

KAMIL NOWAK^a, KATARZYNA SIELICKA^b, BEATA MIAZGA^c

SKARB Z PASZOWIC, WOJ. DOLNOŚLĄSKIE. ANALIZA ŚLADÓW PRODUKCJI I (NIE)UŻYWANIA

Abstrakt: Odkryty w 2015 r. skarb z Paszowic zawiera w swoim inwentarzu gotowe wyroby, takie jak siekiery, sierpy, grot, ozdoby, surowiec, w różnych stadiach produkcji, a także elementy będące pozostałościami po procesie odlewniczym. Przeprowadzone badania składu chemicznego (SEM-EDS) oraz analizy śladów obecnych na przedmiotach pozwoliły na określenie rodzajów zastosowanego stopu odlewniczego oraz identyfikację sposobów produkcji metalurgicznej. Obserwacje makro- i mikroskopowe wykazały, że część przedmiotów nie nosi śladów użytkowania. Zdeponowano je w stanie „as cast”, czyli surowego odlewu. W przypadku tych egzemplarzy zarejestrowano ślady krzepnięcia metalu odwzorowujące strukturę formy odlewniczej, kształt nieużywanymi ostrzy oraz błędy odlewnicze.

Słowa kluczowe: skarb, epoka brązu, metalurgia stopów miedzi, produkcja odlewnicza, ślady użytkowania

Abstract: The hoard from Paszowice, discovered in 2015, contains objects in various stages of production, as well as casting remains. A SEM-EDS chemical composition analysis determined the casting alloy used. Metallurgical production methods were identified based on an analysis of manufacturing traces. In turn, macro- and microscopic observations indicated that some items showed no signs of use-wear, having been deposited in as-cast condition. Traces of metal solidification were identified in these cases, reflecting the structure of the casting mould. Unused blade shapes and casting defects were also documented.

Keywords: hoard, Bronze Age, copper alloy metallurgy, casting manufacturing, use-wear

^a Dr Kamil Nowak, Instytut Archeologii, Wydział Nauk Historycznych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Szosa Bydgoska 44/48, 87-100 Toruń, kamil.nowak@umk.pl, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8137-0059>.

^b Mgr Katarzyna Sielicka, badaczka niezależna, sielicka.katarzyna86@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1104-9638>.

^c Dr hab. inż. Beata Miazga, prof. UWr, Instytut Archeologii, Wydział Nauk Historycznych i Pedagogicznych, Uniwersytet Wrocławski, ul. Szewska 48, 50-139 Wrocław, beata.miazga@uwr.edu.pl, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3714-1889>.

WSTĘP

Skarb z Paszowic nie należy do najokazalszych pod względem liczby przedmiotów znajdujących się w jego inwentarzu. O wyjątkowości tego depozytu świadczą jednak elementy nieczęsto odkrywane na terenie Polski i uznawane za importy. Stan, w jakim przedmioty zostały zdeponowane, pozwala na zastanowienie się nad kwestią miejsca ich produkcji, a także na prześledzenie całego procesu technologicznego związanego z odlewnictwem przedmiotów wykonanych z miedzi i jej stopów.

Celem niniejszego artykułu jest prezentacja zabytków stosunkowo niedawno odkrytych na terenie południowo-zachodniej Polski. Przeprowadzone analizy inwentarza skarbu nakierowane są na próbę rekonstrukcji sposobów produkcji odlewniczej w wybranym odcinku epoki brązu. Obserwacje oraz identyfikacja śladów produkcji i używania zachowanych na powierzchniach przedmiotów pozwalają na wnioskowanie o stopniu zużycia tych ostatnich. Podstawowe pytanie narzucające się przy pierwszym kontakcie ze skarbem z Paszowic dotyczy tego, czy wyroby w ogóle były używane, czy też zdeponowano je tuż po wyjęciu z formy odlewniczej. Badaniom śladów znajdujących się na powierzchni zabytków metalowych przy zastosowaniu obserwacji mikroskopowych poświęca się ostatnio sporo uwagi. Metoda ta jest stale udoskonalana (por. np. Kienlin, Ottaway 1998; Roberts, Ottaway 2003; McClendon 2015; Dolfini, Crellin 2016), powstają nowe prace dotyczące usystematyzowania rodzajów śladów odkrywanych na przedmiotach metalowych (np. Gutiérrez Sáez, Lerma 2015; Gentile, van Gijn 2019). W artykułach pisanych przez polskich autorów także zauważalny jest w ostatnich latach wzrost zainteresowania badaniami odnoszącymi się zarówno do teorii i perspektyw traseologii wyrobów metalowych (Sych 2015; Sych i in. 2020), jak również do poszerzania bazy śladów na oryginalnych przedmiotach (Nowak 2019; 2020; Sych 2021; Witowski 2021), czy śladów pozyskiwanych drogą eksperymentalną oraz ich interpretacji (Sych 2014). Można pokusić się o stwierdzenie, że wykorzystanie metody traseologicznej na stałe wchodzi do zestawu badań przeprowadzanych podczas analizy zespołów zawierających metale. We wszystkich pracach główną uwagę zwraca się na ślady związane z używaniem przedmiotów, mniej miejsca poświęcając śladom ich produkcji. W niniejszym artykule skupiono się na obu zagadnieniach.

SKARB Z PASZOWIC – WARUNKI ODKRYCIA I KONTEKST OSADNICZY

Na polu ornym znajdującym się na terenach należących do miejscowości Paszowice, pow. jaworski, woj. dolnośląskie (ryc. 1), jesienią 2015 r. odkryto przedmioty metalowe zalegające luźno na powierzchni świeżo zaoranego pola. Zostały one zebrane przez znalazcę i przekazane do Muzeum Regionalnego w Jaworze. Miejsce odkrycia przylega do ul. Myśluborskiej w Jaworze, przechodzącej następnie w drogę wojewódzką nr 365, prowadzącą do Myśluborza (ryc. 1). Podczas prospekcji terenowej dokonanej przez dyrektora Muzeum Regionalnego w Jaworze, przy udziale inspektora ds. zabytków archeologicznych Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabyt-



Ryc. 1. Lokalizacja miejsca odkrycia depozytu z Paszowic na mapie Polski i na mapie w skali 1:25000 (źródło: geoportal.gov.pl).

Opracował K. Nowak

Fig. 1. Location of the Paszowice deposit findspot on a map of Poland and a map in 1:25,000 scale (source: geoportal.gov.pl).

Processing K. Nowak

ków (delegatura w Legnicy), nie stwierdzono występowania na wskazanym przez znalazcę obszarze innych zabytków pradziejowych.

Paszowice to miejscowość położona około 8 km na południowy zachód od Jawora. Przepływa przez nią potok Jawornik, który w Jaworze wpada do Nysy Szalonej (Jastrzębski 1973, s. 18–19). Pod względem fizycznogeograficznym Paszowice znajdują się na Niziu Środkowoeuropejskim, w podprowincji Nizin Wielkopolsko-Śląskich, na Równinie Chojnowskiej w obrębie Niziny Sasko-Lużyckiej (Kondracki 2009). Równina Chojnowska położona jest między Równiną Legnicką a Pogórzem Kaczawskim. Jest to zdenudowana równina morenowa, z glebami brunatnymi lub płowymi. W południowo-zachodniej części wyodrębnia się mikroregion Równiny Jaworskiej, położony nad Nysą Szaloną, między Wzgórzami Strzegomskimi a Pogórzem Kaczawskim (Kondracki 2009, s. 178). Warto jednak zaznaczyć, że omawiane stanowisko położone jest niemal na granicy z inną jednostką fizycznogeograficzną, tj. Przedgórzem Sudeckim i znajdującymi się w jego obrębie Wzgórzami Strzegomskimi. Teren Przedgórzka pokrywają miocenijskie osady morskie oraz czwartorzędowe piaski, gliny morenowe i podobne do lessu utwory pyłowe, na których wykształciły się brunatnoziemy (Kondracki 2009, s. 216).

Ze względu na położenie już nieomal na Przedgórzcu, na terenach na południe od Jawora nie wyróżniano jak dotąd intensywnego użytkowania tych obszarów przez społeczności pradziejowe. Na podstawie mapy obszaru oznaczonego nr 81-20, wykonanej na potrzeby Archeologicznego Zdjęcia Polski, w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca odkrycia depozytu zlokalizowano kilka stanowisk związanych z epoką brązu i wczesną epoką żelaza. Osada (nr 19 na obszarze AZP) znajduje się na

tym samym polu ornym, na którym odkryto depozyt przedmiotów brązowych. Osada ta jest położona na południe od ciekę wodnego Jawornik oraz drogi biegnącej w kierunku Myślborza. Metodą badań powierzchniowych pozyskano tam fragmenty ceramiki, której chronologię określono ogólnie na epokę brązu oraz okres halsztacki. Cmentarzysko (nr 32) zostało rozpoznane w okresie międzywojennym, kiedy odsłonięto tam 60 grobów datowanych od III okresu epoki brązu do wczesnej epoki żelaza. Stanowisko to znajduje się około 2 km na południowy wschód od miejsca odkrycia depozytu. Kolejne stanowisko, oznaczone na obszarze AZP 82-20 jako osada ludności kultury łużyckiej, znajduje się około 5 km na południe. Na podstawie fragmentów ceramicznych pozyskanych podczas badań terenowych jego chronologię określono w przedziale między IV okresem epoki brązu a okresem halsztackim (informacje na podstawie mapy obszarów oraz kart AZP, w zbiorach Oddziału terenowego NID we Wrocławiu). Obraz zasiedlenia tego terenu zmieniły odkrycia dokonane w 2015 r., związane z budową drogi S3. Podczas prowadzonych badań archeologicznych na stanowisku Paszowice 23 ujawniono duże cmentarzysko, a weryfikacja chronologiczna 677 dobrze datowanych obiektów pozwoliła na wydzielenie czterech faz użytkowania związanych ze środkową epoką brązu (23 obiekty), późną epoką brązu oraz wczesną epoką żelaza (649 obiektów), okresem wpływów rzymskich (dwa obiekty), a także okresem nowożytnym (trzy obiekty). Odkrycie długotrwałe użytkowanego cmentarzyska zmienia diametralnie dotychczasowe poglądy na zasiedlenie tych terenów w pradziejach, wskazując na istnienie trwałych struktur osadniczych (Janczewski, Sielicka 2018).

ANALIZA TYPOLOGICZNA I CHRONOLOGICZNA INWENTARZA SKARBU

W skład depozytu wchodzi 34 przedmioty metalowe, a ich stan zachowania określić należy jako dobry (ryc. 2–6). Inwentarz zaprezentowano w tabeli 1.

SIERPY

Depozyt zawiera cztery sierpy brązowe z jęczyzkowatą sztabką do rękojeści oraz fragmenty sierpów (ryc. 2; 4a–b; 5). Dwa egzemplarze zachowane są w całości (ryc.

Ryc. 2. Paszowice, pow. jaworski. Sierpy z jęczyzkowatą sztabką do rękojeści
a – nr inw. MJ/2016/14; b, c – nry inw. MJ/2016/13, MJ/2016/25; d, e – nry inw. MJ/2016/15, MJ/2016/23; f –
nr inw. MJ/2016/16.

Fot. A. Muła

Fig. 2. Paszowice, Jawor district. Tanged sickles
a – inv. no. MJ/2016/14; b, c – inv. nos. MJ/2016/13, MJ/2016/25; d, e – inv. nos. MJ/2016/15, MJ/2016/23; f – inv.
no. MJ/2016/16.

Photo A. Muła



2a, f). Pozostałe dwa charakteryzują się brakiem partii wierzchołkowych, przy czym odłamane fragmenty ostrzy także znajdowały się w inwentarzu (ryc. 2b–e). Odkryte przedmioty mają formę łukowatą i silnie wysklepioną, w kształcie litery „U”. Ponadto znaleziono fragment środkowej partii ostrza sierpa (ryc. 4a) oraz fragment sztaby do rękojeści (ryc. 4b). Ten ostatni przedmiot jest zdobiony nacięciami. Dekorowanie z zastosowaniem motywów bruzd lub żłobków często występuje na zabytkach omawianego typu (np. Chobienice, pow. wolsztyński; Grabice, pow. krośnieński – Gedl 1995, s. 78, tabl. 24: 498; 24: 499A). Omawiane sierpy mają jedną stronę gładką, na drugiej natomiast wyprofilowano pojedyncze żeberko biegnące równoległe wzdłuż grzbietu. Wraz z drugim, krótszym żeberkiem zlokalizowanym na sztabie, elementy te tworzą i zarazem wzmacniają rękojeść.

Sierpy z jęczkowaną sztabką do rękojeści na terenie Polski znane są w większości ze skarbów (Gedl 1995, s. 79). Najstarsze egzemplarze wystąpiły w depozytach datowanych na III okres epoki brązu, pochodzących między innymi z Krzydliny Małej, pow. wołowski, oraz z Lubska, pow. żarski (Blajer 1999, s. 45). Sierpy omawianego typu pojawiają się również w depozytach datowanych na młodszą i późną epokę brązu. Ogólnie ich występowanie obejmuje szeroki przedział czasu trwający od III do V okresu epoki brązu (Gedl 1995, s. 79), jednakże egzemplarze z jednym żeberkiem równoległym do grzbietu pochodzą najczęściej ze skarbów datowanych na V okres epoki brązu (Blajer 1999, s. 45). Na terenie ziem polskich sierpy ze sztabką do rękojeści występują najczęściej na Dolnym i Górnym Śląsku, a także w zachodniej części Wielkopolski. Pojedyncze egzemplarze znane są z zachodniej Małopolski, pojawiają się również na prawobrzeżu dolnej Wisły (Gedl 1995, s. 80). Zaznaczyć należy, że na terenie Polski sierpy ze sztabą do rękojeści występują stosunkowo rzadko. Katalog znalezisk zamieszczony w pracy M. Gedla (1995) zawiera informację o 683 brązowych sierpach, z czego 615 to egzemplarze z guzkiem, a 56 ze sztabą do rękojeści.

SIEKIERKI

Skarb zawiera cztery siekierki z tulejką zachowane w całości oraz jeden fragment (ryc. 3a–e; 6b, f–i). Wszystkie egzemplarze należą do typu siekierok środkowodunajskich.

Ryc. 3. Paszowice, pow. jaworski. Siekierki z tulejką i fragment siekierki (a–e); odseparowane nadlewy zbiorników wlewowych (f, h); fragment kilofa górniczego (g); grot włóczni o migdałowatym kształcie (i) a – nr inw. MJ/2016/21; b – nr inw. MJ/2016/20; c – nr inw. MJ/2016/22; d – nr inw. MJ/2016/19; e – nr inw. MJ/2016/18; f – nr inw. MJ/2016/17; g – nr inw. MJ/2016/29; h – nr inw. MJ/2016/28; i – nr inw. MJ/2016/1.

Fot. A. Muła

Fig. 3. Paszowice, Jawor district. Socketed axes and a fragment of an axe (a–e); separate casting jets (f, h); fragment of a mining pickaxe (g); almond-shaped spearhead (i)

a – inv. no. MJ/2016/21; b – inv. no. MJ/2016/20; c – inv. no. MJ/2016/22; d – inv. no. MJ/2016/19; e – inv. no. MJ/2016/18; f – inv. no. MJ/2016/17; g – inv. no. MJ/2016/29; h – inv. no. MJ/2016/28; i – inv. no. MJ/2016/1.

Photo A. Muła



Siekierka nr 19 (ryc. 3d; 6g) należy do typu środkowodunajskich siekierek z symetrycznie wyciągniętymi krawędziami brzegu tulejki, w wariacie A wg J. Kuśnierza (1998, s. 11). Ma tulejkę o pogrubionej krawędzi, w przekroju soczewkowatą. Ostrze jest łukowato wygięte. Duże, wąskie uszko górnym przyczepem przymocowane jest poniżej pogrubionej krawędzi. Obecnie jest mocno pogięte. Powierzchnia przedmiotu jest niezdobiona. Chronologię siekierek omawianego podtypu, wariant A, na podstawie analogii z terenu Słowacji, Czech oraz Siedmiogrodu, a także lepiej datowanych depozytów z terenu Polski, określa się na koniec III okresu epoki brązu. Siekierki takie występują najczęściej w okolicach Krakowa, na lewobrzeżu Wisły; pojedyncze, luźno rozrzucone znaleziska, znane są również z dorzecza Dunajca i Sanu (Kuśnierz 1998, s. 12–13).

Siekierka nr 20 (ryc. 3b; 6h) ma lekko uniesione krawędzie pogrubionego brzegu tulejki, dlatego została włączona do typu siekierek środkowodunajskich z symetrycznie wyciągniętymi krawędziami brzegu tulejki. Jej kształt jest zbliżony do prostokąta, dlatego typologię zawężono do wariantu B wg J. Kuśnierza. Analogiczna może być siekierka z depozytu z Witowa, pow. proszowicki. Chronologia depozytu określana jest na 2 poł. III – 1 poł. IV okresu epoki brązu (Kuśnierz 1998, s. 12–13, tabl. 1: 13). Tak też należy datować omawianą tu siekierkę wariantu B.

Egzemplarz nr 21 (ryc. 3a; 6f) swoją formą oraz ukształtowaniem tulejki najbardziej zbliżony jest do siekierek o bogato zdobionej powierzchni, w wariacie A wg J. Kuśnierza (1998, s. 22). Ma szerokie, proste ostrze oraz małe uszko, górnym przyczepem przymocowane do pogrubionego brzegu tulejki, o przekroju soczewkowatym. Powierzchnia siekierki zdobiona jest ornamentem w postaci żeberek w kształcie liter „V” i „Y”, odchodzących od dookólnego zgrubienia, które zaznacza dolny przyczep uszka. Najbliższą analogią jest siekierka z depozytu Karmin III, pow. milicki (Baron i in. 2019, tabl. III 19). Omawiany egzemplarz jest jednak dłuższy i smuklejszy, a zdobienie nie pokrywa całej górnej partii przedmiotu. Depozyt z Karmina III datowany jest na HB₃. Znajdująca się w nim siekierka jest jego najstarszą składową, której chronologię określono na podstawie rumuńskich analogii na koniec IV okresu epoki brązu lub na 1. poł. V okresu epoki brązu. Siekierki o bogato zdobionej powierzchni w wariacie A spotykane są na Dolnym Śląsku i w Wielkopolsce. Podtyp ten występuje też w Rumunii i na Słowacji (Kuśnierz 1998, s. 24).

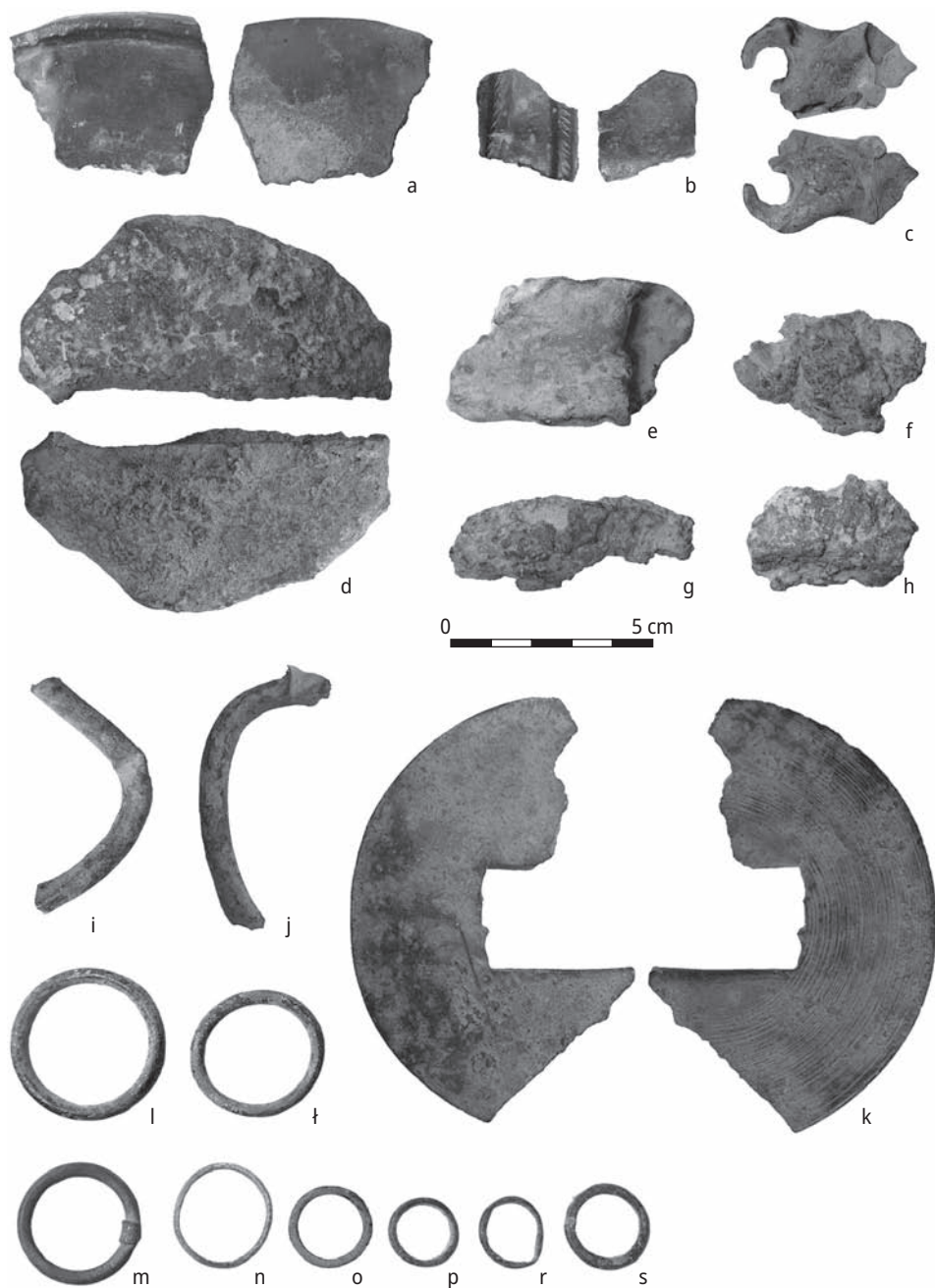
Ryc. 4. Pozostałe przedmioty wchodzące w skład inwentarza skarbu z Paszowic: fragmenty sierpów ze sztabą (a, b); zgięta blaszka z wybitym otworem (c); połowa placka odlewniczego (d); fragment przedmiotu (e); – grudki metalu (f–h); fragmenty drutu (i, j); fragment okrągłej płytki (k); kółka (l–s) a, b – nry inw. MJ/2016/24, MJ/2016/26; c – nr inw. MJ/2016/27; d – nr inw. MJ/2016/30; e – nr inw. MJ/2016/34; f–h – nry inw. MJ/2016/31–33; i, j – nry inw. MJ/2016/11–12; k – nr inw. MJ/2016/2; l–s – nry inw. MJ/2016/3–10.

Fot. A. Muła

Fig. 4. Other items from the Paszowice hoard: fragments of tanged sickles (a, b); bent sheet metal with a punched hole (c); half of a casting cake (d); fragment of an item (e); metal lumps (f–h); wire fragments (i, j); fragment of a plate (k); rings (l–s)

a–b – inv. nos. MJ/2016/24, MJ/2016/26; c – inv. no. MJ/2016/27; d – inv. no. MJ/2016/30; e – inv. no. MJ/2016/34; f–h – inv. nos. MJ/2016/31–33; i, j – inv. nos. MJ/2016/11–12; k – inv. no. MJ/2016/2; l–s – inv. nos. MJ/2016/3–10.

Photo A. Muła



Egzemplarz nr 22 (ryc. 3c; 6i) należy do siekierok z prostym, pogrubionym brzegiem tulejki o przekroju soczewkowatym. Na podstawie zdobienia, na które składa się ornament w postaci żeberok w kształcie litery „V” oraz umieszczonych nad nimi trzech równoległych żeberok dookolnych, typologię można zawęzić do wariantu B wg J. Kuśnierza. Omawiany przedmiot ma wąskie, łukowato wygięte ostrze, którego krawędź jest współcześnie wyszczerbiona. Od pogrubionego brzegu tulejki odchodzi górny przyczep małego uszka, w połowie ułamanego. Analogiczne do odkrytego egzemplarza są siekierki z Wrocławia-Osobowic oraz z nieznanego miejsca w Wielkopolsce (Kuśnierz 1998, s. 15). Wariant B omawianego podtypu siekierok datowany jest od końca III okresu epoki brązu do końca IV okresu epoki brązu. Siekierki z prostym brzegiem tulejki odkrywano były przeważnie w południowo-wschodniej Polsce, w okolicy Krosna, Przemyśla i Krakowa, pojedyncze egzemplarze znane są ze Śląska, z Kujaw, Pomorza Zachodniego i Wielkopolski. Występują również na Słowacji oraz w Siedmiogrodzie (Kuśnierz 1998, s. 16–17).

W inwentarzu znalazł się dodatkowo fragment siekierki małych rozmiarów z wąską tulejką i uszkiem oraz z charakterystycznie przewężonym ostrzem (ryc. 3e; 6b). Przedmiot ukształtowaniem tulejki, obecnością uszka, a także zdobieniem pseudoskrzydłkami oraz dookolnymi żeberkami w górnej partii tulejki, nawiązuje do wyżej opisanego typu siekierok środkowodunajskich. Jest to górna partia siekierki z silnie zaakcentowanym schodkowatym przejściem od tulejki do partii tnącej (Říhový 1992, s. 227–228). W ten sposób uformowane przejście do partii ostrza uznawane jest za wyjątkowe w przypadku siekierok środkowodunajskiego typu (Tarbay 2019, s. 289–292). Z terenu Polski nie ma analogii do tego typu siekierok. Najliczniej występują one w Kotlinie Karpackiej i w Dolnej Austrii, rzadziej w Czechach i na Słowacji. Najbliższymi odpowiednikami są siekiery z Moraw z okresu Třebíč – z Ohrazenic (Jaroměřice nad Rokytnou; Říhový 1992, tabl. 61: 871) oraz Příštipy (Tarbay 2019, s. 291). Podobnie zdobiona siekierka z Gąsawy, pow. żniński, ma mniej uwydatnione przejście w partię ostrza i jest masywniejsza (Kuśnierz 1998, tabl. 4: 48). Należy ona do wariantu C środkowodunajskich siekierok z silnie zaakcentowanym przejściem od tulejki do partii tnącej, datowanego na koniec IV okresu epoki brązu – 1 poł. V okresu epoki brązu. J.G. Tarbay na podstawie zinwentaryzowanych przez siebie egzemplarzy stwierdza, że siekiery tego typu datować należy głównie na HaB₁ lub HaB₁/B₂ (Tarbay 2019, s. 292).

Siekierki typu środkowodunajskiego, w przeciwieństwie do siekierok typu łuzycyckiego, nie są typem szczególnie rozpowszechnionym na terenie Polski. W swoim zestawieniu J. Kuśnierz (1998) wymienia 71 egzemplarzy.

Ryc. 5. Sierpy ze sztabą do rękojeści

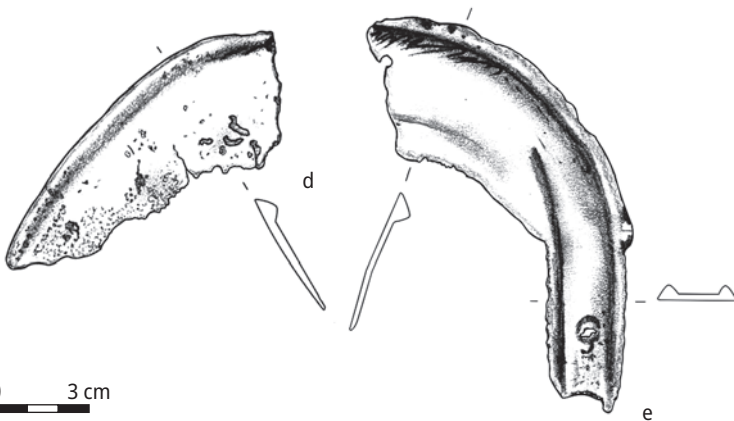
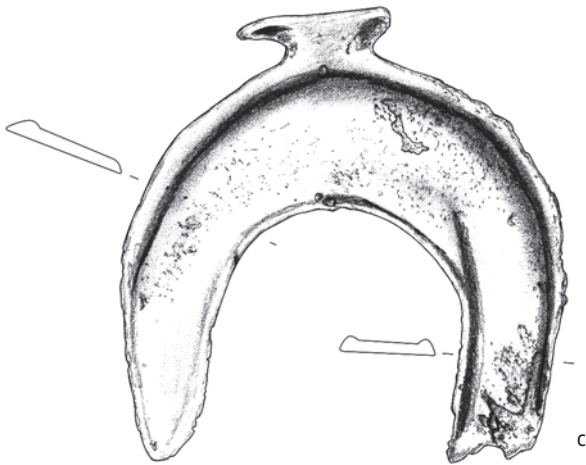
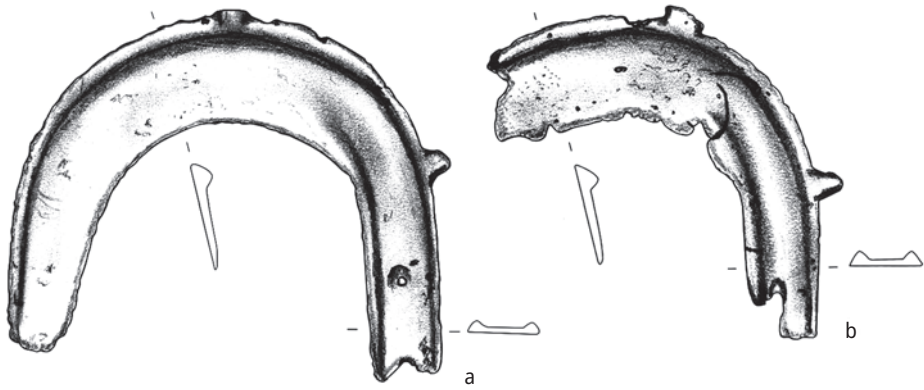
a – nr inw. MJ/2016/14; b – nr inw. MJ/2016/13; c – nr inw. MJ/2016/16; d – nr inw. MJ/2016/23; e – nr inw. MJ/2016/15.

Rys. M. Różak

Fig. 5. Tanged sickles

a – inv. no. MJ/2016/14; b – inv. no. MJ/2016/13; c – inv. no. MJ/2016/16; d – inv. no. MJ/2016/23; e – inv. no. MJ/2016/15.

Drawing M. Różak



0 3 cm

GROT WŁÓCZNI

Egzemplarz ze skarbu reprezentuje typ grotów z migdałowatym liściem (ryc. 3i; 6a). W dolnej partii tulejki znajdują się dwa otwory, będące pozostałością po mocowaniu rdzenia formującego tulejkę podczas odlewu (por. Bingelli 2011, ryc. 1:3; Nowak 2016, s. 79, ryc. 2:1). Groty oszczepu z migdałowatym liściem są popularną formą; występują z materiałami datowanymi od III do V okresu epoki brązu (Gedl 2009, s. 50–52). Najczęściej groty omawianego typu odkrywano były w Wielkopolsce i na Śląsku, licznie występowały także w Małopolsce i na Pomorzu, rzadko na Dolnych Łużycach oraz Warmii i Mazurach (Gedl 2009, s. 52–53).

KÓŁKA

W inwentarzu skarbu znajduje się osiem zamkniętych kółek brązowych (ryc. 4l–s). Omawiane przedmioty są w większości przypadków dobrze zachowane; tylko na powierzchniach niektórych okazów widoczne są wżery korozyjne. Zostały odlane w całości, są w przekroju kolisty lub czworoboczne. W jednym przypadku kółko ma przekrój w kształcie litery „U”. Powierzchnia omawianych przedmiotów jest niezdobiona. Średnica kółek wynosi od 16–18 mm do 37 mm. Zabytki omawianego rodzaju występowały na terenie Dolnego Śląska w zespołach, których chronologię ustalono na IV i V okres epoki brązu (Gediga 1967, s. 164).

FRAGMENT KILOFA GÓRNICZEGO

Bardzo interesującym znaleziskiem jest fragment masywnego przedmiotu w kształcie podłużnej sztaby rozszerzającej się w kierunku jednego z końców (ryc. 3g; 6e). Jest to fragment narzędzia odłamany tuż poniżej nasady tulejki, brakuje również partii wierzchołkowej. Jego przekrój jest trapezowaty, z lekko zaokrąglonymi krawędziami. Powierzchnia zabytku jest z jednej strony gładka, a krawędzie bardziej zaoblone niż z drugiej strony, która jest nierówna, „surowa” i ze śladami krzepnięcia metalu. Poza stroną „surową” wszystkie posiadają ślady po obróbce plastycznej (kuciu). Przy węższym końcu widoczne są pęknięcia związane z kawałkowaniem przedmiotu.

Ryc. 6. Grot włóczni (a), fragment siekiery (b), odseparowany nadlew zbiornika wlewowego (c), placek odlewniczy (d), fragment kilofa górniczego (e) oraz siekiery z tulejką (f–i)

a – nr inw. MJ/2016/1; b – nr inw. MJ/2016/18; c – nr inw. MJ/2016/17; d – nr inw. MJ/2016/30; e – nr inw. MJ/2016/29; f – nr inw. MJ/2016/21; g – nr inw. MJ/2016/19; h – nr inw. MJ/2016/20; i – nr inw. MJ/2016/22.

Rys. M. Różak

Fig. 6. Spearhead (a), ax fragment (b), casting jet (c), casting cake (d), mining pickaxe fragment (e) and socketed axes (f–i)

a – inv. no. MJ/2016/1; b – inv. no. MJ/2016/18; c – inv. no. MJ/2016/17; d – inv. no. MJ/2016/30; e – inv. no. MJ/2016/29; f – inv. no. MJ/2016/21; g – inv. no. MJ/2016/19; h – inv. no. MJ/2016/20; i – inv. no. MJ/2016/22.

Drawing by M. Różak



Tabela 1. Charakterystyka przedmiotów ze skarbu z Paszowic

Table 1. Characteristics of items from the Paszowice hoard

Nr inw.	Przedmiot	Wymiary	Waga	Rycina
MJ/2016/1	grot włóczni	dł. 13,5 cm; szer. 4 cm; \varnothing 2,3 cm	86 g	3i; 6a
MJ/2016/2	fr. płytki	\varnothing 11 cm; grub. 0,1 cm	48 g	4k
MJ/2016/3	kółko	\varnothing 3,7 cm; grub. 0,4 cm	11 g	4l
MJ/2016/4	kółko	\varnothing 3,3 cm; grub. 0,3 cm	5 g	4ł
MJ/2016/5	kółko	\varnothing 2,9 cm; grub. 0,3 cm	7 g	4m
MJ/2016/6	kółko	\varnothing 2,7 cm; grub. 0,1–0,2 mm	2 g	4n
MJ/2016/7	kółko	\varnothing 2,1 cm; grub. 0,2 \times 0,3 cm	2 g	4o
MJ/2016/8	kółko	\varnothing 1,7 cm; grub. 0,2 cm	>1 g	4p
MJ/2016/9	kółko	\varnothing 1,6–1,8 cm; grub. 0,2 cm	>1 g	4r
MJ/2016/10	kółko	\varnothing 2,2 cm; grub. 0,2 cm	8 g	4s
MJ/2016/11	fr. drutu	dł. 5,5 cm; \varnothing 0,7 cm	9 g	4i
MJ/2016/12	fr. drutu	dł. 6,5 cm; \varnothing 0,7 cm	12 g	4j
MJ/2016/13	fr. sierpa ze sztabą	maks. szer. 3,1 cm; dł. 10 cm; wys. 10,2 cm	98 g	2b; 5b
MJ/2016/14	sierp ze sztabą	szer. ostrza 2,1–3,1 cm; dł. 13,5 cm; wys. 11,8 cm	130 g	2a; 5a
MJ/2016/15	fr. sierpa ze sztabą	szer. ostrza 4,2 cm; dł. 8,5 cm; wys. 10,7 cm	80 g	2d; 5e
MJ/2016/16	sierp ze sztabą	maks. szer. ostrza 4,5 cm; dł. 14,2 cm; wys. 13 cm (14,5 cm z nadlewem zbiornika wlewowego)	312 g	2f; 5c
MJ/2016/17	nadlew zbiornika wlewowego	wys. 3,5 cm; \varnothing tulei 1,8 \times 2,5 cm	73 g	3f; 6c
MJ/2016/18	fr. siekierki z tulejką	dł. 7,2 cm; szer. (z uszkiem) 4,2 cm; \varnothing tulejki 2–2,4 cm	89 g	3e; 6b
MJ/2016/19	siekierka z tulejką	dł. 11,6 cm; szer. ostrza 5,5 cm; \varnothing tulei 3,2 \times 3,6 cm	261 g	3d; 6g
MJ/2016/20	siekierka z tulejką	dł. 13,5 cm; szer. ostrza 5,5 cm; \varnothing tulei 2,7 \times 3,7 cm	569 g	3b; 6h
MJ/2016/21	siekierka z tulejką	dł. 12 cm; szer. ostrza 5,5 cm; \varnothing tulei 2,5 \times 2,7 cm	357 g	3a; 6f
MJ/2016/22	siekierka z tulejką	dł. 12 cm; szer. ostrza 4 cm; \varnothing tulei 3 \times 3,3 cm	310 g	3c; 6i
MJ/2016/23	fr. sierpa ze sztabą	dł. 11,5 cm; szer. 2,2–4 cm; grub. 0,1–0,3 cm	48 g	2e; 5d
MJ/2016/24	fr. sierpa ze sztabą	dł. 4,5 cm; szer. 3,5 cm; grub. 0,2–0,3 cm	27 g	4a
MJ/2016/25	fr. sierpa ze sztabą	dł. 7 cm; szer. 2,5 cm; grub. 0,2–0,4 cm	22 g	2c
MJ/2016/26	fr. sierpa ze sztabą	dł. 2 cm; szer. 2,5 cm; maks. grub. 0,4 cm	11 g	4b
MJ/2016/27	fr. pogiętej blachy	2,5 \times 4 cm; \varnothing otworu 1 cm	4 g	4c

Nr inw.	Przedmiot	Wymiary	Waga	Rycina
MJ/2016/28	nadlew zbiornika wlewowego	wys. 3,5 cm; \varnothing górnej partii 2,5 × 3 cm	62 g	3h
MJ/2016/29	fr. kilofa górniczego	dł. 7 cm; szer. 2–3 cm; grub. 1,5–2 cm	254 g	3g; 6e
MJ/2016/30	1/2 placka odlewniczego	\varnothing 9,1 cm; szer. 4,5 cm; maks. grub. 1,5 cm	253 g	4d; 6d
MJ/2016/31	grudka metalu	1,5 × 6 cm	60 g	4g
MJ/2016/32	grudka metalu	3 × 3,5 cm	39 g	4f
MJ/2016/33	grudka metalu	2,5 × 4 cm	46 g	4h
MJ/2016/34	fr. nieokreślonego przedmiotu	dł. 5 cm; szer. 3 cm; grub. 2,5 cm	146 g	4e

Objaśnienia: fr. – fragment; dł. – długość; szer. – szerokość; grub. – grubość; maks. – maksymalna; wys. – wysokość sierpa od podstawy do krawędzi grzbietu; \varnothing – średnica.

Explanation: fr. – fragment; dł. – length; szer. – width; grub. – thickness; maks. – maximum; wys. – height of the sickle from the base to the edge of the ridge; \varnothing – diameter.

Omawiany egzemplarz jest najprawdopodobniej fragmentem ostrza narzędzia górniczego (ang. mining pickaxe, niem. der Pickel) typu Mitterberg (Mayer 1977, s. 226–233, tabl. 90: 1342–1344; 91: 1345–1350). Kilofy tego typu mają zwykle jedną z powierzchni nierówną i ze śladami krzepnięcia metalu. Jest to związane z ich produkcją w jednoczęściowych otwartych formach odlewniczych (Stöllner, Schwab 2009, s. 151). Główny obszar występowania kilofów górniczych wymienionego typu to okolice kopalni miedzi w Mitterbergu (15–16 egzemplarzy; Stöllner, Schwab 2009, s. 151). Egzemplarz ze skarbu z Paszowic zarówno kształtem, trapezowatym przekrojem jak i jedną stroną z widocznymi śladami krzepnięcia metalu jest do nich analogiczny. Fragment kilofa górniczego omawianego typu z inwentarza skarbu z Paszowic jest najdalej na północ zlokalizowanym znaleziskiem w stosunku do głównego miejsca występowania.

PRZEDMIOTY ZACHOWANE FRAGMENTARYCZNIE ORAZ BRYŁKI METALU O NIEREGULARNYM KSZTAŁCIE

W skład depozytu wchodzi kilka przedmiotów zachowanych fragmentarycznie, do których należą: płaska okrągła płytka z odłamanym fragmentem znajdującym się pierwotnie w centralnej części (ryc. 4k), odpady odlewnicze (nadlewy zbiorników wlewowych; ryc. 3f, h; 6c), dwa pocięte druty (ryc. 4i, j) oraz pocięty fragment blaszki z wybitym otworem (ryc. 4c). Ponadto w skarbie z Paszowic występują: trzy nieregularne grudki metalu (ryc. 4f–h), fragment masywnego przedmiotu metalowego (ryc. 4e), a także połowa placka odlewniczego (ryc. 4d; 6d).

Znajdująca się w zbiorze połowa placka odlewniczego ma jedną stronę płaską, a drugą wypukłą, a obie strony są nierówne. Jedna z nich (górną) była wystawiona

na oddziaływanie powietrza podczas krzepnięcia, co pozostawiło na jej powierzchni ślady po zastyganiu metalu oraz nieregularne wgłębienia powstałe w wyniku pęknięcia pęcherzy gazowych. W jej środkowej partii znajdują się miejsca zgniotu, wskazujące na działanie z dużą siłą na powierzchnię (śląd po kuciu lub po uderzeniach związanych z kawałkowaniem). Druga strona natomiast jest odwzorowaniem nierówności powierzchni tygła/pojemnika, w którym zastygał metal. Od strony dolnej widoczna jest regularna, niemal równa linia cięcia placka na dwie połowy. Linia cięcia dochodzi do połowy grubości metalu, następnie miejsce podziału przestaje być regularne. Zachowane ślady świadczą, że plackę został przełamany w zaplanowany sposób, a do jego złamania posłużyła wcześniej poprowadzona linia podziału. Eksperymenty wykazują, że prawie niemożliwe jest podzielenie placka odlewniczego, kiedy metal jest zimny (Nessel 2014, s. 405). Sugeruje się dzielenie tego typu przedmiotów jeszcze przed ostygnięciem za pomocą uderzania ciężkim narzędziem, co pozostawia charakterystyczne, nierówne ślady na powierzchni przełamania. Inną metodą jest podział placka z wykorzystaniem powierzchniowych linii oraz głębszych nacięć, wykonanych na powierzchni jeszcze gorącego przedmiotu. Placki z widocznymi na powierzchni liniami podziału lub nacięciami znane są np. z terenu Moraw (np. Drslavice 2, okres Uherské Hradiště; Mušov 2, okres Brno-venkov; Lešany, okres Prostějov – Salaš 2005, tabl. 169: 340; 274: 6; 297: 38) czy z terenu Austrii (Feldkirch, Vorarlberg – Nessel 2014, s. 406, ryc. 6).

Placki odlewnicze nie należą do częstych znalezisk na terenie Polski i są to głównie egzemplarze małych rozmiarów. Znane są z inwentarzy kilku skarbów (np. Międzyzdroje, pow. kamieński; Iwno, pow. nakielski – Blajer 1999, s. 326; s. 338; Warnowo, pow. kamieński – Sprockhoff 1956, s. 66; Hidde 1997; Karmin, pow. milicki – Baron i in. 2019; Nowe Kramsko, pow. zielonogórski – Orlicka-Jasnoch 2019, ryc. 18). Do wyjątkowych należy skarb ze Szpegawska, pow. starogardzki, gdzie obok dużego kamienia narzutowego lub pod nim odkryto 10–14 dużych placków brązowych (około 100 kg; Blajer 1999, s. 371). Fragmenty dużych placków znajdowały się również w inwentarzu skarbu z Witkowa, pow. słupski (Sprockhoff [1941] 1942, tabl. 51: 22–25; Blajer 1999, s. 353). W odróżnieniu do małych placków surowca, odkrywanych głównie na południu kraju, zauważalny jest trend występowania dużych placków oraz ich fragmentów na terenie Polski północnej.

CHRONOLOGIA

Przeprowadzona analiza typologiczna przedmiotów wchodzących w skład depozytu z Paszowic pozwala na próbę określenia czasu zdeponowania zespołu. Najmniej „czułymi chronologicznie” są groty oszczepu, które występują w materiałach datowanych od III okresu epoki brązu aż do późnej epoki brązu, z tego też względu są najmniej przydatne w naszych rozważaniach. Sierpy z jęczyczkowaną sztabką do rękojeści, których grzbiet jest wzmocniony pojedynczym żeberkiem (ryc. 2; 5) pochodzą głównie ze skarbów datowanych na V okres epoki brązu. Odkryte typy siekier (ryc. 3a–d; 6f–i), a także przedmioty zdobione w taki sposób, jak ułamek

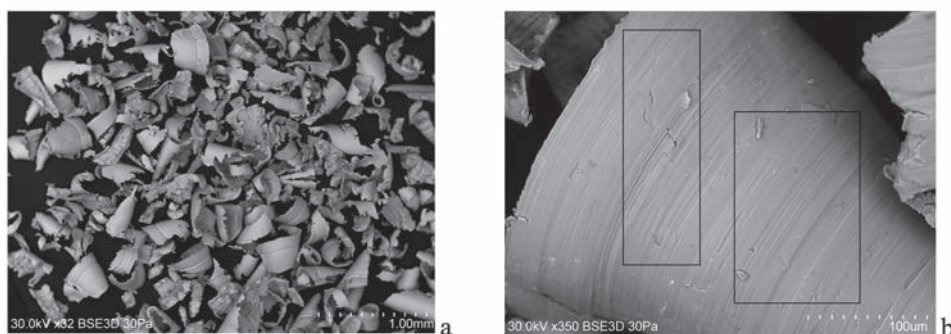
tulejki z uszkiem (ryc. 4e; 6b), występują od końca III okresu epoki brązu do 1 poł. V okresu epoki brązu. Bogato ornamentowane siekierki, analogiczne do okazu nr 21, oraz siekierki pokryte zdobieniem zbliżonym do tego na tulejce przedmiotu nr 18, pojawiają się jednakże w zespołach datowanych od końca IV okresu epoki brązu. Także kółka brązowe występują najczęściej z materiałami, których chronologię określono na IV i V okres epoki brązu. Na tej podstawie właściwe wydaje się ostrożne datowanie omawianego depozytu na koniec IV oraz początek V okresu epoki brązu. Siekierki nr 19 i nr 20, datowane na koniec III i 1 poł. IV okresu epoki brązu uznać należy za formę archaiczną.

BADANIA ARCHEOMETRYCZNE

Inwentarz skarbu z Paszowic posłużył do wykonania analiz składu chemicznego oraz badań śladów związanych z produkcją i używaniem wybranych narzędzi.

SKŁAD CHEMICZNY WYBRANYCH PRZEDMIOTÓW

W celu określenia, jaki metal reprezentują przedmioty zdeponowane w skarbie z Paszowic wykonano analizy składu chemicznego 11 wybranych egzemplarzy. Do badań wytypowano gotowe wyroby (sierpy i siekiery), grudki metalu, placek odlewniczy oraz odpad odlewniczy (nadlew zbiornika wlewowego). Celem badań było określenie ewentualnej homogeniczności zbioru pod względem składu pierwiastkowego.



Ryc. 7. Postać badanych próbek – wiórków metalicznych pozyskanych z zabytków metalowych. Kwadratami zaznaczono mikroobszary objęte analizami

a – wiórki metalu pobrane z zabytków, powiększenie $\times 32$; b – powiększenie $\times 350$ pojedynczego wiórka metalu.
Opracowała B. Miazga

Fig. 7. Chips sampled from the metal artifacts; squares indicate the examined micro-areas
a – chips taken from the artifacts, magnification $\times 32$; b – a single chip, magnification $\times 350$.

Processing B. Miazga

Tabela 2. Wyniki badań składu pierwiastkowego wybranych zabytków ze skarbu z Paszowic, wyniki w % wagowych (opracowanie B. Miazga)
 Table 2. The elemental composition of selected artifacts from the Paszowice hoard inventory, the results in weight % (processing B. Miazga)

Przedmiot	Nr inwentarzowy	Cu	Sn	As	Ag	Sb	Ni	Pb	Fe	Al	Si	S	Co
Sierp	MJ/2016/13	94,4	3,9	0,1	<LOD	<LOD	0,2	<LOD	0,3	<LOD	<LOD	1,0	0,2
Sierp	MJ/2016/16	94,7	1,8	0,3	<LOD	1,4	0,4	<LOD	0,1	<LOD	<LOD	1,2	<LOD
Stekiera	MJ/2016/20	94,2	4,4	0,1	<LOD	<LOD	0,2	<LOD	0,1	<LOD	<LOD	0,9	0,1
Stekiera	MJ/2016/21	89,3	5,4	1,0	<LOD	3,5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,9	<LOD
Sierp	MJ/2016/23	96,0	1,9	0,2	<LOD	<LOD	0,4	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	1,3	0,2
Nadlew zbiornika wlewowego	MJ/2016/28	93,7	4,8	0,3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,2	<LOD	<LOD	0,9	<LOD
Placek odlewniczy	MJ/2016/30	95,9	<LOD	0,6	<LOD	<LOD	0,7	<LOD	1,2	<LOD	<LOD	1,6	<LOD
Grudka	MJ/2016/31	98,1	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,5	<LOD	0,4	<LOD	<LOD	1,0	<LOD
Grudka	MJ/2016/32	94,8	<LOD	1,2	<LOD	<LOD	0,7	<LOD	0,6	<LOD	<LOD	2,6	<LOD
Grudka	MJ/2016/33	94,2	<LOD	0,3	0,2	1,2	0,3	<LOD	0,4	0,1	<LOD	3,1	0,1
Fragment przedmiotu	MJ/2016/34	98,6	<LOD	0,3	<LOD	<LOD	0,1	<LOD	<LOD	0,1	0,6	0,3	<LOD

Objaśnienia: <LOD – poniżej poziomu wykrywalności.

Explanation: <LOD – below limit of detection.

Próbki do analiz zostały pobrane przez wiercenie wiertłem ze stali HSS o średnicy 1,6 mm. Z tego względu próbki miały postać drobnych wiórków oraz płatków (ryc. 7a). Badania nad składem pierwiastkowym przeprowadzono w Laboratorium Mikroskopii Elektronowej na Wydziale Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego. Zastosowano skaningowy mikroskop elektronowy Hitachi S-3400N wyposażony w katodę wolframową oraz przystawkę analityczną Thermo Scientific Noran System 7 z detektorem SDD Ultra Dry o rozdzielczości 129eV. Obrazy rejestrowano w trybie BSE (elektrony wstecznie rozproszone). Warunki panujące podczas pomiarów: napięcie przyspieszające 30kV, ciśnienie 30Pa oraz powiększenie $\times 30$ –350.

Studia EDS zostały przeprowadzane w powiększeniu $\times 350$. Do badań wyselekcjonowano wiórki najlepiej zorientowane płaską stroną względem detektora (ryc. 7b). Badano wówczas dwa mikroobszary o wielkościach od $50 \times 50 \mu\text{m}$ do $200 \times 300 \mu\text{m}$. Uzyskane podczas pomiaru dane dotyczące rdzenia metalicznego uśredniono i zaprezentowano w tabeli 2.

Badania przy użyciu spektrometru EDS podłączonego do skaningowego mikroskopu elektronowego wykazały, że zbiór zabytków z Paszowic nie jest jednorodny. Porównanie podstawowych pierwiastków stopowych (miedź, cyna) oraz zanieczyszczeń (arsen, antymon, srebro) pozwala na wydzielenie dwóch podstawowych grup surowcowych – miedzi oraz brązu cynowego. Zawartość ołowiu w badanych zabytkach była wyjątkowo niska (poniżej limitu detekcji). Fragmenty metalu w postaci nieregularnych grudek oraz połowa placka odlewniczego stanowią surowiec bazowy, czyli miedź zanieczyszczoną naturalnie arsenem, srebrem, antymonem czy niklem (różnice w zawartości zanieczyszczeń zob. w tabeli 2). Zastosowana metoda analityczna pozwala również na wykrycie różnic w surowcu wykorzystanym do produkcji narzędzi. Siekiery odlano z brązu cynowego o zawartości około 5% cyny (nr MJ/2016/20 – 4,4% Sn, nr MJ/2016/21 – 5,4% Sn), co w pewnym stopniu wpłynęło na wytrzymałość przedmiotów. Porównanie z niedawno publikowanymi wynikami badań składu chemicznego kilku siekierki typu środkowodunajskiego odkrytych na terenie Polski (np. siekierki nr 10 i nr 15 ze skarbu z Nowego Kramaska, pow. zielonogórski; siekierka nr 1 z miejscowości Gole, pow. grodziski; siekierka z Kąclowej, pow. nowosądecki; siekierka ze Strzegocic, pow. dębicki; Kowalski, Garbacz-Klempka 2019, tabela 1; Orlińska 2020, tabela 1; Blajer 2015, s. 162; Trybała-Zawiślak 2015, tabela 1) pokazuje, że ten typ wyrobów nie jest homogeniczny pod względem użytego stopu odlewniczego. Siekierki ze Strzegocic i Goli charakteryzują się wysokim udziałem cyny (odpowiednio 12,25% i 15,23% Sn), przy czym w pierwszym z egzemplarzy również poziom ołowiu jest podwyższony (11,85% Pb). W siekierce z Goli zawartość ołowiu znajdowała się na granicy limitu wykrywalności. Wyniki analiz siekierki nr 15 z Nowego Kramaska wskazują, że nie została ona wykonana z brązu cynowego (jedynie 0,2% Sn), a z brązu ołowiowego (48% Cu, 29% Pb). Egzemplarz nr 10 z Nowego Kramaska wykonano z brązu cynowego z nieznacznym dodatkiem ołowiu (84% Cu, 5,9% Sn, 1,4% Pb). Podobny skład chemiczny prezentuje przedmiot z Kąclowej (5,75–6,12% Sn, 1,83% Pb). Badane siekierki z Paszowic składem chemicznym są podobne do

dwóch ostatnich egzemplarzy, różnią się głównie brakiem ołowiu (poniżej granicy wykrywalności).

Analizowane sierpy są bardziej homogeniczne pod względem wykorzystanego stopu i charakteryzują się niską zawartością Sn. Dodatek cyny rzędu 1,8–1,9% w przypadku nr MJ/2016/16 i nr MJ/2016/23 mógł w znacznym stopniu wpływać na zwiększenie plastyczności stopu odlewniczego i podatności narzędzia na obróbkę plastyczną (kucie i klepanie). Takie intensywne zabiegi zostały zadokumentowane między innymi dzięki obserwacji mikrostruktury sierpa nr MJ/2016/23 (Nowak i in. 2019, ryc. 4c–d). Uznać można, że niska zawartość cyny w sierpach ze sztabą do rękojeści jest typowa dla tej kategorii przedmiotów i miała najpewniej związek z przygotowaniem narzędzia do pracy, czyli rozklepywaniem poddającego się plastycznej obróbce ostrza (por. np. Trampuż Orel i in. 1996). Dzięki zabiegowi kucia (klepania) ostrza uzyskiwało ono odpowiednią grubość, co ułatwiało ostrzenie i wpływało na komfort użytkowania.

ANALIZA ŚLADÓW PRODUKCJI I UŻYWANIA

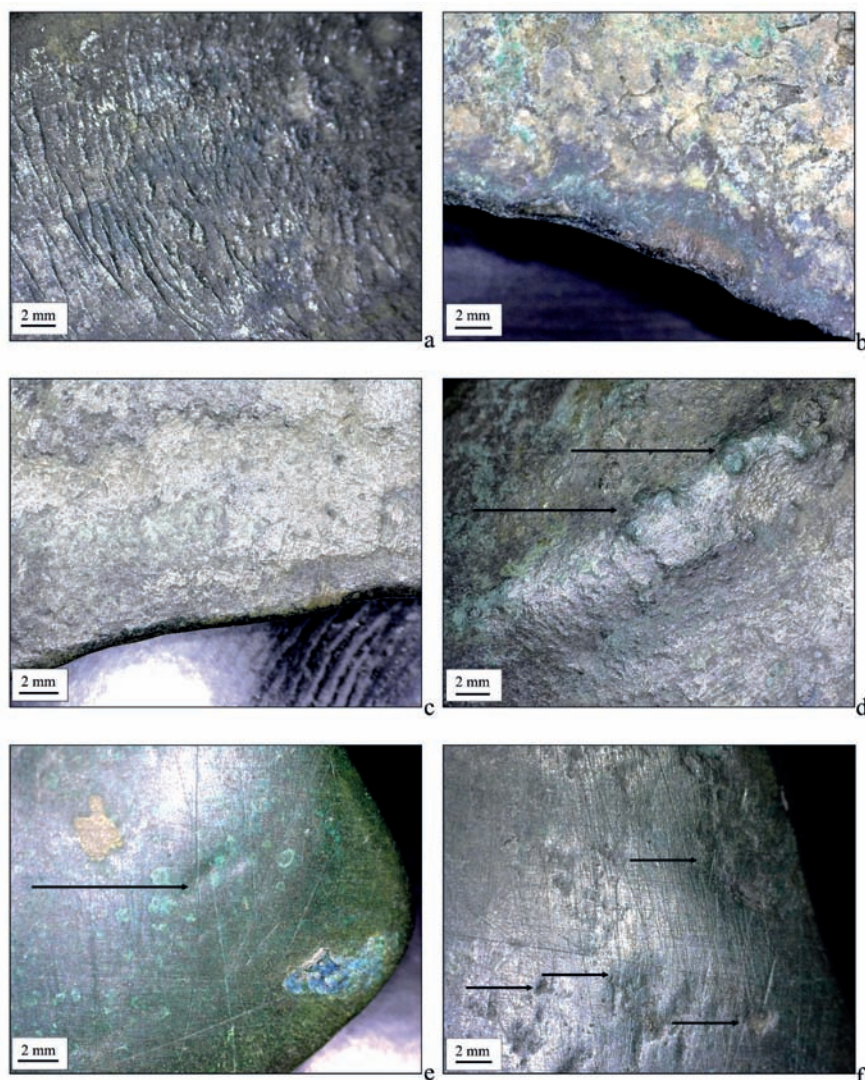
Badaniom makro- i mikroskopowym powierzchni poddano cztery siekiery, cztery sierpy i grot. Zaznaczyć należy, że analizowano zabytki nie poddane konserwacji (wyjątkiem jest grot włóczni). Wpływ konserwacji, zarówno negatywny (zanikanie śladów), jak i pozytywny (uwydatnianie lub powstawanie nowych), na przedmioty znajdujące się w inwentarzu depozytu z Paszowic został ostatnio opisany (Sych i in. 2020). Stan zachowania badanych egzemplarzy w chwili wykonywania obserwacji był dobry, a powierzchnia większości z nich pokryta była patyną o intensywnej zielonej barwie, częściowo także zanieczyszczeniami ziemnymi. Na niektórych okazach widoczne były świeże odpryski metalu, co może wskazywać na współczesne próby amatorskiego oczyszczania, albo nawet używania (!) przedmiotów po odkryciu. Tego typu ślady zostały zaobserwowane na krawędzi ostrza siekiery (ryc. 3c) oraz grotu (ryc. 3i), co potwierdza tę drugą możliwość.

Ślady produkcji i używania zostały zadokumentowane za pomocą przenośnego mikroskopu cyfrowego Dino-Lite Edge z kamerą 1,3 Mpx o powiększeniu od $\times 20$ do $\times 220$. Zdjęcia wykonano w powiększeniu $\times 20$ do $\times 40$.

Sierpy

Sierpy nr MJ/2016/13, 25¹ oraz nr MJ/2016/14 i nr MJ/2016/16 charakteryzują się brakiem śladów związanych z używaniem. Sierp nr MJ/2016/13, 25 (ryc. 2b, c) jest produktem nieudanym. Posiada na powierzchni liczne nierówności, ślady zastygnięcia metalu oraz niedolewy w partii krawędzi ostrza, u podstawy sztaby i w partii wierzchołkowej. Jego krawędź robocza jest gruba i zaokrąglona. Na powierzchni

¹ Podwójny numer inwentarzowy związany jest z dopasowaniem dwóch części jednego przedmiotu w późniejszym terminie, po nadaniu numeracji inwentarzowej.



Ryc. 8. Ślady produkcji i używania na sierpach (a–d) i siekierach (e–f)

a – „pofalowana” powierzchnia sierpa (nr inw. MJ/2016/14) – ślady zastygnięcia metalu; b – tępą, nieużywaną krawędź ostrza sierpa (nr inw. MJ/2016/14); c – tępą krawędź ostrza oraz nierówności powierzchni sierpa (nr inw. MJ/2016/16); d – strzałkami zaznaczono nadlewy na powierzchni sierpa (nr inw. MJ/2016/16); e – regularne wgniecenie powierzchni siekiery (nr inw. MJ/2016/19); f – nieregularne błędy odlewnicze – niedolewy powierzchni siekiery (nr inw. MJ/2016/19).

Fot. K. Nowak

Fig. 8. Use-wear and manufacturing traces on sickles (a–d) and axes (e–f)

a – “wavy” sickle surface (inv. no. MJ/2016/14) – evidence of metal solidification; b – blunt, unused edge of the sickle blade (inv. no. MJ/2016/14); c – blunt edge of the sickle blade and unevenness of the surface (inv. no. MJ/2016/16); d – arrows mark casting nobs on the sickle surface (inv. no. MJ/2016/16); e – regular indentation of the ax surface (inv. no. MJ/2016/19); f – irregular casting defects – misruns on the ax surface (inv. no. MJ/2016/19).

Photo K. Nowak

sierpa nr MJ/2016/14 (ryc. 2a) także znajdują się pofałdowane ślady krzepnięcia metalu (ryc. 8a), a jego ostrze jest analogiczne jak w egzemplarzu opisanym wcześniej, czyli nieprzygotowane do używania (ryc. 8b). Na stronie płaskiej widoczne są także niedolane wgłębienia. Oba omawiane egzemplarze mają zachowane częściowo nadlewy zbiorników wlewowych, które zlokalizowane są w górnej partii grzbietu, a także małe wypustki na wysokości zakończenia sztaby do rękkojeści. W sztabach znajdują się otwory, które miały służyć do mocowania sierpów w rękkojeściach. Zostały one wykonane na etapie odlewu. Sierpy nr MJ/2016/13, 25 oraz nr MJ/2016/14 zostały wyprodukowane w jednej formie odlewniczej lub też do wykonywania negatywów w formach odlewniczych posłużył ten sam model sierpa. Wskazują na to analogiczne wymiary przedmiotów oraz charakterystyczny niedolew (wgłębienie) znajdujący się w dolnej partii sztaby do rękkojeści. Jedyną różnicą jest lokalizacja nadlewów zbiorników wlewowych na grzbietach sierpów. Ta różnica wskazuje na wykonanie negatywu zbiornika wlewowego po wymodelowaniu negatywu przedmiotu w materiale plastycznym (głina, masa formierska) za pomocą stałego modelu. O ręcznym wykonywaniu negatywów całych przedmiotów w masie ceramicznej pisał Ch. Jahn (2013, s. 51–52), jednakże w przypadku sierpów z Paszowic mamy do czynienia z połączeniem wykorzystania techniki stałego modelu oraz ręcznego formowania.

Sierp nr MJ/2016/16 (ryc. 2f) ma formę surowego odlewu, na co wskazuje jego mocno łukowaty kształt oraz zachowany nadlew zbiornika wlewowego w górnej partii grzbietu. Jego ostrze jest grube i zaokrąglone, a powierzchnia nierówna i występują na niej niewielkie nadlewy (ryc. 8c, d). Do najistotniejszych śladów związanych z przygotowaniem narzędzia do użycia należą ślady znajdujące się na wierzchołku ostrza. Przy krawędzi pracującej widoczne jest wyraźne odkształcenie struktury metalu, które zajmuje niewielką powierzchnię: około 4 cm długości i 0,5–1 cm szerokości. Ślady wskazują na rozpoczęcie prac związanych z kuciem ostrza, które przebiegało od wierzchołka w stronę sztaby. Z niewiadomych przyczyn zabieg ten został przerwany.

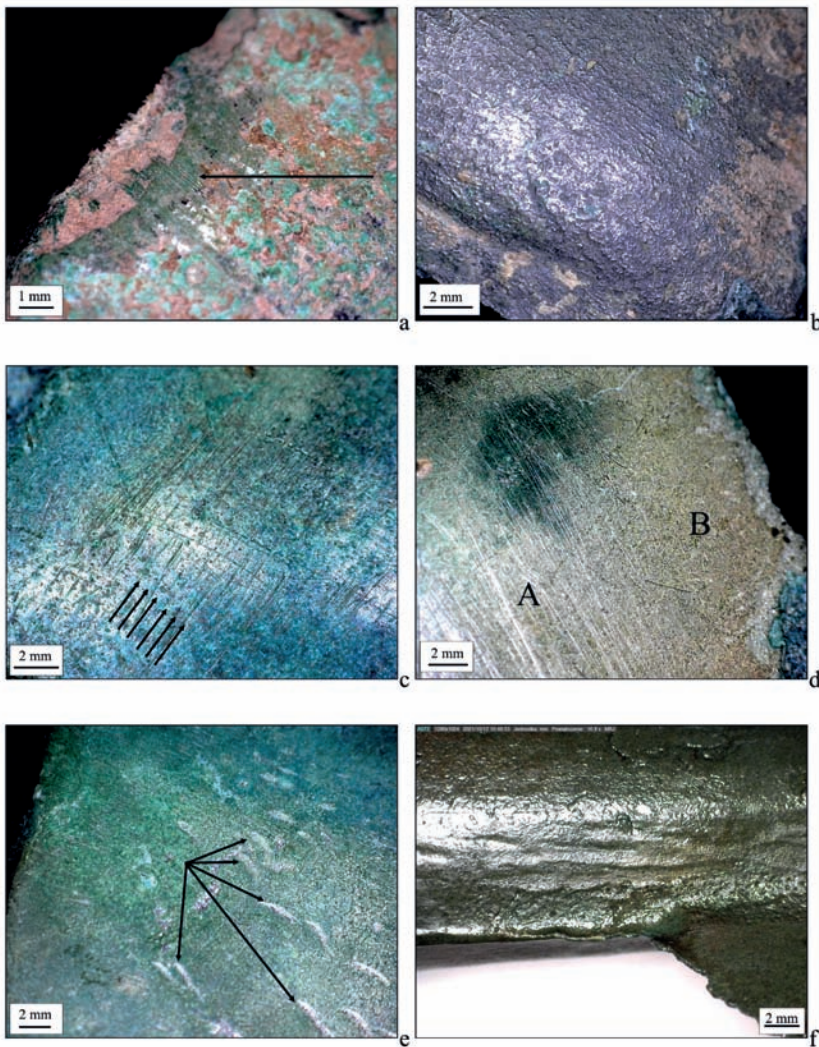
Jedynym egzemplarzem, który posiada wyraźne ślady produkcji i używania, jest sierp nr MJ/2016/15, 23 (ryc. 2d, e). Na zgrubieniu znajdującym się na grzbiecie widoczne są wgłębienia po uderzeniach narzędziem o wąskiej, w przybliżeniu prostokątnej powierzchni roboczej. Głębokość śladów wskazuje, że surowy odlew sierpa musiał charakteryzować się znaczną grubością, być może analogiczną do pozostałych trzech egzemplarzy. Dodatkowo na ostrzu widoczne są trzy „pasma kucia” wskazujące na wykonywanie tych działań wzdłuż całej opracowywanej powierzchni w trzech etapach. Na podstawie obserwacji powierzchni sierpa z zachowanym nadlewem zbiornika wlewowego nr MJ/2016/16 można stwierdzić, że kucie rozpoczynano od strony wierzchołka. Obróbka plastyczna poprzez kucie pozwoliła na uzyskanie ostrza w postaci cienkiej blachy, łatwej do naostrzenia i zdanej do używania. U podstawy sztaby znajduje się otwór do mocowania rękkojeści, który został wybity w gotowym odlewie. Wskazuje na to ukształtowanie otworu na płaskiej stronie narzędzia. Sierp ma słabo zachowane ślady po nadlewie zbiornika wlewowego oraz bocznym nadlewie przy sztabie.

Siekierki

Siekierki nr MJ/2016/20 i nr MJ/2016/21 nie noszą śladów używania, są to surowe odlewy. Jeden egzemplarz (ryc. 3b) odznacza się bardzo słabą jakością wykonania, ma powierzchnię nierówną, niewielki nadlew nad krawędzią tulejki, a otwór w uszku jest niemal całkowicie wypełniony metalem. Na krawędzi jego ostrza widoczne są jednakże odpryski metalu, a przy nich regularne rysy poprzeczne do powierzchni roboczej (ryc. 9a). Trudno o jednoznaczne stwierdzenie, czy ślady powstały podczas wstępnej obróbki jego powierzchni, czy też są przypadkowe. W przypadku drugiego z omawianych zabytków (ryc. 3a) nie usunięto nawet nadlewu nad krawędzią tulejki. Jest to odlew lepszej jakości od poprzedniego, w partii ostrza widoczne jest jednak przesunięcie w płaszczyźnie poziomej połówek formy, powstałe podczas odlewu, które uznać należy za błąd odlewniczy. Krawędź ostrza jest gruba i tępa, a po bokach znajdują się nadlewy w postaci szwów odlewniczych. Poza kilkoma świeżymi rysami obserwacja mikroskopowa nie dostarczyła żadnych informacji o śladach związanych z używaniem przedmiotu. Co więcej, na zbliżeniu widoczne jest drobne pofałdowanie jego powierzchni (ryc. 9b). Nierówności odpowiadają strukturze negatywu formy odlewniczej, w której siekierka została wykonana. Ślady te układają się w linie, które są pozytywowym odbiciem wgłębień znajdujących się w negatywie formy, świadczących o wyrównywaniu powierzchni tego negatywu. Metal zastygający w formie odlewniczej doskonale odwzorował każdą jego niedoskonałość. Tego typu pozostałości wskazują także, że materiał formy odlewniczej był porowaty.

Kolejne egzemplarze noszą ślady związane z produkcją i używaniem. Siekierka nr MJ/2016/19 (ryc. 3d) jako jedyna została wyprodukowana w formie odlewniczej, która zasilana (zalewana) była metalem przez zbiornik wlewowy umieszczony przy górnej nasadzie uszka. Siekiera ma na ostrzu pojedyncze wgniecenie (ryc. 8e) będące najprawdopodobniej wynikiem przygotowania jej do użycia (kucia). Dodatkowo na całej dolnej powierzchni ostrza znajdują się drobne niedolewy – wgłębienia o nieregularnym przebiegu (na ryc. 8f zaznaczone strzałkami). Powierzchnia niemal w całości pokryta jest rysami, drobnymi i płytkimi, o przebiegu regularnym, a także głębokimi rozmieszczonymi chaotycznie. Część rys powstała współcześnie, na co wskazuje ich obecność na warstwach zabrudzeń ziemnych. O używaniu narzędzia świadczy szczyrba w ostrzu – odprysk metalu związany z uderzaniem siekierą. W centralnej partii znajduje się nieregularne w przebiegu pęknięcie, nie będące błędem odlewniczym, a wynikające z używania narzędzia lub też jego celową destrukcją (ryc. 3d). Zmiażdżenie korpusu siekiery wiązać należy najprawdopodobniej z tą drugą możliwością i próbą podziału przedmiotu na mniejsze fragmenty.

Najliczniesze i najwyraźniejsze ślady związane z prądziejową działalnością zarejestrowano na siekierze nr MJ/2016/22 (ryc. 3c). W dolnej partii ostrza znajdują się równoległe do jego krawędzi ślady głębokiego szlifowania (ryc. 9c). Są to krótkie i podłużne rysy, nie zajmujące całej przestrzeni ostrza. Na ryc. 9d zaznaczono ślady szlifowania (litera A), które znajdują się powyżej miejsca z widoczną w niedużym powiększeniu mikrostrukturą dendrytyczną (litera B). Uznaje się, że



Ryc. 9. Ślady związane z produkcją i używaniem zadokumentowane na siekierach (a–e) oraz grocie (f)
 a – drobne rysy przy krawędzi ostrza siekiery (nr inw. MJ/2016/20); b – powierzchnia siekiery odwzorowująca strukturę formy odlewniczej (nr inw. MJ/2016/21); c–e – ślady na siekierze (nr inw. MJ/2016/22): c – przebieg regularnych rys poprzecznych do krawędzi bocznej siekiery związanych ze szlifowaniem; d – literą A zaznaczono poprzeczne rysy związane ze szlifowaniem, literą B – odsłoniętą strukturę dendrytyczną; e – wgniecenia w kształcie litery U będące świadectwem kucia; f – ślady podłużnych wgłębień – kucie tulejki grotu włóczni (nr inw. MJ/2016/1).

Fot. K. Nowak

Fig. 9. Use-wear and manufacturing traces documented on the axes (a–e) and spearhead (f)
 a – small scratches at the edge of the ax blade (inv. no. MJ/2016/20); b – ax surface reflecting casting mould structure (inv. no. MJ/2016/21); c–e – traces on an ax (inv. no. MJ/2016/22): c – regular grinding scratches transverse to the side edge of the ax; d – letter A marks transverse grinding scratches, letter B exposed dendritic structure; e – U-shaped forging marks; f – traces of longish hollows – forging on the spearhead socket (inv. no. MJ/2016/1).

Photo K. Nowak

poprzez korodowanie w miejscu zalegania przedmiotów metalowych często dochodzi do selektywnego odsłonięcia obszarów międzydendrytycznych, co sprawia, że mikrostruktura odlewu jest widoczna na powierzchni (Schwab i in. [2007] 2009, ryc. 12). W centralnej partii ostrza zidentyfikowano także łukowate wgniecenia (ryc. 9e), będące świadectwem kucia wstępnego.

Grot włóczni

Ostatnim badanym przedmiotem jest grot włóczni. Jak wskazano wcześniej, w chwili przekazania do Muzeum Regionalnego w Jaworze krawędzie jego ostrza były świeżo uszkodzone, z tego względu skupiono się na śladach związanych z przygotowaniem przedmiotu do użycia. Na tulejce, tuż przy nasadzie liścia grotu, zidentyfikowano punktowe wgniecenia łączące się w ciąg wgnieceń (ryc. 9f). Ślady kucia tulejki wskazywać mogą na utwardzanie struktury grotu poprzez kucie. Niewykluczone, że uderzenia związane są z mocowaniem broni na drzewcu.

SKARB Z PASZOWIC – ELEMENTY WYPOSAŻENIA POZWALAJĄCE REKONSTRUOWAĆ TECHNOLOGIĘ ODLEWNICZĄ

Część przedmiotów z inwentarza skarbu z Paszowic nosi ślady związane z produkcją, które w doskonały sposób pozwalają na rekonstrukcję zastosowanej metody odlewniczej. W przypadku sierpów i siekier zostały one już zasygnalizowane powyżej. Sposoby produkcji tego typu przedmiotów były także stosunkowo niedawno opisywane w innym miejscu (Nowak 2018; Baron i in. 2019, s. 40–51). Z tego względu chcielibyśmy się skupić na elementach depozytu określanych jako odpady odlewnicze. Analiza ich budowy pozwala na odtworzenie zastosowanej technologii, głównie związanej ze sposobami zalewania formy odlewniczej (por. np. Nessel 2012).

Znajdujące się w inwentarzu nadlewy odlewnicze są odpadami związanymi bezpośrednio z produkcją przedmiotów metalowych. Nadlew nr MJ/2016/17 (ryc. 3f; 6c) został usunięty poprzez odłamanie od gotowego odlewu. W przełomie widoczne są liczne otwory pogazowe, które osłabiły strukturę wewnętrzną wyrobu i ułatwiły jego odłamanie. W górnej partii znajduje się nadlew zbiornika wlewowego, którego powierzchnia jest nierówna i ma otwory pogazowe. Nadlew zbiornika zlokalizowany jest tylko z jednej strony, a w formie odlewniczej zbiornik wlewowy stykał się z rdzeniem pozwalającym na uzyskanie pustej przestrzeni – tulejki przedmiotu. Charakterystyczne są dwa pionowe zgrubienia po bokach nadlewu, które pozwalają zrekonstruować budowę górnej partii formy odlewniczej, w której przedmiot został wyprodukowany. Powstanie długiego nadlewu przy produkcji spowodowane jest dużą odległością od krawędzi tulejki do zbiornika wlewowego, zlokalizowanego w górnej partii formy odlewniczej. W niektórych formach służących do produkcji siekier (Piekary, pow. średzki; Seger 1909, ryc. 19a, b) czy grotów włóczni (Legnica, ul. Spokojna; Nowak, Stolarczyk red. 2016, tabl. V 1–2) w obu połowach

formy powyżej negatywu krawędzi tulejki znajdują się wyżłobione pionowe rowki dochodzące do górnej krawędzi formy odlewniczej. Jeden z rowków rozszerza się lejkowato, tworząc w górnej ścianie formy zbiornik wlewowy, czasami dodatkowo poszerzony. Drugi natomiast najczęściej nie jest zakończony zbiornikiem. Z takim rozwiązaniem technologicznym mamy do czynienia w przypadku omawianego nadlewu nr MJ/2016/17. Jedno z pionowych zgrubień jest połączone z nadlewem zbiornika wlewowego, drugie natomiast nie. Pozwala to na rekonstrukcję procesu zalewania formy. Przedmiot, od którego pochodzi nadlew, został wyprodukowany w dwuczęściowej formie odlewniczej, która została wypełniona metalem przez pojedynczy zbiornik wlewowy. Wybrzuszenie połączone z nadlewem zbiornika wlewowego to odwzorowanie kanału (wlewu) doprowadzającego, czyli wyżłobienia w ścianie formy odlewniczej, którym metal doprowadzony został do negatywu (wnęki) formy. Drugie wybrzuszenie, w górnej partii zakończone nieregularnie, stanowiło kanał odpowietrzający, odprowadzający nadmiar gazów z wnęki formy odlewniczej. Analogicznie powstał nadlew na siekierce nr MJ/2016/21.

Główne pytanie, które się nasuwa podczas obserwacji nadlewu na siekierce nr MJ/2016/21 oraz nadlewu nr MJ/2016/17, dotyczy ich powstania nie tylko w miejscu rowków (kanału doprowadzającego i odpowietrzającego), ale na całej przestrzeni zlokalizowanej pomiędzy ściankami formy odlewniczej a powierzchnią rdzenia odlewniczego. Świadczy to o takim ustabilizowaniu rdzenia, który umożliwił doprowadzenie metalu na całej wolnej przestrzeni, a nie tylko poprzez wymodelowane kanały. Trudno jednoznacznie określić, czy takie rozwiązanie było zamierzone, czy wynikało ze źle przygotowanego rdzenia odlewniczego. Gliniany rdzeń mógł się skurczyć podczas wysychania lub wypału. Inną możliwością jest wykorzystanie jednego trwałego rdzenia wykonanego z metalu lub kamienia przy produkcji w wielu formach odlewniczych, do których nie był idealnie dopasowany.

Jako nadlew układu wlewowego (zbiornika wlewowego wraz z kanałem doprowadzającym) określono także przedmiot nr MJ/2016/28 (ryc. 3h). Znajdujący się w dolnej partii nadlew kanału doprowadzającego ma stożkowatą formę, a po jego dwóch stronach znajdują się szwy odlewnicze, wskazujące na odlew w formie dwuczęściowej. Jest on asymetryczny, z jednej strony krótszy. Powyżej części stożkowatej znajduje się masywna część odwzorowująca kształt zbiornika wlewowego. U podstawy (w miejscu styku z kanałem doprowadzającym) nadlew zbiornika jest nieznacznie poszerzony, następnie przewęża się i lejkowato rozchyła się ku górze. Górna partia jest nierówna, ma liczne otwory pogazowe, wskazujące na swobodne stygnięcie metalu na otwartej przestrzeni. Stożkowaty kształt nadlewu kanału doprowadzającego jest analogiczny do kanałów wymodelowanych w formach odlewniczych do wyrobu sierpów z guzkiem, ewentualnie noży czy brzytw. Obecność w skarbie jedynie sierpów ze sztabą skłania jednak do sprawdzenia, czy jest możliwe, aby nadlew pochodził z tego typu przedmiotu. Z terenu Polski nie są znane formy odlewnicze do sierpów ze sztabą. Większość egzemplarzy odkrytych w zachodniej i środkowej Europie ma szerokie zbiorniki wlewowe (np. Bürstadt-Riedrode, Landkreis Bergstraße; Heilbronn-Neckargartach, Landkreis Heilbronn, na terenie Niemiec – Overbeck 2018, tabl. 37–40; Hostomice, okres Beroun; Lužice, okres Most na terenie Czech –

Błażek i in. 1998, tabl. 3: 14; 7: 24). Nadlewy usunięte z gotowego sierpa wykonanego w takiej formie wyglądają masywnie, co pokazują eksperymenty związane z użyciem form odlewniczych (Nowak 2018, ryc. 6: 1, 4). Potwierdza to również nadlew zbiornika wlewowego zachowany na grzbiecie sierpa nr MJ/2016/16 (ryc. 2f). Jednakże obserwacje fragmentu nadlewu tego typu, który zachowany jest na sierpnie ze sztabą nr MJ/2016/13 oraz na innych publikowanych egzemplarzach (np. ze skarbu z Karmina – Baron i in. 2019, ryc. 25: 3) wskazują, że omawiany odseparowany nadlew zbiornika wlewowego może także być odpadem po produkcji sierpów ze sztabą. Być może jest on związany z produkcją sierpów nr MJ/2016/13 lub nr MJ/2016/14. Nie udało się go dopasować do żadnego z tych egzemplarzy.

OBYCNOŚĆ ŚLADÓW PRODUKCJI ORAZ BRAK ŚLADÓW UŻYWANIA. PRÓBA INTERPRETACJI

Zjawisko związane z fenomenem deponowania przedmiotów oraz zawilości interpretacyjne wskazujące na charakter ekonomiczny, polityczny, kultowy czy socjologiczny deponowania przedmiotów metalowych są szeroko dyskutowane w literaturze (por. np. Blajer 2001; Hansen i in. red. 2012; Maciejewski 2016). Celem naszego artykułu nie jest próba odpowiedzi na pytanie, z jakiego powodu konkretne przedmioty zostały złożone w określonym miejscu. W kontekście umieszczenia w inwentarzu skarbu z Paszowic tzw. odpadów odlewniczych (nadlewów zbiorników wlewowych), fragmentów wyrobów gotowych oraz egzemplarzy nieudanych i z zachowanymi nadlewami produkcyjnymi chcielibyśmy zwrócić uwagę na związek omawianego depozytu z działalnością metalurgiczną.

W literaturze przyjmowano jeszcze do niedawna za pewnik, że przedmioty z zachowanymi nadlewami zbiorników wlewowych, w formie surowej, czy z niedolewami oraz odpady odlewnicze wskazują, że zostały wyprodukowane w niedalekiej odległości od miejsca depozycji (por. uwagi na ten temat von Brunn [1980] 1981, s. 120). Przeprowadzone obserwacje mikroskopowe powierzchni zabytków z Paszowic wykazały, że tylko pojedyncze siekiery i sierpy były używane, większość ma wyraźne pozostałości po produkcji. W przypadku tych przedmiotów możemy wyróżnić poszczególne stadia produkcyjne, które są reprezentowane przez: 1. nieudane odlewy w stanie surowym z usuniętymi nadlewami zbiorników wlewowych; 2. surowe udane odlewy z usuniętymi nadlewami zbiorników wlewowych; 3. odlewy z zachowanymi nadlewami zbiorników wlewowych i śladami wstępnych prac przygotowujących do użycia; 4. przedmioty ze śladami produkcji, używania oraz z uszkodzeniami.

Analiza typologiczna pozwala stwierdzić, że wyroby znajdujące się w inwentarzu nie są charakterystyczne dla obszaru Polski i pochodzą z co najmniej dwóch kierunków – południowo-zachodniego (kilof górniczy – wschodnie Alpy) oraz południowo-wschodniego (sierpy ze sztabą, siekiery z tulejką – Słowacja, Węgry). Jako prawdopodobne uznać należy dwie możliwości pojawienia się zabytków na terenie dzisiejszej wsi Paszowice. Jedną z nich jest to, że przedmioty, także te z błędami

odlewniczymi i nadlewami oraz odpady odlewnicze, zostały przetransportowane w takim stanie na teren południowej Polski. Drugą możliwością jest miejscowa produkcja przedmiotów „obcych” z zastosowaniem technik odlewniczych, które wykorzystują jednorazowe formy odlewnicze. Użycie form piaskowych nie jest uchwytne metodami archeologicznymi, ponieważ piasek formierski po każdym użyciu ulegał rozpadowi. Jego wykorzystywanie było wielokrotnie sugerowane jako jedna z metod prądziejowej produkcji odlewniczej (por. Goldmann 1981; Ottaway 1994, s. 117; Kuijpers 2008, s. 89). Z użyciem takiej metody związana może być obecność w inwentarzu bliźniaczych odlewów sierpów nr MJ/2016/13, 25 (ryc. 2b, c) i nr MJ/2016/14 (ryc. 2a). Różnica w lokalizacji nadlewów zbiorników wlewowych wskazuje na ich wymodelowanie po wykonaniu negatywu sierpa. Możemy z dużą dozą prawdopodobieństwa uznać, że negatywy sierpów zostały odcisnięte w piasku formierskim przy użyciu jednego stałego modelu, którym mógł być inny sierp lub jego naśladownictwo (na przykład wykonane z drewna). Tego typu metoda produkcji pozwoliłaby na uzyskanie bliźniaczych odlewów z jednoczesną możliwością ingerencji (dodanie zbiornika wlewowego). Na tej podstawie uznać można, że istnieją przesłanki mówiące o produkcji przedmiotów obcej proveniencji na zasadzie prostego naśladownictwa dostępnych wzorców.

Czy dane archeologiczne pozwalają identyfikować w okolicy dzisiejszych Paszowic istnienie ośrodka produkcji metalurgicznej? Poza skarbem zawierającym przedmioty ze wskazanymi powyżej śladami związanymi z metalurgią, w najbliższym sąsiedztwie brak jest dowodów intensywnej działalności odlewniczej. Warto jednak zaznaczyć, że na terenie Wąwozu Myśluborskiego, oddalonego o około 5 km w kierunku zachodnim od miejsca odkrycia depozytu, znane jest grodzisko datowane na późną epokę brązu i wczesną epokę żelaza, z młodszym epizodem osadniczym związanym z wczesnym średniowieczem (Staniszewska 1995, s. 83; Jarysz 1997, s. 157). Istotnym znaleziskiem w kontekście omawianego depozytu przedmiotów metalowych, pochodzącym z tego grodziska, jest połowa kamiennej, dwunegatywowej formy odlewniczej, która służyła do produkcji grotów włóczni oraz grocików strzał z zadziorami (Jarysz 1997, s. 162, ryc. 13). Forma wykonana została z amfibolitu pochodzenia lodowcowego, a negatyw grotu włóczni ma zbliżony kształt do grotu wchodzącego w skład depozytu z Paszowic. Różni się jednak nieznacznie proporcjami tulei w stosunku do liścia oraz szerokością samego liścia. Znalezisko to wskazuje, że działalność metalurgiczna na obszarze wystąpienia skarbu miała miejsce, i że część przedmiotów z depozytu mogła zostać wyprodukowana na miejscu.

PODSUMOWANIE

Chronologia określona na podstawie typologii poszczególnych elementów depozytu pozwala wiązać go z osadnictwem ludności kultury łużyckiej w późnej epoce brązu, zlokalizowanym na południe od dzisiejszego Jawora. W skład skarbu wchodziły przedmioty, których dokładna analiza makro- i mikroskopowa pozwoliła na rekonstrukcję procesów związanych z ich produkcją.

Niektóre narzędzia, takie jak siekierki czy sierpy, cechują się brakiem właściwego wykończenia, pozwalającego wykorzystywać je w codziennej pracy. Widoczne szwy odlewnicze oraz zachowane nadlewy metalu wyłączają te przedmioty z użycia. Niektóre z egzemplarzy mają widoczne wady technologiczne, niedolane krawędzie czy otwory, będące rezultatem złego odprowadzenia gazów lub przesunięcia rdzenia formującego tulejkę. Brak wyraźnych śladów użytkowania na części narzędzi stwierdzony metodą mikroskopową, a także widoczne makroskopowo tępe i grube krawędzie ostrzy, pozwalają przypuszczać, że przedmioty te zostały wyprodukowane i zdeponowane bez dalszej ingerencji. Widoczne ślady szlifowania czy wstępnego kucia wskazują, że niektóre narzędzia były jedynie wstępnie przygotowywane do pracy, ale zabiegów tych nie zakończono.

W depozycie znajdują się przedmioty, które łączyć można jedynie z funkcją surowcową. Fragment miedzianego placka odlewniczego z widoczną linią przepełnienia, grudki miedzi czy fragmenty sierpów i innych wyrobów brązowych mogły mieć charakter surowca gotowego do ponownego przetopienia. Taką rolę, często przypisywaną skarbowi mającym charakterystyczne wyposażenie analogiczne do omawianego depozytu, nadaje się raczej instynktownie, aniżeli w sposób wyważony. Świadomi trudności we właściwej interpretacji, w niniejszej pracy celowo nie podjęliśmy tematyki związanej ze skarbem jako magazynem surowca. Odkryty depozyt, zawierający surowiec, przedmioty uszkodzone oraz o niewykończonych powierzchniach, moglibyśmy uznać za zdeponowany przez metalurga (być może wędrownego) z intencją jego powtórnego wydobywania i wykorzystania, do którego nie doszło z nieznanymi przyczynami. Zamierzeniem naszym było jednak zwrócenie uwagi głównie na kwestie technologiczne związane z produkcją odlewniczą epoki brązu.

Podziękowania

Serdeczne podziękowania składamy dr. Peterowi Thomasowi z Niemieckiego Muzeum Górniczego w Bochum za konsultacje dotyczące fragmentu kilofa górniczego. Dziękujemy również Dyrektorowi Muzeum Regionalnego w Jaworze panu Arkadiuszowi Mule oraz pani Annie Grynszpan, kustoszowi tegoż Muzeum, za udostępnienie zabytków do badań oraz nieocenione wsparcie i pomoc w ich realizacji. Serdecznie dziękujemy Recenzentom – prof. Wojciechowi Blajerowi i prof. Maciejowi Kaczmarkowi – za szczegółowe uwagi dotyczące treści artykułu, które przyczyniły się do znacznej poprawy jego jakości. Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (projekty nry 2017/27/N/HS3/01097, 2021/40/C/HS3/00097).

WYKAZ CYTOWANEJ LITERATURY

- Baron J., Maciejewski M., Jarysz R., Kuźbik R., Łaciak D., Łucejko J.J., Mackiewicz M., Miazga B., Nowak K., Sych D. 2019, *Fenomen powtarzalności. Skarby z Karmina*, Wrocław.
- Bingelli M. 2011, *Spearheads and swords – the making of bronze objects*, [w:] *Bronze Age warfare: Manufacture and use of weaponry*, M. Uckelmann, M. Mödinger red., Oxford, s. 11–15.

- Blajer W. 1999, *Skarby ze starszej i środkowej epoki brązu na ziemiach polskich*, Prace Komisji Archeologicznej, 30, Kraków.
- Blajer W. 2001, *Skarby przedmiotów metalowych z epoki brązu i wczesnej epoki żelaza na ziemiach polskich*, Kraków.
- Blajer W. 2015, *Brązowa siekierka z tulejką z Kąclowej, pow. nowosądecki*, „Materiały Archeologiczne”, 40, s. 161–168.
- Blažek J., Ernée M., Smejtek L. 1998, *Die bronzezeitlichen Gußformen in Nordwestböhmen*, Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Nordwestböhmens, 3, Nordböhmisches Bronzefunde, 2, Most.
- Brunn v. W. A. [1980] 1981, *Eine Deutung spätbronzezeitlicher Hortfunde zwischen Elbe und Weichsel*, „Bericht der Römisch-Germanischen Kommission”, 61, s. 91–150.
- Dolfini A., Crellin R. J. 2016, *Metalwork wear analysis: The loss of innocence*, „Journal of Archaeological Science”, 66, s. 78–87.
- Gediga B. 1967, *Plemiona kultury łużyckiej na Śląsku Środkowym*, Wrocław.
- Gedl M. 1995, *Die Sichel in Polen*, Prähistorische Bronzefunde, XVIII/4, Stuttgart.
- Gedl M. 2009, *Die Lanzenspitzen in Polen*, Prähistorische Bronzefunde, V/3, Mainz.
- 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.
- Goldmann K. 1981, *Guß in verlorener Sandform – Das Hauptverfahren alteuropäischer Bronzegießer?*, „Archäologisches Korrespondenzblatt”, 11, s. 109–116.
- 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*, M. Marreiros, J.F. Gibaja Bao, N. Ferreira Bicho red., Cham, s. 171–188.
- Hansen S., Neumann D., Vachta T. red. 2012, *Hort und Raum: Aktuelle Forschungen zu bronzezeitlichen Deponierungen in Mitteleuropa*, Berlin–Boston.
- Hidde B. 1997, *Warnow, Kr. Usedom-Wolin, Prov. Pommern*, [w:] *Gaben an die Götter. Schätze der Bronzezeit Europas*, A. Hänsel, B. Hänsel red., Berlin, s. 218–219.
- Jahn Ch. 2013, *Symbolgut Sichel. Studien zur Funktion spätbronzezeitlicher Griffzungensicheln in Depotfunden*, 2, Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 236, Bonn.
- Janczewski P., Sielicka K. 2018, *Opracowanie wyników badań stanowiska Paszowice 23 (cementarzysko kultury przedłużyckiej i łużyckiej)*, maszynopis przechowywany w archiwum Narodowego Instytutu Dziedzictwa we Wrocławiu, Wrocław.
- Jarysz R. 1997, *Wstępne wyniki badań archeologicznych na grodzisku z epoki brązu i wczesnego średniowiecza w Mysliborzu, stan. 3, gm. Paszowice*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, 39, s. 153–167.
- Jastrzębski S. 1973, *Jawor i okolice*, Wrocław.
- 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 artefacts*, [w:] *Latelier du bronzier en Europe du XX^e au VIII^e siècle avant notre ère*, C. Mordant, M. Pernot, V. Rychner red., Paris, s. 271–286.
- Kondracki J. 2009, *Geografia regionalna Polski*, wyd. 3, Warszawa.
- Kowalski Ł., Garbacz-Klempka A. 2019, *Badania metaloznawcze skarbu z Nowego Kramaska*, [w:] *Skarb z Nowego Kramaska. Analizy. Konteksty*, A. Michalak, J. Orlicka-Jasnoch red., Zielona Góra, s. 139–178.
- Kuijpers M. H. G. 2008, *Bronze Age Metalworking in the Netherland (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.
- Maciejewski M. 2016, *Metal – granica – rytuał. Badania nad depozytami przedmiotów metalowych w kontekście sieci osadniczej*, Archeologia Bimaris, 7, Poznań.
- Mayer E.F. 1977, *Die Äxte und Beile in Österreich*, Prähistorische Bronzefunde, IX/9, Monachium.
- McClendon B.E. 2015, *The sickle's edge: an experimental use-wear approach to investigating sickle deposition in Bronze Age Europe*, <https://dc.uwm.edu/etd/1035/>.
- Nessel B. 2012, *Alltägliches Abfallprodukt oder Marker bevorzugter Gusstechnik? Zu bronzenen Gusszapfen zwischen Karpaten und Ostsee*, [w:] *Bronzezeitliche Identitäten und Objekte. Beiträge aus den Sitzungen der AG Bronzezeit auf der 80. Tagung des Süd- und Westdeutschen Verbandes für Altertumsforschung in Nürnberg 2010 und dem 7. Deutschen Archäologiekongress in Bremen 2011*, I. Heske, B. Horejs red., Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 221, Bonn, s. 145–159.
- Nessel B. 2014, *Bronze Age portioning of raw material – concepts, patterns and meaning of casting cakes*, [w:] *Carpathian-Heartlands. Studies on the prehistory and history of Transylvania in European contexts, dedicated to Horia Ciugudean on his 60th birthday*, N. Boroffka, G.T. Rustoiu, R. Ota red., Apulum, 51, Alba Iulia, s. 401–416.
- Nowak K. 2016, *Przedmioty związane z wytwórczością metalurgiczną odkryte w grobach na cmentarzysku przy ul. Spokojnej w Legnicy*, [w:] *Metalurdczy znad Kaczawy. Cmentarzysko ciałopalne z epoki brązu odkryte w Legnicy przy ul. Spokojnej*, K. Nowak, T. Stolarczyk red., Legnica, s. 75–90.
- Nowak K. 2018, *Badania nad rekonstrukcją sposobów wytwarzania wybranych typów narzędzi metalowych w późnej epoce brązu. Dwuczęściowe gliniane formy odlewnicze*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, 60/2, s. 90–126.
- Nowak K. 2019, *Analiza traseologiczna przedmiotów brązowych wchodzących w skład skarbu z Nowego Kramaska*, [w:] *Skarb z Nowego Kramaska Analizy. Konteksty*, A. Michalak, J. Orlicka-Jasnoch red., Zielona Góra, s. 179–196.
- Nowak K. 2020, *Badania śladów produkcji oraz śladów użytkowania zachowanych na przedmiotach ze skarbu z Marcinowic*, [w:] *Marcinowice. Skarb przedmiotów metalowych z wczesnej epoki brązu*, A. Michalak, E. Przechrta red., Zielona Góra, s. 81–99.
- 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”, 79/3, s. 446–452.
- Nowak K., Stolarczyk T. red. 2016, *Metalurdczy znad Kaczawy. Cmentarzysko ciałopalne z epoki brązu odkryte w Legnicy przy ul. Spokojnej*, Legnica.
- Orlicka-Jasnoch J. 2019, *Skarb ludności kultury lużyckiej z Nowego Kramaska. Aspekt archeologiczny*, [w:] *Skarb z Nowego Kramaska. Analizy. Konteksty*, A. Michalak, J. Orlicka-Jasnoch red., Zielona Góra, s. 17–138.
- Orlińska G. 2020, *Siekierki tulejkowate z łukowato facetowanymi bokami z dorzecza środkowej Wisły*, „Wiadomości Archeologiczne”, 71, s. 189–216.
- Ottaway B.S. 1994, *Prähistorische Archäometallurgie*, Leidorf.
- Overbeck M. 2018, *Die Gießformen in West- und Süddeutschland (Saarland, Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg, Bayern)*, Prähistorische Bronzefunde, XIX/3, Stuttgart.
- Roberts B., Ottaway B. S. 2003, *The use and significance of socketed axes during the Late Bronze Age*, „European Journal of Archaeology”, 6, s. 119–140.

- Ř í h o v s k ý J. 1992, *Die Äxte, Beile, Meißel und Hämmer in Mähren*, Prähistorische Bronzefunde, IX/17, Stuttgart.
- S a l a š M. 2005, *Bronzové depoty střední až pozdní doby bronzové na Moravě a ve Slezsku*, 1, Brno.
- S c h w a b R., W u n d e r l i c h C h. - H., P e i s k e r K. [2007] 2009, *Feine Linien in Bronze. Ein Beitrag zur Metallbearbeitungstechnik der Bronzezeit*, „Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte”, 91, s. 243–259.
- S e g e r H. 1909, *Beiträge zur Vorgeschichte Schlesiens: 3. Gussformen*, „Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift”, Neue Folge, V, s. 16–27.
- S p r o c k h o f f E. [1941] 1942, *Niedersachsens Bedeutung für die Bronzezeit Westeuropas. Zur Verankerung einer neuen Kulturprovinz*, „Bericht der Römisch-Germanischen Kommission”, 31/2, s. 1–138.
- S p r o c k h o f f E. 1956, *Jungbronzezeitliche Hortfunde der Südzone des nordischen Kreises (Periode V)*, I–II, Moguncja.
- S t a n i s z e w s k a W. 1995, *Zabytki sztuki i kultury Parku Krajobrazowego Chełmy*, Wrocław.
- S t ö l l n e r T., S c h w a b R. 2009, *Hart oder weich? Worauf es ankommt! Pickel aus dem prähistorischen Bergbau in den Ostalpen*, „Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien”, 139, s. 149–166.
- S y c h D. 2014, *Research perspectives of the traceology of metal artifacts*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, 56, s. 31–40.
- S y c h D. 2015, *Cultural biographies of Bronze Age knives and sickles from south-western Poland*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, 57, s. 115–127.
- S y c h D. 2021, *Analiza traseologiczna przedmiotów brązowych z depozytu z Kalisk, pow. szczytnicki, woj. zachodniopomorskie (Aneks 2)*, [w:] Kaliska I. *Skarb przedmiotów metalowych z późnej epoki brązu na Pomorzu*, M. Kaczmarek, G. Szczurek, A. Krzysiak red., *Hyperborea. Poznańskie studia nad epoką brązu i wczesną epoką żelaza*, 6, Poznań, s. 357–371.
- S y c h D., N o w a k K., M a c i e j e w s k i M., M i a z g a B., B a r o n J. 2020, *Influence of conservation of copper and bronze artefacts on traces of production and use-wear*, „Archaeological and Anthropological Sciences”, 12/141, doi.org/10.1007/s12520-020-01115-0.
- T a r b a y J. G. 2019, *On selection in “common hoards”. The Szajla hoard and some related finds from Late Bronze Age Carpathian Basin*, [w:] *Chasing Bronze Age rainbows. Studies on hoards and related phenomena in prehistoric Europe in honour of Wojciech Blajer*, M.S. Przybyła, K. Dziągielewski red., *Prace Archeologiczne*, 69, Kraków, s. 273–348.
- T r a m p u Ź O r e l N., D o b e r š e k M., H e a t h D. J., H u d n i k V. 1996, *Archäometallurgische Untersuchungen an Sicheln aus spätbronzezeitlichen Hortfunden Sloweniens*, „Prähistorische Zeitschrift”, 71, s. 178–193.
- T r y b a ł a - Z a w i ś ł a k K. 2015, *Znaleziska brązowe ze Strzegocic, pow. dębicki w zbiorach Muzeum Regionalnego w Dębicy*, „Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego”, 36, s. 263–268.
- W i t o w s k i J. 2021, *Pewne uwagi na temat możliwej funkcji bezpośredniej miecza brązowego z grobu nr 7429 z cmentarzyska ciałopalnego kultury lużyckiej w Domastawiu w świetle analiz traseologicznych*, „Przegląd Archeologiczny”, 69, s. 137–145.

KAMIL NOWAK, KATARZYNA SIELICKA, BEATA MIAZGA

HOARD FROM PASZOWICE, LOWER SILESIA. ANALYSIS OF (NON)USE-WEAR AND MANUFACTURE TRACES

S u m m a r y

The uniqueness of the hoard from Paszowice is evidenced by the nature of its equipment, which consists of elements considered as imported. The state in which the items have been deposited allows reflection on their place of production and the entire technological process related to their manufacturing. This article aims to present a new hoard discovered in south-western Poland. The first issue considered was whether the items had been used or were deposited directly after being taken out of the casting mould.

The hoard was discovered in 2015 on land belonging to the village of Paszowice, Jawor District, Lower Silesia (Fig. 1). The objects were lying scattered about on the surface of a freshly ploughed field. They were collected and brought to the Regional Museum in Jawor. There are several sites related to the Bronze Age and the Early Iron Age in the vicinity. In 2015, a cemetery used for a long period of time was discovered nearby (Paszowice, site 23; 677 objects mainly of Lusatian date).

The deposit consists of 34 metal items (Figs 2–6). The four tanged sickles and fragments of sickles made of bronze (Figs 2a–f; 4a, b) are U-shaped, arched and strongly arched. Tanged sickles found in Poland are mostly known from hoards, covering a broad time span from the 3rd to the 5th Bronze Age Period (Gedl 1995, p. 79). However, pieces with one rib parallel to the ridge come most often from hoards dated to the 5th Bronze Age Period (Blajer 1999, p. 45). The spearhead from the deposit represents an almond-shaped leaf type of spearhead (Fig. 3i), which is commonly found with materials dating from the 3rd to the 5th Bronze Age Period (Gedl 2009, pp. 50–52). The hoard also contains four fully preserved, socketed axes and one fragment thereof (Fig. 3a–e), representing a Middle Danube type: with symmetrically extended edges of the socket edge, variant A according to J. Kuśnierz (1998, p. 11) (No. 19; Fig. 3d); symmetrically extended edges of the socket edge, but close to a rectangle in shape, variant B according to Kuśnierz (No. 20; Fig. 3b); with a richly ornamented surface, variant A according to Kuśnierz (1998, p. 22) (No. 21; Fig. 3a); and with a straight, thickened socket edge with lenticular cross-section, variant B according to Kuśnierz (No. 22; Fig. 3c). The inventory also includes a fragment of a small-sized socketed axe with a characteristically narrowed blade (Fig. 3e). It is the part of the axe with a strongly accentuated transition from the socket to the cutting part (Říhový 1992, pp. 227–228). There is no known analogy for this type of axe from the territory of Poland. J.G. Tarbay dates axes of this type mainly to the HaB₁ or HaB₁/B₂ (Tarbay 2019, p. 292). Of interest is a fragment of a massive object in the shape of an oblong bar, widening towards one of its ends (Fig. 3g). It is most likely a fragment of a mining pickaxe (“Pickel” in German) of the Mitterberg type (Mayer 1977, pp. 226–233). Pickaxes of this type are found mainly in the vicinity of the Mitterberg copper mine (15–16 items; Stöllner, Schwab 2009, p. 151); therefore, the Paszowice find is the northernmost one. The eight closed rings in the deposit (Fig. 4l–s) are of a type that is dated in central Silesia to the 4th and 5th Bronze Age Periods (Gediga 1967, p. 164). The deposit also contains several fragmentary items: a flat, round plate with a broken fragment located initially in the central part (Fig. 4k), casting waste (casting jets; Fig. 3f, h), two bent wires (Fig. 4i, j), and a bent piece of a plate with a punched hole (Fig. 4c). Additionally, the deposit yielded three irregular metal lumps (Fig. 4f–h), a fragment of a massive metal object (Fig. 4e), and half of a casting cake (Fig. 4d). The lattermost find has one side flat and the other convex, and both sides are uneven. On the underside a regular, almost even line is visible, showing where the cake was cut in half (Fig. 4d). It was evidently broken intentionally along this pre-drawn line. Casting cakes are seldom found in Poland, and they are mainly small in size. There is a noticeable trend toward large cakes and their fragments being discovered in the northern part of Poland.

Based on a typological analysis of the content, the hoard could be dated tentatively to the end of the 4th and the beginning of the 5th Bronze Age Period.

Eleven objects were selected for an elemental analysis of the composition of the metal aimed at determining the homogeneity of the set. This set included ready products (sickles and axes), metal lumps, the casting cake, and casting waste (casting jet). A scanning electron microscope was used to record BSE images (backscattered electrons; Fig. 7). The data presented in Table 2 revealed the Paszowice hoard to be a heterogeneous set. A comparison of the basic alloying elements (copper, tin) and the impurities (arsenic, antimony, silver, lead) distinguished two raw material groups: pure copper (shapeless lumps and the casting cake) and tin bronze. Axes were cast of bronze with a tin content of about 5%. Sickles have a lower tin content (about 3%).

Four axes, four sickles, and the spearhead were subjected to macro- and microscopic observation. Use-wear and manufacturing traces were documented with a portable digital microscope (Figs 8–9). Three of the sickles show no traces associated with use, while casting defects and evidence of metal solidification are visible on their surfaces. Sickles MJ/2016/13, 25 and MJ/2016/14 were produced in one mould, or the same sickle model was used for preparing different casting moulds. The position of the casting jet, different in the two cases, indicates that it was made after the object had been impressed in the plastic material (clay, moulding sand). Sickle MJ/2016/16 (Fig. 2f) has the form of a raw cast, which is indicated by the casting jet preserved in the upper part of the ridge. A plastic deformation of the metal structure, covering a small area of about 4 cm in length and 0.5–1 cm in width, is the most important trace related to the preparation of the tool for use. It is an indication of where the peening of the blade started, running from the tip towards the handle. The procedure was discontinued for reasons unknown. Sickle MJ/2016/15, 23 (Fig. 2d, e) is the only one to show evident use-wear and manufacturing traces. Deep peening marks on the blade and ridge are made with a tool furnished with a narrow, approximately rectangular working surface.

Two axes (MJ/2016/20 and MJ/2016/21) show no traces of use. They are raw casts. The first (Fig. 3b) is characterized by low casting quality. It has an uneven surface and a casting nob over the edge of the socket. In the case of the second axe (Fig. 3a), not even the socket nob was removed. The casting is of better quality, but the blade part has a visible mould half-shift. The edge of the blade is thick and blunt. Casting seams are observed on the sides and a slight ripple of the surface can be seen in a blown-up image (Fig. 9b), corresponding to the negative structure of the mould in which the axe was made. Other axes show wear and manufacturing traces: the remains of casting jets, transverse scratches related to grinding, and dents in the edge of the blade. On the socket of the spearhead, near the base of the leaf, point dents were identified, merging into a sequence of dents (Fig. 9f). These traces may indicate the hardening of spearhead structure by forging or be related to the mounting of the weapon on a shaft.

Some of the items from the Paszowice hoard – especially the casting waste (casting jets) – bear traces related to their manufacture, which, upon analysis of their structure, reflecting mainly the pouring metal methods, supply data for a reconstruction of the casting technology. Without attempting to explain the purpose of deposition (whether economic, political, cultic, or sociological), the authors draw attention to metallurgical activity in relation to the hoard.

Most of the objects were observed to have evident remains of manufacturing while only one axe and one sickle bore evidence of being used. It is assumed in the literature that objects with preserved casting jets and in their raw form, with casting defects and casting waste, are an indication of production taking place in the vicinity of the deposition site (see von Brunn [1980] 1981, p. 120). However, a typological analysis of the items in the Paszowice hoard has shown that these objects are not characteristic of the territory of Poland and that they originated in regions either to the south-west (mining pickaxe from the eastern Alps) or to the south-east (tanged sickles and axes from Slovakia, Hungary). There are two likely explanations of how these items were brought to the whereabouts of the modern village of Paszowice. Either these items, including those with casting defects and casting jets, and the casting waste, too, were transported in this state to southern Poland or there was a local production of “foreign” objects using casting techniques based on disposable casting moulds. Molding sand, one of the methods of prehistoric casting production that has repeatedly been suggested (cf. Goldmann 1981; Ottaway 1994, p. 117; Kuijpers 2008, p. 89) is not verifiable by archaeological methods because the mold disintegrates after each use. The twin sickle casts, MJ/2016/13, 25 (Fig. 2b, c) and MJ/2016/14

(Fig. 2a), with the differently positioned casting jets, could attest to the use of this method. In this case, it may be assumed with a high degree of probability that a model – another sickle or its replica (e.g., made of wood) – was used to impress a negative of the object in the moulding sand. Therefore, it could be concluded on these grounds that production of “foreign” objects by imitation was carried out locally. Findings from nearby Myślubórz confirm metallurgical activity in the area where the hoard was discovered, making local production of such items tenable. The Myślubórz find is one half of a two-part, stone casting mould which was used for the production of spearheads and arrowheads (Jarysz 1997, p. 162, Fig. 13).

Based on the dating on typological grounds of individual objects in the hoard, the deposit is to be associated with a settlement of the Lusatian culture from the Late Bronze Age located south of the modern locality of Jawor. Some of the axes and sickles are in an unfinished state that would not let them to be used for everyday work. Some items have visible casting defects and misruns, casting seams, and preserved casting nobs, again excluding them from use. The lack of use-wear traces indicates deposition without further action. Visible traces of grinding or initial forging indicate that some of these tools were being prepared for work, but the treatment had not been finished.

The deposit includes items that can be described only as raw material. A fragment of a copper casting cake, copper lumps, and the fragmentary sickles and other objects of bronze could have been ready for remelting. Hoards with characteristic elements analogous to the Paszowice hoard are often considered as raw material stock, but the interpretation is intuitive rather than based on scientific reasoning. Aware of the interpretative difficulties involved, the authors have avoided taking up the issue, although the assemblage as it stands, consisting of raw material and damaged and unfinished items, could be considered as a deposit abandoned for unknown reasons by a (possibly itinerant) metallurgist. The authors’ objective in this study was rather to draw attention to the technological issues of Bronze Age metal casting.

*Translated by Kamil Nowak
Linguistic verification Iwona Zych*

