a



b

Ryc. 4. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Prace konserwatorskie przy mechanicznym oczyszczaniu powierzchni form odlewniczych (a, b) ze skarbu z Nowego Kramaska. Fot. I. Łukjaniuk

Fig. 4. Nowe Kramsko, Babimost commune. Conservation works during the mechanical cleaning of the surface of moulds (a, b) from the Nowe Kramsko hoard. Photo by I. Łukjaniuk



Ryc. 5. Nowe Kramsko, gm. Babimost. Wybrane zabytki ze skarbu z Nowego Kramaska przed konserwacją i po niej. Grot włóczni (a, b), siekiera z tuleją (c, d), fragment siekiery z tuleją (e, f), fragmenty sierpów z guzkiem (g, h), sierp z guzkiem (i, j). Fot. Sz. Bednarz

Fig. 6. Nowe Kramsko, Babimost commune. Selected artifacts from the Nowe Kramsko hoard before and after conservation. Spear head (a, b), socketed axe head (c, d), socketed axe head fragment (e, f), knob-sickles fragments (g, h), knob-sickle (i, j). Photo by Sz. Bednarz