



**64**

**Śląskie  
Sprawozdania  
Archeologiczne**

**Uniwersytet Wrocławski  
Instytut Archeologii**

# STRZAŁA CZY OSZCZEP? PROBLEM HAMBURSKICH JEDNOZADZIORCÓW W ŚWIETLE BADAŃ EKSPERYMENTALNYCH

## ARROW OR DART? THE PROBLEM OF HAMBURGIAN SHOULDERED POINTS IN THE LIGHT OF EXPERIMENTAL RESEARCH

Michał Łapa

Institut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Szewska 48, 50–139 Wrocław  
e-mail: 309088@uwr.edu.pl

**Abstract:** The first people to re-colonize the European Plain were hunter-gatherer groups identified with the Hamburg culture. These groups actively hunted and for hunting they used weapons tipped with a specific type of points, called the Hamburgian shouldered points (*Kerbspitze*). To this day, there is an ongoing debate among scientists about setting these blades in motion, which gives rise to two dominant theories. The technology of the bow and arrow is opposed to the technology of the thrower and dart. This paper aims to bring closer the problems of this issue. By juxtaposing the interpretation of hunting-related artefacts, the analysis of Hamburg blades from the Olbrachcice 8 site and an archaeological experiment carried out with the use of replicas of hunting tools, it will try to identify the dominant technology used by Hamburgian reindeer hunters.

**Keywords:** experimental archaeology, Late Glacial, spear thrower, Hamburgian, shouldered points

### WSTĘP

W interstadiale Bølling pierwszymi społecznościami, które podjęły próbę eksploatacji Niziu Środkowoeuropejskiego, były ugrupowania identyfikowane z zespołami kultury hamburskiej (Rust 1937). Najstarsze daty radiowęglowe dla stanowisk powiązanych z tą jednostką kulturową uzyskano w Olbrachcicach (Kabaciński, Sobkowiak-Tabaka 2012). Stanowiska tego kompleksu występują na terenie całej Niziny Środkowoeuropejskiej, uchwyte są także na południu Półwyspu Skandynawskiego. Za wyjątkowo intensywne uznaje się osadnictwo hamburskie w północno-wschodnich Niemczech, szczególnie na terenie doliny rynnowej w okolicach Ahrensburga (Bratlund 1994).

Charakterystyczne dla zespołów krzemiennych tej kultury jest występowanie jednozadziorców (Rust 1937). Jednozadziorcami hamburskimi (ang. *shouldered blades*, niem. *Kerbspitze*) określa się ostrza wykonane na ogół z pólsumca wiórowego, które charakteryzuje głównie jednostronna obróbka w postaci stromego retuszu w celu wyodrębnienia asymetrycznego wierzchołka i trzoneczka.

Ostrza te są odkrywane w różnych kontekstach: od krzemienic, przez paleniska, aż po kostne szczątki zwierząt (Rust 1943; Riede 2010). Znaleźiska ostrzy w kontekście pozostałości tusz nie pozostawiają wątpliwości co do podstawowego zastosowania jednozadziorców. Powszechnie uznaje się je za groty. Pytań dostarcza dopiero polemika nad sposobami użycia tych grotów i ich nośników. Dominują dwie teorie. Jedna wskazuje na dominantę technologii łuku i strzały, druga zaś miotacza i oszczepu (Lund 1993). Nie są obecnie znane żadne zabytki powiązane z kulturą hamburską, pozwalające niewątpliwie

wyeliminować jedną z nich. Najbliższe chronologicznie tej jednostce kulturowej fragmenty łuków i strzał są związane z kulturą ahrensburską, a zatem młodszą. Z kolei artefakty związane z technologią miotacza i oszczepu będą datowane jeszcze na czasy panowania magdaleńskiego horyzontu kulturowego.

Pytanie o narzędzie łowieckie preferowane przez łowców hamburskich pozostanie prawdopodobnie na zawsze bez jednoznacznej odpowiedzi, jednakże metody eksperymentalne są w stanie przybliżyć ten problem. Zestawiając ze sobą dokładną analizę kontekstualną, środowiskową i morfologiczną z eksperymentem, autor podjął próbę wykluczenia którejs z wyżej wymienionych propozycji, dotyczących sposobu wykorzystywania jednozadziorców hamburskich.

Praca ma charakter wstępny, konieczne jest zatem kontynuowanie badań nad omawianą tematyką w przyszłości.

### MATERIAŁY

#### Geneza, datowanie i zasięg terytorialny

Geneza jednozadziorców ma przypuszczalnie konwergencyjny charakter, a kultura hamburska nie była pierwszą korzystającą z tego typu ostrzy. Najstarszą jednostką jest kultura kostienkowsko-awdijewska oraz późnograuwecka (Vukosavljević, Karavanić 2017), a następnie kultura solutrejska i niektóre zespoły magdaleńskie (Burdukiewicz, Schmider 2000). Pomimo różnic morfologicznych dzielących te ostrza z ich schyłkowopaleolitycznymi odpowiednikami (posiadającymi zazwyczaj wyraźniej wyodrębnione trzoneczki, będącymi ostrzami niemal zawsze asymetrycznymi i obrabianymi jednostronnie) zamysł technologiczny obu wydaje się być taki sam.

Niewykluczone, że hamburskie jednozadziorce wywodzą się z kultury magdaleńskiej. Z terenów Basenu Turyńskiego znane są warstwy późnomagdaleńskie zawierające jednozadziorce i tylczaki łukowe (Wolski 2008, tam dalsza literatura). Dziś powszechnie uznaje się hamburgen za technokompleks ściśle związany z kulturą kreswelską, wyróżnianą na Wyspach Brytyjskich, a korzeni obydwu doszukuje się właśnie w horyzoncie magdaleńskim (Barton *et al.* 2003). Najstarsze fazy hamburgeniu zawierają technologiczne relikty magdaleńskie. Dotyczy to przede wszystkim powszechnego dla tego horyzontu sposobu zaprawy pięty, która skutkuje powstawaniem piątek wiórów określanymi *un éperon* (ostroga). Takie rdzenie odkryto na nadreńskich stanowiskach w Gönnersdorf i Andernach, datowanych na 13 000 BP (Veil, Breest 1991). Podobne egzemplarze odślionięto także na stanowisku Bonstorf w północnych Niemczech. Przykładem stanowiska reprezentującego ten krótki okres przejściowy może być stanowisko Schweskau, gdzie natrafiono zarówno na wyroby magdaleńskie, jak i wczesnohamburskie i kreswelskie (Terberger 2006). Uważa się, że jest to ślad tendencji rozwojowej w kierunku pełnego hamburgeniu. Nie można jednak tego stwierdzić z absolutną pewnością, gdyż brak jakichkolwiek dat bezwzględnych dla wyżej omówionych stanowisk. Rzadkość zespołów przejściowych może wynikać z dynamicznego rozwoju i bardzo szybkiej ekspansji na zachodnie tereny Niżu (Weber 2012).

Hamburska kolonizacja terenów niżowych pokrywa się chronologicznie z interstadią Bølling (GI-1e). Pojmowanie chronologiczne i paleoklimatyczne Bøllingu w polskiej literaturze jest bliskie duńskiemu (Eriksen 2002), a więc najstarszemu. Daty radiowęglowe pochodzące z szeregu stanowisk europejskich, w tym polskich, pozwalają plasować czas trwania kultury hamburskiej właśnie na szeroko rozumiany interstadium Bølling.

Przypisanie hamburgeniu do fazy GI-1e było oparte przede wszystkim na datowaniu radiowęglowym  $^{14}\text{C}$  i badaniach palinologicznych. W przypadku stanowisk takich jak np. Mirkowice 33 za jedyny wyznacznik przyjęto wyniki analiz  $^{14}\text{C}$  (Kabaciński, Schild 2005), w innych zaś, jak niemieckie Meiendorf – palinologicznych (Rust 1937). Co istotne, datowanie polskich stanowisk hamburskich jest współczesne stanowiskom lokowanym na zachodzie. Wyznaczenie końca hamburgeniu jest znacznie trudniejsze do ustalenia, a problemem są nie tylko nieścisłości chronologiczne, lecz również typologiczne. Zakładając jednak wspólną genezę technologiczną jednozadziorców pochodzących z warstw hamburskich (mowa o klasycznych ostrzach i ich późniejszych formach rozwojowych), tym samym ekstrapolując, że wyroby takie posiadają tę samą kulturową przynależność, można uznać, że ostatnie grupy Havelte przestały funkcjonować pod koniec okresu GI-1d (Grimm, Weber 2008).

W literaturze dużo miejsca poświęcono podziałowi hamburgeniu na podstawie typu przewodniego, jakim jest jednozadziorec hamburski. W XX w. podział ten był nieco bardziej rozbudowany (Tromnau 1975), bazował na standardowych ustaleniach typologicznych, niejednokrotnie stojących w opozycji do dat radiowęglowych czy kontekstów znalezisk. Nie był on jednak zupełnie nieprawidłowy, gdyż chociażby wyznaczone przez G. Tromnaua typ Poggenwisch niemal zupełnie

pokrywa się ze znanym dzisiaj typem Havelte, tj. rodzajem jednozadziorców z dwustronnym retuszem podstawy. Obecnie wyróżniane są dwie główne fazy hamburskiej wytwórczości krzemieniarskiej (Clausen 1997), faza wczesna, nazywana także klasyczną, oraz faza Havelte, będąca nieco młodszą. Faza wcześniejsza charakteryzowała się ostrzami krótszymi, krępyimi, o mniej zestandaryzowanym kształcie, który w literaturze archeologicznej zazwyczaj funkcjonuje jako modelowy przykład tego typu ostrzy. Faza wcześniejsza jest bardziej charakterystyczna dla wschodnich rejonów występowania kultury hamburskiej, m.in. Polski i wschodnich Niemiec. W późniejszej fazie pojawiają się ostrza o coraz mocniej wydłużonym kształcie i dwustronnie retuszowanej podstawie. Krzemieniarstwo bazuje na bardziej zestandaryzowanym i wyższym jakościowo półsurowcu w postaci dłuższych wiórów. Charakterystycznym typem grotów są długie ostrza typu Havelte. Dystrybucja tego rodzaju artefaktów jest dużo większa w zachodniej i północnej części Niżu Środkowoeuropejskiego (Clausen 1997). Clausen twierdzi, że określenie „wcześniejsza” czy „klasyczna” ma bardziej charakter umowny, aniżeli reprezentuje faktyczny stan rzeczy. Kwestionuje on chronologiczną ekskluzywność ostrzy typu Havelte i określa je jako północnozachodni fenomen zorientowany przede wszystkim w kierunku linii brzegowej, a jego młodsza chronologia nie ma według niego istotnej wartości (Clausen 1997).

#### Problem łuku i problem wykorzystania drewna

Ze stanowisk hamburskich nie są znane żadne zabytki, mogące jednoznacznie potwierdzić używanie technologii łuku i strzały. Najbliższe chronologicznie stanowiska dostarczające takich artefaktów są przypisywane kulturze ahrensburskiej (Rust 1943). Trzeba mieć jednak na uwadze, że w tamtym okresie postglacjalne środowisko zostało wzbogacone o użyteczną roślinność (Markova *et al.* 2006). Mowa o gatunkach roślin tzw. łucznych, to jest dających drewno o właściwościach mechanicznych pozwalających na wykonanie łuku.

W interesującym nas okresie klimatycznym środowisko nie obfitowało jednak w taki surowiec. W tundrze parkowej pełnego Bøllingu dominującymi drzewami były brzoza omszona (*Betula pubescens L.*), sosna (*Pinus L.*), a także osika (*Populus tremula L.*) (Burdukiewicz *et al.* 2007). Na południu Polski występował także modrzew (*Larix Mill.*), a na północy jałowiec (*Juniperus L.*). Drewno tych roślin jest kruche, nie zalicza się ich (a szczególnie osiki czy sosny) do gatunków drzew łucznych. Z wymienionych drzew najlepszym wyborem wydaje się jałowiec. Pomimo tego, że mechanika drewna jałowcowego jest umiarkowanie dobra, problemów nastręczać będzie selekcja odpowiedniego fragmentu, gdyż jałowiec rosnący w zimnym i wietrznym środowisku jest rośliną, której pień i gałęzie są wypaczone. Obecność jakiegokolwiek nadającego się do produkcji łuku drewna będzie jeszcze rzadsza na arktycznych stepach południowej Skandynawii, gdzie jak wiadomo również swobodnie funkcjonowały grupy hamburskich łowców i zbieraczy. Nie należy wykluczać importu półsurowców lub gotowych produktów z południowych, cieplejszych części Europy.

Ewolucjonistyczne spojrzenie na istotę łuku i jego genezę jest błędne (Riede 2010). Społeczeństwa znające łuk, mające

dostęp do łucznych gatunków drzew, wykonują zazwyczaj jednoczęściowe łuki drewniane, gdyż dostęp do dobrego surowca predysponuje utylitarne tendencje. Gdy takiego surowca nie ma, pojawia się konieczność rozszerzenia obszaru zainteresowań o surowce pochodzenia zwierzęcego. Idea łuku kompozytowego znajduje zastosowanie we wszystkich regionach świata ubogich w wysokiej jakości drewno (Loades 2016). Nie wykluczone, że znalazła również zastosowanie w asortymencie schyłkowopaleolitycznych kolonizatorów Niżu Europejskiego identyfikowanych z kulturą hamburską.

### Poroże

Łuk daje się również wykonać z poroża. Poroże wykazuje większą twardość i mniejszą elastyczność niż róg. Daje się zmiękczać, choć nie jest to proces tak łatwy jak w przypadku rogu. Można je zmiękczać poprzez moczenie lub podgrzewanie, a następnie formować. W przypadku stosowania poroża mowa jest o bardziej kompleksowej konstrukcji, gdzie ramiona nie są wykonane z dużych, pojedynczych elementów, a raczej stanowią zbiór kilku mniejszych elementów, łączonych ze sobą ścięgnami. Wynika to z nieprzekraczalnej bariery, jaką jest forma poroża i jego mechanika. Niemożliwe jest uzyskanie tak pożądaných wielkości i kształtów jak w przypadku rogu. Potwierdzają to liczne inuickie analogie etnograficzne. Produkcję takich łuków uwiecznili w latach 60. XX w. Kanadyjczycy z National Film Board of Canada w swojej serii poświęconej kulturze inuickich Netsilików<sup>1</sup>.

### Kompozyty drewniane

Trzeba uwzględnić możliwość istnienia łuków kompozytowych wykonanych z laminatów drewna i surowców odzwierzęcych. Drewno o przekroju jednolitym, nieposiadającym wyraźnie rozróżnionego bielu i twardzieli (do takich gatunków należą wszystkie występujące w Böllingu gatunki drzew) bardzo często charakteryzują się większą odpornością na kompresję aniżeli rozciąganie. Siły działające na łuk są dwojakie. Przede wszystkim jest to rozciąganie (od strony grzbietu) i zginięcie (od strony brzusca). Wskazane będzie zatem zastosowanie kompozytu z materiałów odpornych na działanie obu sił. Łuki kompozytowe stosowane przez koczownicze kultury Wschodu (np. Scytów) bardzo często były wykonywane z laminatów drewniano-rogowych. Drewno, jako materiał bardziej odporny na kompresję, było łączone z elastycznym rogiem. Rdzenni Amerykanie kalifornijski bardzo często wzmacniali grzbiety łuków ścięgnami (Alley, Hamm 1999). Na szczególną uwagę zasługują łuki ludów ugrofińskich, chociażby Saamów (Lepola 2015). W chłodnym klimacie zdołali wytworzyć specyficzny model łuku, określanego mianem ugrofińskiego. Były to łuki w znacznej większości wykonane z drewna reakcyjnego. Drewno reakcyjne to drewno z wadą rozwojową, spowodowaną działaniem długotrwałych czynników zewnętrznych, jak np. wiatr czy okiść. Poddane takiemu czynnikowi ulega długotrwałemu naprężeniu, w miejscu zginięcia tkanki wytwarzana jest twardzica (w przypadku drzew iglastych). Jest to skompresowane drewno o gęstych słojach. Saamowie do produkcji swoich łuków

używali reakcyjnego drewna sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Co ciekawe, użycie tego drewna jest potwierdzone dla produkcji strzał przez łowców ahrensbuskich (Beckhoff 1965). Łuki z drewna reakcyjnego, wzmacniane ścięgnami czy płytkami rogowymi, były surowcowo i technologicznie osiągalne dla łowców hamburskich.

### Zagadnienie wykorzystania miotacza

Ze stanowisk hamburskich nie są znane żadne fragmenty miotaczy lub oszczepów. Najbliższe chronologicznie zespoły zawierające fragmenty miotaczy są wiązane z późnym horyzontem magdaleńskim. Są to stanowiska Kesslerloch (Guyan 1944) i Teufelsbrücke (Feustel 1980). Część środowiska naukowego uważa, że rolą jednozadziorców było zbrojenie oszczepów (Lund 1993; Bokelmann 1991). Na poparcie tej tezy brak jednak, podobnie jak w przypadku znajomości łuku, bezpośrednich dowodów archeologicznych.

## METODY

Aby zapoznać się z praktyczną stroną wykorzystywania narzędzi, przeprowadzono eksperyment polegający na wykonaniu wiernych replik zabytków, oprawieniu ich w promieniu i sprawdzeniu ich zdolności penetracyjnych na żelu balistycznym. Wykonano łącznie sześć ostrzy (ryc. 1), dzieląc je na dwie grupy.

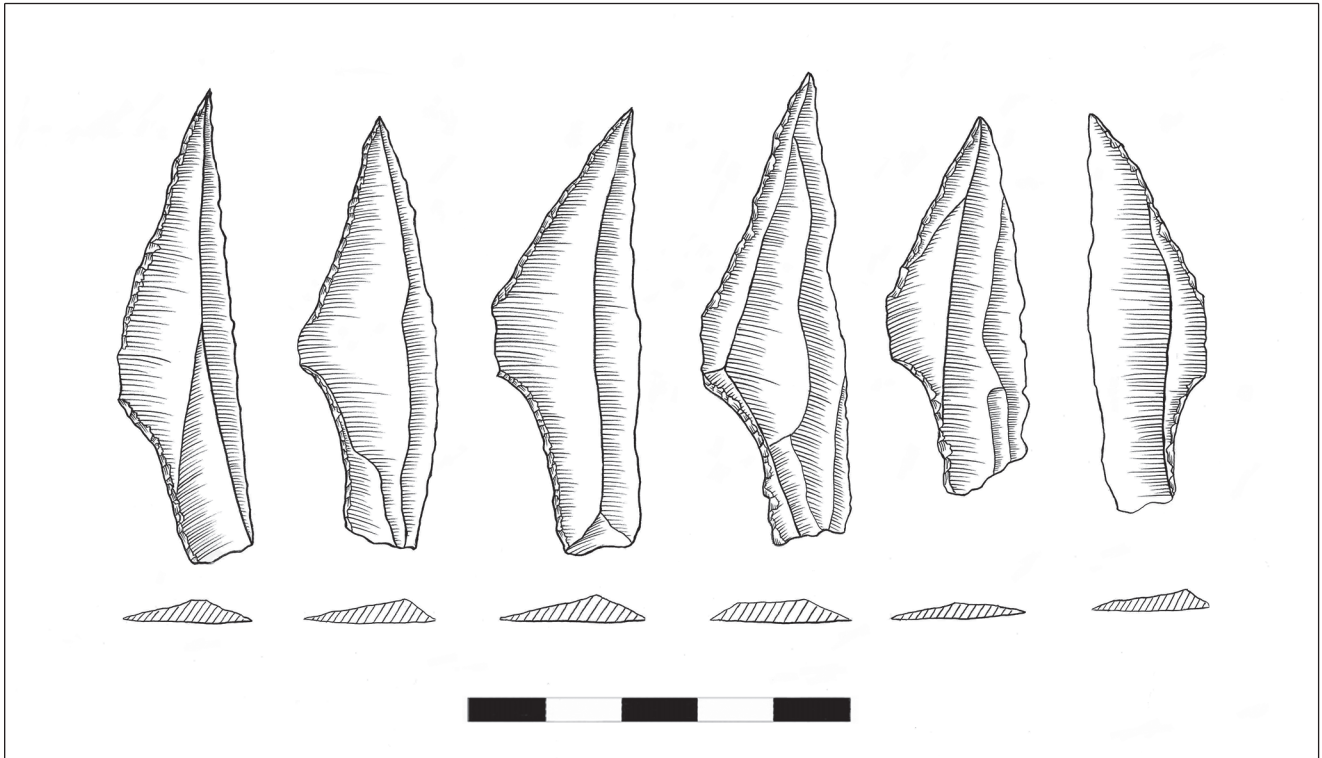
Pierwszą grupą są ostrza większe, które z racji swojej wielkości oprawiono we wkładki do oszczepu. Grupę drugą stanowią ostrza drobniejsze, którymi uzbrojono strzały. Wszystkie parametry ostrzy (tj. masa, długość, przekrój) zawierają się w granicach wyznaczonych przez opisane dotąd zabytki. Dane metryczne dotyczące ostrzy i promieni, do których zostały przypisane, zawarto w tabeli (tab. 1). Podana waga pocisku nie zawiera w sobie wagi ostrza, które zostało do niego przytwierdzone. Pełna (łącznie z wkładką) długość oszczepu wynosiła 215 cm. Długość strzał wynosiła 92 cm.

## REZULTATY

### Charakterystyka wykonania jednozadziorców

Jednozadziorec jest ostrzem o specyficznej budowie. Posiada charakterystyczny zadziór uformowany przez zaretuszowanie wnęki, co objawia się asymetrią trzonka. Trzeba zaznaczyć, że zadziór ten nie musi pełnić funkcji, z którą się domyślnie kojarzy (utrudniać usunięcie ostrza z celu), w przypadku omawianych jednozadziorców będzie on raczej efektem ubocznym preparacji ostrza pod specyficzny rodzaj oprawy (Lund 1993). Jednozadziorce powstawały z wiórow lub wydłużonych odłupków krzemienych. Ich produkcja polegała na zaangażowaniu krótkich rdzeni, najczęściej jednopiętowych lub rzadziej dwupiętowych wspólnoodłupniowych. Preferowaną metodą oddzielania wiórow było uderzenie bezpośrednio miękkim tłuczkiem mineralnym. Jak pokazują badania rdzeni i części przysączkowej wiórow, punkt uderzenia lokowano relatywnie blisko krawędzi pięty (Weber 2009). Docelowym półproduktem miał być płaski w przekroju, smukły wiór o długości ok. 10 cm. Zdarzają się także egzemplarze grubsze, których punkt odbicia umiejscowiono głębiej na pięcie, a sam tłuk

<sup>1</sup> Group Hunting on the Spring Ice: Part 1, [https://www.nfb.ca/film/group\\_hunting\\_on\\_spring\\_ice\\_pt\\_1/](https://www.nfb.ca/film/group_hunting_on_spring_ice_pt_1/) [dostęp: 14.07.2021].



Ryc.1. Repliki jednozadziorców wykonane z krzemienia jurajskiego przeznaczone do oprawy

Tabela 1. Dane metryczne dotyczące ostrzy i pocisków

Nr ostrza	Ciężar ostrza (g)	Długość ostrza (mm)	Typ pocisku	Ciężar pocisku (g)
1	2,80	54	strzała	29,78
2	4,56	60	oszczep	18,31 (+146)*
3	2,63	48	strzała	35,06
4	4,56	61	oszczep	20,30 (+146)*
5	2,48	50	strzała	35,01
6	4,59	58	oszczep	19,10 (+146)*

\* ciężar wkładki + ciężar oszczepu bez wkładki

był dość twardy. Takie produkty znaleziono np. na stanowisku Teltwisch (Weber 2009). Analiza materiałów północnoniemieckich, jednych z najlepiej zanalizowanych, ukazuje jednak wyraźną preferencję miękkiego, prawdopodobnie organicznego tłuka (Hartz 1987). Taka tendencja miała się utrzymywać przez cały okres trwania tej kultury. Dokładne metody produkcji są jednak trudno uchwytnie bez zabytków towarzyszących, gdyż na gotowych ostrzach sęczonek jest niemal zawsze zniesiony. Uzyskiwany półsurowiec często posiadał znaczne zakrzywienie podłużne. Zauważa się zatem wyraźną tendencję do „prostowania” półsurowca, polegającą na znoszeniu sęczonek czy części dystalnych wiórow.

Jednozadziorce produkowano przede wszystkim metodą rylcowczą. Ze stanowisk hamburskich znana jest wystarczająca liczba odpadków, aby uznać to za powszechną tendencję. Niezależnie od typu, wszystkie jednozadziorce posiadają charakterystyczną wnękę, która umożliwia boczne osadzenie ostrza w oprawie. Niektóre egzemplarze posiadają naprzeciwległe,

drobne wnęki po zwykle nieretuszowanej stronie grotu, które być może służyły do lepszej stabilizacji owijki.

Charakter zabytków towarzyszących jednozadziorców oraz morfologia tych ostrzy dosyć wyraźnie wskazują na ich asymetryczną oprawę w pojedynczej pazie. Powstało wiele prac, które podnoszą problem metod oprawy, jednakże, co zrozumiałe, nie udało się tego ostatecznie rozstrzygnąć (Weber 2009). W niniejszej pracy zdecydowano się na metodę oprawy zaproponowaną przez M. Lunda (1993), którą przedstawił po szczegółowej analizie prawdopodobnych wkładek kościanych ze stanowiska Stellmoor.

Niektóre jednozadziorce posiadają łukowato zakończony trzonek, co zdecydowanie uniemożliwia jego symetryczne oprawienie, za to zwiększa smukłość i przenikliwość ostrza w przypadku bocznego zamocowania asymetrycznego. Całość zapewne zabezpieczano lepiszczem i owijano. W przypadku takiej metody oprawy ostrze dostosowuje do promienia tak, aby wierzchołek przebiegał wzdłuż osi promienia. Uzyskane w ten sposób połączenie zapewnia maksymalną efektywność dzięki smukłemu przejściu ostrza w promień, jak i lepszej niż w przypadku montażu symetrycznego osiowości, co bezpośrednio przekłada się na lepszą penetrację.

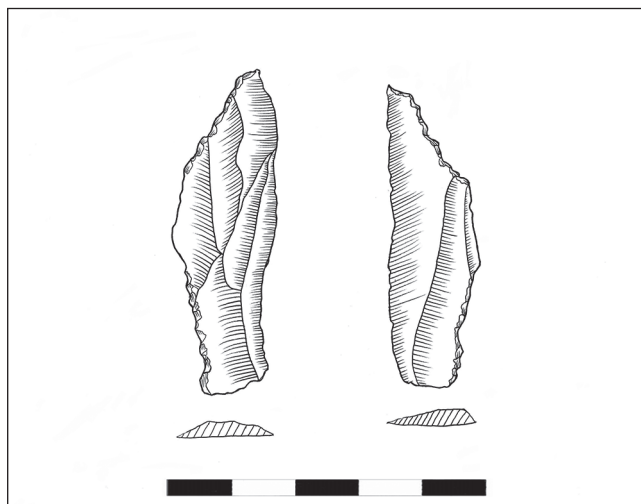
#### Eksperymentalna próba odtworzenia ostrzy hamburskich i ich użycia

Eksperymentalna próba wykonania hamburskich jednozadziorców została przeprowadzona na podstawie materiałów pochodzących z kilku stanowisk. Do zespołów najbardziej reprezentatywnych należą zbiory ze stanowisk Poggenwisch i Teltwisch. Analiza makroskopowa została przeprowadzona na zabytkach ze stanowiska Olbrachcice 8 (ryc. 2).

Zróznicowanie ostrzy nawet w obrębie jednego zespołu potrafi być tak duże, że nasuwa przypuszczenie o niewielkim znaczeniu masy czy wielkości grotu dla jego użyteczności. Jednak przy tworzeniu replik na potrzeby eksperymentu został położony szczególnie duży nacisk na maksymalną homogeniczność, tj. zbliżone proporcje i wagę. Zamiarem było uzyskanie jednolitego pod względem wagi i wielkości asortymentu ostrzy.

#### Przygotowanie półsurowca i narzędzi

Próby rozpoczęto od wytworzenia prostego, charakterystycznego dla klasycznej fazy kultury hamburskiej rdzenia jedno-piętowego. Do tego celu użyto krzemienia jurajskiego. Pięta została uformowana pojedynczym uderzeniem w dłuższy bok surowiaka. Następnie za pomocą kilku uderzeń wapiennym tłuczkiem odkorowano przyszlą odłupnię. Po odkorowaniu zostały odbite dwa odłupki, których grań międzynegatywna została użyta do oddzielenia pierwszego wióra. Metoda eksploatacji rdzenia przez krzemieniarzy hamburskich nie należała do wyrafinowanych, a do produkcji narzędzi używano nawet pierwszej serii wiórów, które ze względu na swoje niedoskonałości (słaba regularność, często występująca kora, spore zakrzywienie podłużne) nie uchodzą za dobry półsurowiec. W przypadku repliki wykonano podobne zabiegi, jednakże dzięki zastosowaniu sporego kąta pomiędzy krótką, prostą odłupnią a piętą, jak i relatywnie miękkiego tłuczka wapiennego udało się uzyskać półsurowiec niemal idealnie



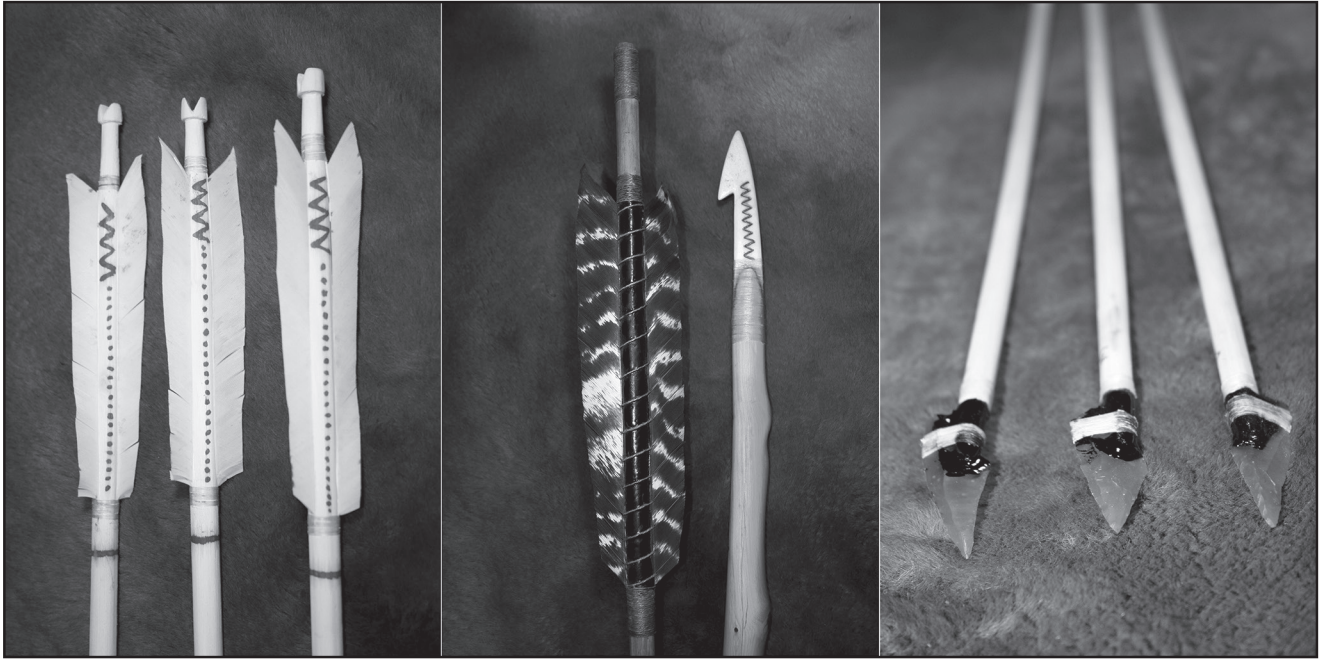
Ryc. 2. Wybrane jednozadziorce ze stanowiska Olbrachcice 8. Zbiory IAUWr z badań J.M. Burdukiewicza

prosty, o równych krawędziach i bez wyraźnego zakrzywienia podłużnego (Mugaj 2020). Dobra jakość jest w tym wypadku zdefiniowana przede wszystkim przez niewielkie zakrzywienie podłużne, które w przypadku niektórych zabytkowych wiórów czy jednozadziorców jest bardzo wyraźne.

Tworzenie wnelki i retusz krawędzi ostrzy uzyskano dzięki pracy tłuczka na twardej podkładce (ryc. 3). Zastosowano technikę rylcowczą, której wykorzystanie jest czytelne na wielu



Ryc. 3. Eksploatacja rdzenia z krzemienia jurajskiego i produkcja ostrzy z uzyskanego półsurowca. Fot. M. Łapa



Ryc. 4. Miotacz i oszczep oraz strzały użyte w eksperymencie z oprawionymi jednozadziorcami. Fot. M. Łapa

jednozadziorcach, w tym na zabytkach z Olbrachcic, stanowiących technologiczny wzorzec.

Strzały wykonane na potrzeby eksperymentu powstały z sosny, zaś lotki – z piór łabędzich. Do mocowania grotów użyto dziegciu i ścięgien. Wszystkie zastosowane materiały odpowiadają surowcom dostępnym w czasach Bøllingu.

Użyto oszczepu o wymiennych wkładkach, aby zminimalizować liczbę zmiennych. Oszczep również wykonano z drewna sosnowego, zaś opierzenie – z lotek jastrzębich. Ostrza przytwierdzono za pomocą dziegciu i ścięgien do trzech sosnowych wkładek (ryc. 4).

#### Przygotowanie obiektu imitującego cel

W celu zbadania stopnia penetracji ostrzy i ich zachowania się w „ciele ofiary”, a jednocześnie ograniczenia do minimum ilości zmiennych, na potrzeby eksperymentu zastosowano bryłę żeluz balistycznego o objętości 30 litrów (ryc. 5). Na głębokości ok. 5 cm została w nim zatopiona płyta o grubości 2 mm, wykonana z materiału o nazwie Corian. Jest to tworzywo mineralno-akrylowe o twardości nominalnej wynoszącej ok. 1,7 g/cm<sup>3</sup>.

Jak pokazują badania szczątków zwierzęcych ze stanowisk hamburskich (Stellmoor, Meiendorf), zwierzęta atakowane były z pozycji bocznej (Bratlund 1990). Jedną z najbardziej wyeksponowanych części ciała zwierzęcia będą wówczas żebra. Twardość kości szkieletu renifera jest mocno skorelowana z cyklem wzrostu i rzutu poroża. W momencie największego wzrostu w miesiącach letnich twardość kości żeber osiąga  $1,39 \pm 0,01$  g, natomiast w zimie, gdy poroże jest wykształcone i ewentualnie zrzucone, wynosi ona  $1,53 \pm 0,01$  g (Baksy, Newbrey 1989). Twardość zastosowanego tworzywa wykracza nieco poza przedstawione ramy i należy to uwzględnić podczas interpretacji wyników eksperymentu. Trzeba jednak zauważyć, że nie jest to liczba radykalnie wyższa. Łuk użyty do eksperymentu to łuk płaski o naciągu 18 kg. Miotacz posiada

długość 63 cm. W cel, oddalony o 8 m, oddano trzy strzały z łuku, a następnie trzy rzuty przy użyciu miotacza. Każdorazowo wykonane zostały pomiary głębokości penetracji.

### WYNIKI EKSPERYMENTU I WNIOSKI

Uzyskane dane metryczne dotyczące zdolności penetracyjnych ostrzy nie są jednoznaczne w interpretacji. Dane eksperymentalne faktycznie zdają się przedstawiać łuk i strzałę jako sprawdzające się lepiej (tab. 2), tj. penetrujące głębiej ciało potencjalnej ofiary. Różnice te, mimo że powtarzalne dla wszystkich trzech egzemplarzy, są jednak niewielkie i nie mogą stanowić podstawy wykluczenia miotacza i oszczepu jako „gorszej”, czyli mniej skutecznej broni. Biorąc pod uwagę dane eksperymentalne, oba narzędzia wyczerpująco spełniły swoją rolę – pokonały przeszkodę w postaci imitującego cienką kość tworzywa i niemal spenetrowały cel na wylot.

Nie jest jednak wykluczone, że narzucona przez eksperyment jednorodność staje się przyczyną podobieństwa w zakresie skuteczności wykorzystywania obu rodzajów broni. Warto jeszcze raz zauważyć, że jednozadziorce pod względem metrycznym są dość zróżnicowanymi narzędziami. Można więc zakładać, że niektóre z przykładów ostrzy hamburskich, np. większych niż 70 mm, mogą nie sprawdzać się dobrze

Tabela 2. Zestawienie głębokości penetracji

Nr ostrza	Typ pocisku	Głębokość penetracji
1	strzała	335 mm
2	oszczep	260 mm
3	strzała	320 mm
4	oszczep	275 mm
5	strzała	315 mm
6	oszczep	290 mm



Ryc. 5. Blok żelu balistycznego z wbity strzałą. Fot. M. Łapa

w roli grotów strzał. Z kolei drobne groty długości poniżej 20 mm będą bezużyteczne jako zbrojenie oszczepów. Prace eksperymentalne miały charakter wstępny ze względu na zastosowanie małej próby (niewielka ilość ostrzy) oraz ograniczonej liczby narzędzi (niewykorzystanie do eksperymentu łuków z przytaczanych wcześniej analogii etnograficznych). W przyszłości nastąpi kontynuacja eksperymentów związanych z tym zagadnieniem.

Analizując problem nośników jednozadziorców hamburskich, należy przyjąć możliwość funkcjonowania dwóch systemów broni jednocześnie, zależnych być może od preferencji myśliwego. Pośrednie przesłanki zdają się sugerować użycie łuku. Archaiczny pogląd o niemożności wykonania łuku, jak zostało to wykazane, nie ma oparcia w materiale dowodowym. Dysponujemy wieloma informacjami etnograficznymi na temat łuku kompozytowego, mogącego z powodzeniem funkcjonować nawet w warunkach niemal zupełnie bezdrzewnych. Duże znacznie w tym dyskursie mają nieco młodsze znaleziska. Eksperyment potwierdza dotychczasowe rozważania, a autor pracy przyznaje rację większości środowiska naukowego, od lat sugerującego dominantę łuku jako narzędzia łowieckiego, stosowanego przez hamburskich łowców reniferów.

#### Podziękowania

Niniejszy artykuł jest skróconą wersją pracy licencjackiej pt. „Strzała czy oszczep? Problem hamburskich jednozadziorców w świetle badań eksperymentalnych”. Pragnę podziękować mojemu promotorowi, dr. hab. Andrzejowi Wiśniewskiemu, za nieopisaną cierpliwość, szczerą uprzejmość, trafną krytykę i konstruktywne porady.

#### LITERATURA

- Baksi S., Newbrey J. 1989. Bone metabolism during antler growth in female reindeer, *Calcified Tissue International* 45, 314–317.
- Barton R., Jacobi R., Stapert D., Street M. 2003. The Late-glacial reoccupation of the British Isles and the Creswellian, *Journal of Quaternary Studies* 18, 631–643.
- Beckhoff K. 1965. Eignung und Verwendung einheimischer Holzarten für prähistorische Pfeilschäfte, *Die Kunde, Neue Folge* 16, 51–61.
- Bokelmann K. 1991. Some new thoughts on old data on humans and reindeer in the Ahrensburgian Tunnel Valley in Schleswig-Holstein, *CBA Research Report* 77, 72–81.
- Bratlund B. 1990. Rentierjagd im Spätgiazial. Eine Untersuchung der Jagdfrakturen an Rentierknochen von Meiendorf und Stellmoor, *Offa* 47, 7–34.
- Bratlund B. 1994. A Survey for the Subsistence and Settlement Pattern of the Hamburgian Culture in Schleswig-Holstein, *Jahrbuch des Römisch-Germanisches Zentralmuseums Mainz* 41, 59–60.
- Burdukiewicz J.M. 1980. Wyniki badań stanowiska kultury hamburskiej w Olbrachcicach, gm. Wschowa, woj. Leszno, *Sprawozdania Archeologiczne* 22, 14–15.
- Burdukiewicz J.M., Schmider B. 2000. Analyse comparative des pointes à cran hambourgiennes du Bassin de l'Oder et des pointes à cran magdaléniennes du Bassin parisien, *Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France* 7, 97–108.
- Burdukiewicz J.M., Szykiewicz A., Malkiewicz M. 2007. Paleoenvironmental setting of the Late Paleolithic sites in Kopanica Valley, *Studies in the Final Paleolithic Settlement of the Great European Plain*, Poznań: Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Sciences, 67–85.
- Clausen I. 1997. Neue Untersuchungen an späteiszeitlichen Fundplätzen der Hamburger Kultur bei Ahrenshöft, Kr. Nordfriesland (ein



- Vorbericht), *Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein* 8, 8–49.
- Deschodt L., Teheux J., Lantoiné J., Auguste P., Limondin-Lozouet N. 2015. *Géochronologie du Tardiglaciaire dans le Nord de la France: L'exemple du Marais de Dourges (bassin de la Deûle)*, (w:) C. Nathalie and A.-F. Gilles (eds.), *La géochronologie française au XXI<sup>e</sup> siècle*, Paris: CNRS Editions, 15–28.
- Eriksen B.V. 2002. Reconsidering the geochronological framework of Lateglacial hunter-gatherer colonization of southern Scandinavia, *Recent studies in the Final Palaeolithic of the European plain* 39, 25–41.
- Feustel R. 1980. *Magdalénienstation Teufelsbrücke*, *Archäologischer Teil*, Weimar: Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens.
- Grimm S., Weber M. 2008. The chronological framework of the Hamburgian in the light of old and new <sup>14</sup>C dates, *Quartär* 55, 17–40.
- Guyan W. 1944. Eine Speerschleuder vom Kesslerloch, *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte* 6, 75–84.
- Hartz S. 1987. Neue spätpaläolithische Fundplätze bei Ahrenshöft, Kreis Nordfriesland, *Offa* 44, 5–52.
- Kabaciński J., Schild R. 2005. The Hamburgian Site at Mirkowice: A Chronological Framework, *Fontes Archaeologici Posnanienses* 41, 15–20.
- Kabaciński J., Sobkowiak-Tabaka I. 2007. Późny paleolit Niżu Środkowo-europejskiego w świetle chronostratygrafii późnego glacjału, *Przegląd Archeologiczny* 55, 53–70.
- Kabaciński J., Sobkowiak-Tabaka I. 2012. Zasielenie Niżu Europejskiego u schyłku pleniglacjału w świetle danych paleośrodowiskowych, *Przegląd Archeologiczny* 60, 7–24.
- Lepola M. 2015. Arctic Bowyers, The Use of Compression Wood in Bows in the Subarctic and Arctic Regions of Eurasia and America, *Journal of Ethnology and Folkloristics* 9, 42–60.
- Loades M., Dennis P. 2016. *The Composite Bow*, New York: Bloomsbury USA.
- Lund M. 1993. Vorschäfte für Kerbspitzen der Hamburger Kultur, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 23, 405–411.
- Maier A. 2015. *The Central European Magdalenian: Regional Diversity and Internal Variability*, Dordrecht: Springer.
- Markova A., Kolfschoten T., Simakova A.N., Puzachenko A., Belonovskaya E. 2006. European Ecosystems during the Period of the Late Glacial Bolling-Allerod Warming (10,9–12,4 Ka) indicated by palynological and theriological data. *Izvestiia Akademii nauk SSSR. Seriiia geograficheskaiia* 1, 15–25.
- Mugaj J. 2020. Społeczności kultury hamburskiej w Wielkopolsce. Technologia obróbki krzemienia i organizacja przestrzenna osad w świetle analizy metodą składanek. Poznań: Wydawnictwo Instytutu Archeologii i Etnologii PAN.
- Münnich K.O. 1957. *Heidelberg Natural Radiocarbon Measurements I*, *Science* 126, 194–199.
- Riede F. 2010. Hamburgian weapon delivery technology: a quantitative comparative approach, *Before Farming* 1, 1–18.
- Rust A. 1937. *Das altsteinzeitliche Rentierjägerlager Meiendorf*. Neumünster: Wachholtz Verlag.
- Rust A. 1943. *Die Alt- und Mittelsteinzeitlichen Funde von Stellmoor*. Neumünster: Wachholtz Verlag.
- Terberger T. 2006. From the First Humans to the Mesolithic Hunters in the Northern German Lowlands—Current Results and Trends, (w:) K. Möller Hansen and K. Buck Pedersen (eds.), *Across the western Baltic. Proceeding from an archaeological conference in Vordingborg*. Vordingborg: Sydsjællands Museum 26–56.
- Tromnau G. 1975. *Neue Ausgrabung im Ahrensburger Tunneltal*, Neumünster: Wachholtz Verlag.
- Usinger H. 1997. Pollenanalytische Datierung spätpaläolithischer Fundschichten bei Ahrenshöft, Kr. Nordfriesland, *Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein* 8, 50–73.
- Veil S., Breest K. 1991. The Late Upper Palaeolithic site of Schweskau, Ldkr. Lüchow Dannenberg, Germany, and some comments on the relationship between the Magdalenian and Hamburgian, *CBA Research Report* 77, 82–99.
- Vukosavljević N., Karavanić I. 2017. Epigravettian shouldered points in the eastern Adriatic and its hinterland: reconsidering their chronological position, *Acta Archaeologica Carpathia* 52, 13–16.
- Weber M. 2009. Fabrication and Use of Hamburgian Shouldered Points: New Data from Poggenwisch and Teltwisch 1 (Ahrensbourg Valley, Schleswig-Holstein, Germany), (w:) J.M. Petillon, M.H. Dias-Meirinho, P. Cattelain, M. Honegger, C. Normand, N. Valdeyron (eds.), *Projectile Weapon Elements from the Upper Palaeolithic to the Neolithic*, Proceedings of session C83, XVth UISPP World Congress, Lisbon, September 4–9, *Palethnology* 1, 98–132.
- Weber M. 2012. *From Technology to Tradition: Re-evaluating the Hamburgian-Magdalenian Relationship*. Neumünster: Wachholtz Verlag.
- Wolski J. 2008. Azylianizacja – proces dostosowania się grup łowiecko-zbierackich do przemian klimatycznych i środowiskowych późnego glacjału, *Przegląd Archeologiczny* 56, 5–39.



**Adres redakcji / Editor's address:**  
**Uniwersytet Wrocławski**  
**Instytut Archeologii**  
**ul. Szewska 48, 50-139 Wrocław**  
**[ssa.redakcja@uwr.edu.pl](mailto:ssa.redakcja@uwr.edu.pl)**  
**<http://ssa.archeo.uni.wroc.pl>**

**ISBN 978-83-61416-15-9**  
**ISSN 0520-9250**