

ANNA STROBIN\*, JAROSŁAW STROBIN\*\*

**ZABYTKI ZE STOPÓW MIEDZI Z CMENTARZYSKA SKANDYNAWSKIEGO  
W BRZYNIĘ, POW. PUCKI, W ŚWIETLE ANALIZ METALOZNAWCZYCH.  
UWAGI NAD SPOSOBEM POZYSKIWANIA SUROWCA W OKRESIE  
WĘDRÓWEK LUDÓW**

ARCHAEOLOGICAL ARTEFACTS MADE OF COPPER ALLOYS EXCAVATED  
IN A SCANDINAVIAN GRAVE FIELD IN BRZYNO, PUCK COUNTY,  
IN THE LIGHT OF METALLOGRAPHIC ANALYSES. REMARKS  
ON THE WAY OF OBTAINING RAW MATERIALS AT THE TIME  
OF PRE-MODERN HUMAN MIGRATION

**Abstract.** Archaeological artefacts made of copper alloys are a particularly valuable source of knowledge about ancient societies; in recent years these finds have been more and more often analysed in terms of their chemical composition. Observations based on the results of these analyses are conducive to indicating alloys characteristic of specific chronological periods and to considering the origin of the materials and the operations of workshops.

**Keywords:** metallographic analysis, Scandinavian grave fields, pre-modern human migration, Pomerania.

W trakcie badań archeologicznych prowadzonych na wielokulturowym stanowisku 7 (dawniej 12) w Brzyńcu, pow. pucki odkryto siedem grobów inhumacyjnych datowanych na okres wędrówek ludów (Strobin i Machajewski 2017)<sup>1</sup>. Zabytki ze stopów miedzi znajdowały się w czterech obiektach 8a, 20, 199 oraz 268. Do analiz metaloznawczych przeznaczono pięć zabytków z trzech obiektów<sup>2</sup>: trzy szpile (ryc. 1:1; 2), fragment haftki (ryc. 1:2) i zapinkę kuszowatą (ryc. 3).

---

\* ORCID 0000-0001-6273-0744; Instytut Archeologii i Etnologii Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Bielańska 5, PL 80-851 Gdańsk, anna.strobin@ug.edu.pl.

\*\* ORCID 0000-0002-3814-1058; Muzeum Archeologiczne w Gdańsku, ul. Mariacka 25/26, PL 80-833 Gdańsk, j.strobin@archeologia.pl.

<sup>1</sup> Praca powstała w ramach projektu *Brzyńno, stanowisko 12. Cmentarzysko z okresów młodszego przedrzymskiego, rzymskiego i wędrówek ludów na Wysoczyźnie Żarnowieckiej*, realizowanego w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki (DEC 2015/18/E/HS3/00031).

<sup>2</sup> Ze względu na zły stan zachowania szpili z obiektu 199 nie przeznaczono jej do badań.

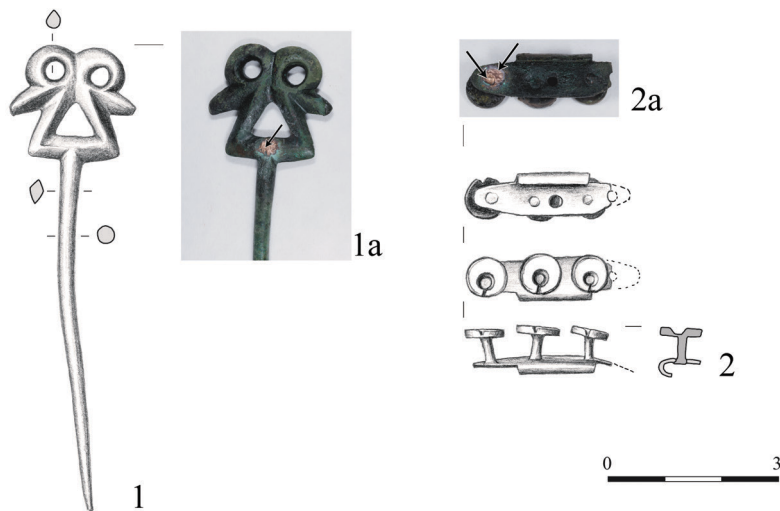
Wśród wymienionych szpil dwie charakteryzują się stylizowanymi główkami ptaków (ryc. 1:1; 2:2), motywem często spotykanym w południowej Skandynawii, który upowszechnił się również w rejonach basenu Morza Północnego i na południowe wybrzeże Bałtyku (Nerman 1935, s. 70-71; Beckmann 1969, s. 107-119; Erä-Esko 1986, s. 54-86; Machajewski 1992, s. 76; Waller 1996, s. 46-51; Engevik 2013, s. 178, ryc. 2). Trzecia szpila posiada rombowałą główkę (ryc. 2:1) i przypomina bałtyjskie okazy typu D według B. Beckmanna (1969), przy czym bardzo podobne formy pochodzą także ze Skanii (Strömberg 1961a, s. 101; 1961b, s. 71, tabl. 31:Id). Za skandynawski element stroju należy uznać również część haftki, tj. haczyk z zachowanymi trzema kolistymi guzkami (ryc. 1:2). W klasyfikacji J. Hinesa (1993, s. 3, 19-20, ryc. 33: a-d; 34) odpowiada on formie B1, o guzkach w kształcie półksiężyca, rozpowszechnionej głównie w zachodniej Skandynawii. Ostatni zabytek (ryc. 3) reprezentuje zapinka typu *Ramersdorf* (Schulze-Dörrlamm 1986, s. 597-600, ryc. 6). Formy te są znane z terenu Skandynawii, ale również Wielkopolski, a najbliższy okaz takiej fibuli pochodzi z oddalonego o 40 km od Brzyna cmentarzyska w Czarnówku, pow. łęborski (Schuster 2015, s. 19; por. także Strobin, Machajewski 2017, s. 566-568).

Wspomniane zabytki pochodziły z grobów datowanych na czas od około połowy V w. po początek wieku VI n.e. Z uwagi na wyżej wymienione części stroju, a także cechy obrządku pogrzebowego znajdujące odniesienia w północnej Europie, stanowisko z okresu wędrówek ludów w Brzynie przypisywane jest ludności pochodzenia skandynawskiego. Jak do tej pory, na Pomorzu znanych jest kilka analogicznych nekropoli. Grupują się one od dorzecza dolnej Łupawy na zachodzie (Głuszyno, Głównyzyce, Gorzyno i Witkowo, pow. słupski) po rzekę Piaśnicę na wschodzie – Brzyna oraz Czarnówko (Machajewski 1992, s. 89, ryc. 10; 1995, s. 223-235; Schuster 2015, s. 30-31, ryc. 9; Strobin, Machajewski 2017, s. 570-571). Opracowanie materiałów źródłowych, w tym wyniki analiz metaloznawczych z tego ostatniego stanowiska zostały niedawno opublikowane i stanowią będą w pracy zasadniczy element badań porównawczych (Gan 2015; por. także Schuster 2015).

Analizy metaloznawcze zabytków z Brzyna wykonano w Laboratorium Bio- i Archeometrii Instytutu Archeologii i Etnologii PAN metodą SEM-EDS na spektrometrze rentgenowskim z cyfrowym układem AVALON 8Q<sup>0</sup> firmy PGT<sup>3</sup>. Miejsca pobrania próbek podano zarówno w tabeli, jak i oznaczono na ryc. 1-3.

Analizowane zabytki metalowe z Brzyna charakteryzują się różnorodnością składów stopów, w tym nawet poszczególnych elementów tych samych ozdób. W większości są to jednorodne aliaże miedzi z cyną, czyli brązy cynowe, ale występuje też surowiec zawierający dodatkowo ołów i cynk, co pozwala określić je jako brązy cynowe wieloskładnikowe. Stopy jednoskładnikowe, z cyną do 5% kolorystycznie zbliżone są do miedzi, mają podobną do niej plastyczność, lecz

<sup>3</sup> Analizy wykonali Elżbieta Pawlicka i dr. inż. Zdzisław Hensel.



Ryc. 1. Brzyno, pow. pucki, stan. 7. 1, 2 – szpila i element haftki z obiektu 8a z zaznaczonymi miejscami pobrania próbek (1a, 2a). Rys. K. Ody, fot. J. Strobin

o wiele lepszą lejność. Współcześnie do obróbki plastycznej dopuszcza się stopy zawierające do 8% cyny (Dobrzański 2008, s. 119, 122). Ocenia się, że w starożytności przekuwano stopy nawet o 10% zawartości tego pierwiastka, a dopiero powyżej 13% brąz cynowy stawał się kruchy i nie nadawał się do obróbki kowalskiej (Niewęłowski 1986, s. 312).

W stopach wieloskładnikowych podobnymi właściwościami jak cyna charakteryzuje się ołów, którego dodatek obniża temperaturę topnienia stopu i poprawia lejność. Przy zawartości cyny z ołowiem powyżej 10% stop ma dobre właściwości odlewnicze, lecz nie nadaje się do obróbki plastycznej (Dobrzański 2008, s. 122).

Z takich wieloskładnikowych stopów wykonano szpile odkryte w Brzynie (por. tabela), które są przedmiotami odlewanymi i ciężkimi, jedynie z nieznacznymi, powierzchniowymi śladami obróbki, przez co na krawędziach widoczne są ślady po dwuczęściowych formach zastosowanych do ich wykonania. Pomimo ażurowanych główek obiekty sprawiają wrażenie ozdób masywnych. Szpila ze stylizowanymi ptasimi główkami (ryc. 1:1) została wykonana z brązu cynowo-ołowiowego (Sn 7,37% i Pb 5,04%) z nieznacznym dodatkiem cynku (1,51%), co może sugerować dodanie złomu mosiężnego do topionego stopu.

Pozostałe dwie szpile z ażurowymi główkami (ryc. 2) mają podobne cechy technologiczne jak powyżej opisana. Są to ozdoby lite, odlewane, z widocznymi na krawędziach śladami podziału po dwuczęściowych formach odlewniczych. Analiza surowca wykazała, że w obu przypadkach są to brązy cynowo-ołowiowe, zawierające nieznacznie powyżej 7% cyny i od 1,8% do 3% ołowiu. W stopie

Tabela. Analizy składu chemicznego zabytków z okresu wędrowek ludów z Brzyna i Czarnówka. Badania wykonane w Laboratorium Bio- i Archeometrii Instytutu Archeologii i Etnologii PAN. Wg E. Pawlicka i dr. inż. Z. Hensel (Brzyna), P. Gan 2015 (Czarnówka)

BRZYNO																			
Nr CL	Przedmiot	Nr obiektu	Cu	Al	Si	Ti	Cr	Mn	Fe	Ni	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Au	S	Co
19908	Szpila	8a	84,86	0,01	0,02	0,04	0	0	0,35	0	1,51	0,21	0,22	7,37	0,35	5,04	0	0,02	
19909	Element haftki – płytka	8a	93,46	0,09	0,09	0,08	0,03	0	0,34	0	0,38	0,76	0,1	2,65	0	2,07	0	0,06	
19909.01	Element haftki – nit (ze śladami spoiwa SnPb)	8a	88,40	0,08	0,27	0,15	0,06	0,05	0,16	0	1,42	0,14	0,07	7,85	0	1,2	0,13	0,01	
19917	Szpila	20	87,37	0,13	0	0	0,02	0	0,07	0	0,9	0,62	0,34	7,58	0	2,97	0	0	
19918	Szpila	20	89,79	0,16	0,01	0	0,1	0	0,04	0	0	0,18	0,1	7,16	0,43	1,8	0,22	0	
19938	Zapinka Ramersdorf – cięciwa	268	93,32	0,08	0	0	0	0	0,23	0	3,46	0,01	0,04	0,08	0	2,78	0	0	
19938.01	Zapinka Ramersdorf – kabłąk	268	90,27	0,07	0	0,1	0,05	0	0,18	0	0,32	0,09	0,48	5,97	0	2,48	0	0	
19938.02	Zapinka Ramersdorf – szpila na cięciwie	268	98,59	0,36	0,02	0	0,13	0	0,09	0	0,13	0	0	0,1	0	0	0,57	0,01	
CZARNÓWKO																			
Nr CL	Przedmiot	Nr obiektu	Cu	Al	Si	Ti	Cr	Mn	Fe	Ni	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Au	S	Co
18583.1	Zapinka Ramersdorf – kabłąk	R152	88,71	0,09	0,01	0,06	0,15	0	0,08	0,19	0,81	0	0,24	9,06	0,32	0	0	0,19	

cd. tabeli

18583.2	Zapinka <i>Rumersdovf</i> – sprężyna	R152	88,2	0,08	0,05	0,01	0	0,16	0,25	0,21	0	0	0,68	7,37	0,23	2,74	0,02	0	
19081.1	Zapinka AVI.2 – kabląk	R152	78,41	0,16	0,04	0,18	0,2	0,15	0,27	0,15	0,66	0	0,02	8,83	0,01	10,83	0	0	
19081.2	Zapinka A.VI.2 – pochwka (naprawa)	R152	81,88	0,16	0	0,14	0,15	0	0,3	0,06	3,66	0,18	0,29	8,68	0	4,5	0	0	
18587.1	Zapinka AVI.2 – kabląk	R152	82,28	0,02	0	0,03	0	0,01	0,35	0,42	1,6	0,09	0,4	9,46	0,6	3,53	0,18	1,02	
18587.2	Zapinka AVI.2 – kabląk	R152	89,73	0,01	0,01	0	0	0,01	1,3	0,25	0,45	0	0,62	5,21	0,72	1,66	0	0,02	
18585.1	Zapinka AVI.2 – kabląk	R185	84,09	0,08	0	0,01	0,05	0,02	0,25	0	0	0,07	0,15	12,26	0,8	1,91	0,03	0,28	
18585.2	Zapinka AVI.2 – cięciwa	R185	80,43	0,31	0,05	0,04	0,02	0,09	0,49	0,2	0	0,04	0,43	15,38	0,63	1,86	0	0,05	
18586.1	Zapinka AVI.2 – kabląk	R185	85,42	0,02	0,01	0	0,06	0,08	0,12	0,11	0	0,54	0	10,74	0,37	2,4	0	0,13	
18586.2	Zapinka AVI.2 – cięciwa	R185	83,24	0,06	0,08	0,08	0,07	0,07	0,05	0,27	12,07	0	0,43	1,6	0,25	1,73	0	0	
19214	Zapinka A.VI.2 – kabląk	903A	81,437					0,005	0,025	0,018	0,797	0,096	0,093	15,335	0,092	2,081			0,021
19215	Zapinka <i>West Heslerton</i> – kabląk	903A	85,124					0,008	0,062	0,017	0,673	0,065	0,072	12,395	0,19	1,35			0,045
19216	Zapinka <i>West Heslerton</i> – kabląk	903A	82,262					0,005	0,043	0,02			0,108	12,727	0,162	1,059			0,034
19217.1	Zapinka AVI.2 – kabląk	903A	86,651					0,005	0,052	0,022	2,618	0,035	0,144	9,509	0,054	0,87			0,039
19217.2	Zapinka AVI.2 – cięciwa	903A	81,342					0,004	0,076	0,014	2,233	0,102	0,151	14,187	0,035	1,819			0,036

szpili z czworoboczną główką (ryc. 2:1) znajdują się także nieznaczne ilości cynku (0,9%). W opisywanych trzech szpilach analizowany surowiec, zawierający 84-85% miedzi i zbliżony dodatek cyny do 7,5% oraz 2-5% ołowiu, jest stopem doskonale nadającym się do grubych odlewów, ale za to mniej kowalnym. Prawdopodobnie szpile zostały wykonane w formach dwuczęściowych (glinianych lub kamiennych), dzielonych wzdłuż krawędzi główek.

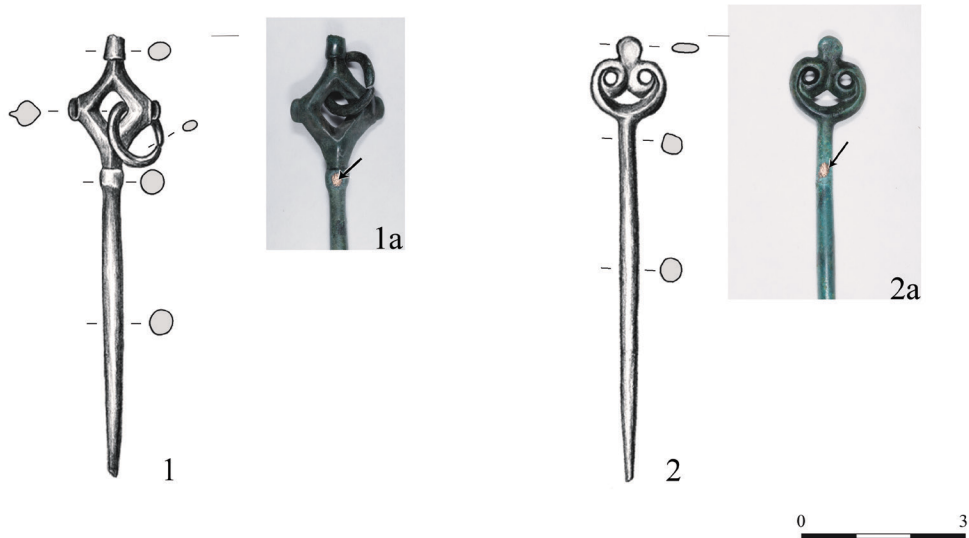
Kolejne dwa analizowane obiekty, płytka haftki (ryc. 1:2) i kabłąk zapinki kuszowej typu *Ramersdorf* (ryc. 3), charakteryzują się zbliżonym składem zastosowanego surowca. W obu przypadkach jest to stop o dominującej ilości metalu podstawowego, którym jest miedź, o zawartości powyżej 90% (Cu 93,46% i Cu 90,27%). Pozostałe składniki – cyna i ołów – stanowią jedynie kilkuprocentowe uzupełnienie stopu (Sn 2,65% i 5,97%; Pb 2,07% i 2,48%).

Tak nieznaczne dodatki cyny i ołowiu przy dominującej zawartości miedzi pozwalają stop ten zastosować w odlewnictwie, ale jest to materiał doskonale kowalny. W trakcie pobieżnej obserwacji można zauważyć na obu obiektach ślady kucia, które dla ich wykonania były techniką podstawową. Zapinka *Ramersdorf* została odkuta ze sztabki, z której uformowano taśmowaty kabłąk, na końcu przewieszony i zawinięty w tuleję, stanowiącą uchwyt ośki sprężyny. Kute, taśmowate kabłąki, przewężone przy główkach i zawijane w rurkowane uchwyty do trzpieni sprężynek są cechą charakterystyczną większości zapinek typu *Niemberg B i C*, *Wiesbaden* (Werner 1981, s. 249; Voss 1991, s. 56) oraz fibul *Ramersdorf*, datowanych na okres wędrówek ludów.

W przypadku opisywanej zapinki z Brzyna interesująca jest różnorodność stopów zastosowanych w poszczególnych elementach. Kabłąk wykonano z brązu cynowo-ołowiowego (Cu 90,27%, Sn 5,97%, Pb 2,48%), natomiast w składzie stopowym sprężynki oprócz miedzi występuje cynk (3,46%), a trzecim, porównywalnym ilościowo metalem jest ołów (2,78%), co skłania do określenia tego surowca jako mosiądz ołowiowy. Dodatkowym elementem fibuli jest fragment drutu zagiętego na cięciwie, który można zinterpretować jako szpilę wpinaną w odzież, co poświadczały resztki wełnianej tkaniny odsłaniane w trakcie konserwacji<sup>4</sup>. Po wykonaniu analiz metaloznawczych okazało się, że ten drobny element został wykonany z drutu miedzianego (98,59%), a zatem materiału bardzo plastycznego. Powierzchnię kabłąka zapinki ozdobiono wybijanym ornamentem półkoli, o szerokości puncy do 1,5 mm.

Podobnie haftka (ryc. 1:2), składająca się z płytki i ozdobnego guza, jest przedmiotem wykonanym z dwóch stopów. Płytką została odkuta z brązu cynowo-ołowiowego, z dominacją miedzi (93,46%), natomiast nit wykonano z brązu cynowego (Cu 88,40%; Sn 7,85%) z jednostkowym dodatkiem cynku i ołowiu (Zn 1,42%, Pb 1,2%). W obszarze połączenia nitu z płytką zarejestrowano szare

<sup>4</sup> Analizę materiałów tekstylnych dla stanowiska w Brzynie przeprowadził mgr Łukasz Antosik z Ośrodka Badań nad Dawnymi Technologiami Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w Łodzi.



Ryc. 2. Brzynie, pow. pucki, stan. 7. 1, 2 – szpili z obiektu 20 z zaznaczonymi miejscami pobrania próbek (1a, 2a). Rys. K. Ody, fot. J. Strobin

nawarstwienia spoiwa na bazie cyny i ołowiu, co dowodzi, że zakuta aplikacja była dodatkowo wzmocniona lutowaniem.

Z istotnych elementów składu pierwiastkowego stopów użytych do produkcji ozdób z Brzyna, datowanych na okres wędrówek ludów, zauważalna jest obecność srebra i złota, sięgająca niekiedy pół procenta. W nicię haftki złoto stanowiło 0,13%, w szpili z ażurowymi wolutami do 0,22% (ryc. 2:1), a w miedzianej szpili zawieszanej na cięciwie zapinki typu *Ramersdorf* zawartość tego szlachetnego kruszcu sięga aż 0,57%. Te stosunkowo duże zawartości złota pochodzą prawdopodobnie z użytego złomu, być może z przetapiania obiektów miedzianych o złoconych powierzchniach. W składzie pozostałych zabytków pojawia się śladowo srebro: 0,48% w stopie, z którego wykonano kabłąk zapinki *Ramersdorf*, 0,22% w szpili ze stylizowanymi, ptasimi główkami z ob. 8a (ryc. 1:1), 0,34% w szpili z ramowatą, czworoboczną główką (ryc. 2:1). I w tym przypadku występowanie srebra należy wiązać z zastosowaniem złomu brązów, w którym mogły znajdować się elementy srebrne.

Doskonałym materiałem porównawczym do opisywanych zabytków z Brzyna są analizy metaloznawcze zapinek z okresu wędrówek ludów z grobów z cmentarzyska w Czarnówku, stan. 5 (Schuster 2015, s. 15; Gan 2015, s. 187).

Badania wykonano na zabytkach z obiektu R152 (por. tabela): zapince typu *Ramersdorf* (CL 18583.1 – kabłąk; CL18583.2 – sprężyna) i zapinkach grupy VI,

s. 2 wg klasyfikacji O. Almgrena (1923)<sup>5</sup>. Kolejne analizy stopów pochodzą z dwóch zapinek A VI, s. 2 z obiektu R185 (CL18585, CL18586) oraz 903 – pary zapinek typu *West Heslerton/ Weimar/ Brunnhem* (CL19215, CL19216) i dwóch zapinek AVI, s. 2 (CL19214; CL19217) (por. Gan 2015, s. 187-188, 204-205)<sup>6</sup>. Zapinkę typu *Ramersdorf*, zarówno kabłąk, jak i nóżkę, odkuto z brązu, gdzie zawartość cyny nie przekracza 10% (Sn 9,06 i 7,37%), przy czym drut sprężyny zawiera 2,74% ołowiu. Kabłąki zapinek kuszowatych A VI, s. 2 z obiektu R152 odlano z brązów cynowo-ołowiowych.

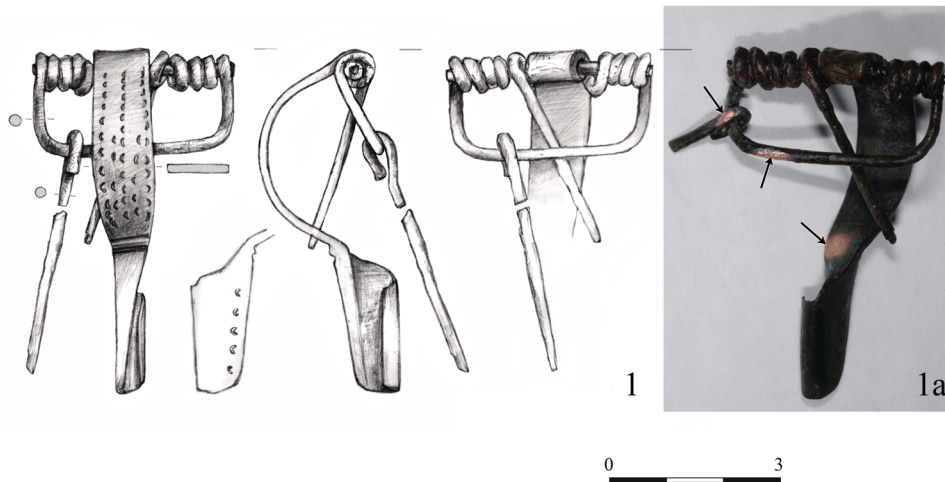
W zapince z widoczną naprawą pochewki (CL19081) zawartość cyny wynosi 8,83%, a ołowiu aż 10,83%. Tak duży dodatek obu metali do stopu spowodował jego kruchość, co w trakcie kucia pochewki mogło doprowadzić do jej wyłamania, a konsekwencją zdarzeń była późniejsza naprawa. W reparacji użyto już innego stopu, bardziej plastycznego, o zawartości ołowiu do 4,5% i cynku do 3,66%. Drugą zapinkę (CL18587) z tego obiektu wykonano także z brązu cynowo-ołowiowego (Sn 9,46%; Pb 3,53%), przy czym drut sprężyny zawierał mniej pierwiastków powodujących kruchość stopu (Sn 5,21%; Pb 1,66%). Kabłąki zapinek A VI, s. 2 z grobu inhumacyjnego R185 odlano z brązu cynowego (Sn 12,26% i 10,64%), ale sprężynkę zapinki (CL18586) skrecono z drutu mosiężnego o 12% zawartości cynku oraz minimalnej cyny i ołowiu (Sn 1,6%, Pb 1,73%). Taki dwuskładnikowy mosiądz był typowym surowcem, z którego wykonywano zapinki w okresie wpływów rzymskich (Hammer i Voss 2011, s. 203-206), a jego jednostkowe pojawienie się wśród omawianych brązów może być związane z użyciem złomu.

Zapinki grupy *West Heslerton/ Weimar/ Brunnhem* z obiektu 903A w Czarnówku (CL19215 i CL19216) według J. Schustera (2015, s. 19-24) stanowią importy z terenów brytyjskich i skandynawskich. Do ich wykonania użyto brązów cynowych o prawie identycznym składzie. Kabłąki zapinek odlano ze stopu o zbliżonych proporcjach zawierających, oprócz miedzi, bardzo podobny dodatek cyny w granicach 12,39% i 12,72%. Z pozostałych pierwiastków zauważalna jest jedynie około jednoprocetowa zawartość ołowiu. Tak zbliżony skład prawdopodobnie wynikał z wykonania ozdób w trakcie tego samego cyklu produkcyjnego. Pozostałe dwie zapinki A VI, s. 2 (CL19214 i CL19217) z obiektu 903A zostały wykonane z brązów cynowych (od 9,5% do 15,3%), z małymi dodatkami ołowiu (1-2%), a w przypadku zapinki z płytką na nóżce (CL19217) z 2,2-2,6% zawartością cynku.

<sup>5</sup> W publikacji badań metaloznawczych zabytków z grobu R152 z Czarnówka w tabeli (Gan 2015, s. 187), omyłkowo dwukrotnie w kolumnie „przedmiot” znalazła się zapinka typu *Ramersdorf* – CL18583 i CL19081; prawidłowo druga analiza (CL19081) dotyczy zapinki A VI, s. 2 o naprawianej pochewce (Schuster 2015, tabl. I: R152/3). Pomyłka skonsultowana i wyjaśniona z dr. J. Andrzejewskim i prof. dr. hab. J. Schusterem.

<sup>6</sup> W wyposażeniu obiektu 903A z Czarnówka znajduje się para zapinek *West Heslerton/ Weimar/ Brunnhem*. Analiza CL 19214 dotyczy zapinki A VI, s. 2 z fałszywą sprężynką (Schuster 2015, tabl. V: 903A/4), a analizy 19217.1 i 19217.2 dotyczą zapinki A VI, s. 2 z ażurową płytką na nóżce (Schuster 2015, tabl. V: 903A/3). Informacje skonsultowane i wyjaśnione z autorami opracowania.





Ryc. 3. Brzyno, pow. pucki, stan. 7. 1 – zapinka z obiektu 268 z zaznaczonymi miejscami pobrania próbek (1a). Rys. J. Glinkowska-Kowalewska, fot. J. Strobin

Z przeprowadzonych badań wynika, że to różnorodny złom był powszechnym surowcem używanym do produkcji ozdób z metali kolorowych. Źródła archeologiczne wskazują, iż Pomorze w okresie wędrówek ludów objęte było regresem osadniczym i stanowiło głównie strefę tranzytową wędrujących grup wojowników germańskich powracających z terenów Cesarstwa Rzymskiego i pobrzeży Morza Czarnego do znajdującej się na północy macierzy (Godłowski 1981, s. 100-103; Mączyńska 2007, 368-370; Dyrda, Kontny i Mączyńska 2014, 128-129). W wieku V obserwuje się napływ solidów, łączony ze wspomnianym powrotem do swoich siedzib pomorskich i skandynawskich uczestników wojen huńskich (por. Godłowski 1981, s. 99-104; Mączyńska 2007, s. 365-368; Ciołek 2010, s. 382-285). Na oddziaływania skandynawskie na Pomorze od połowy V w. po początek wieku VI wskazują również coraz lepiej rozpoznane małe nekropole znane z kilku stanowisk, w tym z Brzyna i Czarnówka. Wytwory o analogicznej proveniencji, ale także bizantyjskiej i italskiej znajdowane są w skarbach z połowy V w. typu Świelin-Trzebiatów-Kiełpino i młodszych (z początku wieku VI) typu Karlino oraz depozytach kulturowych zawierających złote naszyjniki łączone z kręgiem skandynawskim (Godłowski 1981, s. 80-95; Machajewski 2006, s. 40-43, 46-47; 2012, s. 221-222; Strobin i Machajewski 2017, s. 570-571). Na podstawie znajdowanych depozytów ozdób i monet z tego okresu przyjmowano, że przemieszczający się barbarzyńcy dostarczali także materiał do produkcji lokalnych wzorów z metali kolorowych.

Ważnym źródłem pozyskiwania surowca była grabież wyposażenia grobów ze starszych cmentarzysk, co doskonale poświadcza analiza skarbu z Łubiany,

pow. kościerski. Depozyt zawierał, prócz grotów z żelaza, wyroby z metali kolorowych wyrabowane z nekropolii społeczności kultury przeworskiej i wielbarskiej, w znikomym stopniu kręgu bałtyjskiego. Większość zabytków datowana jest na fazy B2b-C1a, najstarsze zaś (fazy A3 i B1) reprezentowane są skromnie, podobnie jak przedmioty o najpóźniejszej metryce (fazy C3/D1). W materiale znajdowały się m.in. połamane zapinki, oddzielone sprężynki od zapinek, co można wiązać z segregowaniem surowca. Zarejestrowano także kilka fragmentów kutych półwytworów, potwierdzających, że zgromadzony złom był przetwarzany. Najmłodsze przedmioty ze skarbu z Łubiany, datowane na początek V w. n.e., można łączyć z wytwórczością właściciela skarbu (Mączyńska 2007, s. 373-374; 2011).

Kwestie pozyskiwania i przerabiania złomu surowcowego metali kolorowych w okresie wędrowek ludów były również rozpatrywane na przykładzie innego słynnego depozytu, skarbu odlewnika z Fromborka, pow. braniewski (dawniej *Frauenburg*), datowanego około połowy V w. (Peiser, Kemke 1914; Godłowski 1972; 1981, s. 86-87; 108-109; Mączyńska 2007, s. 373; 2011, s. 239), ewentualnie później, na 2. połowę V w. (por. Ciołek 2010, s. 384-385; Cieśliński 2010, s. 168).

W opinii Feliksa Ernsta Peisera część zabytków zgromadzonych w depozycie – nadtopionych – mogła pochodzić z rabowania starszych grobów o charakterze ciałopalnym (Peiser i Kemke 1914, s. 65, 70). Oprócz złomu, depozyt zawierał kompletne zapinki ze sprężynkami typów A VI, s. 1 i 2, a także Gródek 47 (Kokowski 1995, s. 14, tabl. 2:o; Andrzejowski, Prochowicz i Rakowski 2008), owalne sprzączki z pogrubioną ramą, odlane i częściowo obrobione kabłąki i nóżki zapinek typów *Schönwarling*/Skowarcz i *Dollkeim*/Kovrowo wg A. Bitner-Wróblewskiej (2001), a także ułamki zapinek z kanałami wlewowymi, złom naczyń brązowych, zliwków odlewniczych oraz monety, w tym nadtopione i połamane oraz solid Teodozjusza II z lat 430-440.

W prezentowanym zespole wyróżniają się obiekty najmłodsze (Peiser i Kemke 1914, tabl. I), zapewne związane z wytwórczością właściciela skarbu (ryc. 4:1-7, 15, 16, 20, 22-25) – zapinki typów *Dollkeim*/Kovrowo i *Schönwarling*/Skowarcz oraz sprzączki z pogrubioną ramą grupy H, typów 11, 16, 19, 27 wg R. Madydy-Legutko (1987). Są to przedmioty odlane, po wstępnej obróbce, w tym zapinki bez zawiniętych pochewek i zamontowanych sprężynek. Wśród nich znajduje się zapinka *Schönwarling*/Skowarcz z fragmentem nóżki kolejnej, połączonych wspólnym kanałem wlewowym, co doskonale poświadcza metodę wytwarzania dwóch identycznych zapinek (par do stroju) w jednej formie odlewniczej. Produkcja takich kompletów zapinek, prawdopodobnie powielanych z modelu, jest charakterystyczna dla rzemiosła rzymskiego, jak i barbarzyńskiego (Knauseder 2014, s. 148; Strobin i Strobin 2018, s. 151-152). W pozostałych zapinkach widoczne są niedolewy pochewek (ryc. 4:2-4), co może wynikać z błędów formowania i odlewania, ale też z użycia stopów o dużej zawartości ołowiu i cyny, które mają większy skurcz odlewniczy, a struktura grubokrystaliczna odlewu może powodować niedolewy. Podobny defekt odlewniczy widoczny jest w ramie sprzączki (ryc. 4:21). Pozostała

Altertumsgesellschaft Prussia. XXIII.

Tafel I.



gez. C. Bublitz.

Druck der Hartungsehen Buchdruckerei, Königsberg i.Pr.

Depotfund von Frauenburg.

Ryc. 4. Skarb z Fromborka. Wg F.E. Peiser, H. Kemke 1914

część depozytu stanowi złom i odpady poprodukcyjne, jak: fragmenty blach naczyń, połamane i nadtopione monety, przekute sztabki oraz sople i grudy zastygłego stopu. Najbardziej intrygującą częścią wtórnego surowca metalowego są jego elementy pochodzenia barbarzyńskiego: zapinka kuszowata z podwiniętą nóżką (ryc. 4:11) oraz elementy podobnych w typie, pierwotnie całych, na co wskazują oploty (ryc. 4:10, 14) lub przewężenie pod nie (ryc. 4:12). Ostatnia z tej grupy jest zapinka oznaczona nr 13 (ryc. 4:13), która kształtem nawiązuje do form starszych, zbliżonych do grupy V, s. 10 O. Almgrena, przy czym przez K. Godłowskiego (1972, s. 65) została zaklasyfikowana do fibul A VI, s. 2. Zapinka była formą jednoczęściową, co poświadcza fragment drutu wychodzącego bezpośrednio z główki, prawdopodobnie z rozciągniętej i wyłamanej sprężynki. Taśmowaty kabłąk przechodzący bezpośrednio w nóżkę o identycznym profilu jest uformowany esowato, co zasadniczo odbiega od profili zapinek kuszowatych VI grupy Almgrena, gdzie nóżka jest wyraźnie odgięta od kabłąka, przez co przejście obu części uzyskuje wyraźny profil. Podobnie pochewka trapezowato zwęża się do łoża, co jest charakterystyczne dla zapinek IV i V grupy O. Almgrena. Na prezentowanym rysunku wyraźnie widać, że pochewka jest zagięta, co w połączeniu z resztkami wystającego drutu sprężynki umacnia przekonanie, że była to wcześniej kompletna, działająca zapinka. Opisane barbarzyńskie elementy złomu poświadczają, tak jak w przypadku depozytu z Łubiany, że w okresie wędrowek ludów surowiec do produkcji ozdób pochodził nie tylko z monet (por. Bursche 2010, s. 202; 2012, s. 231), ale i z wyrabowanych, starszych grobów. W skarbie fromborskim znajdują się też elementy metalowe ze śladami kucia, jak fragment zapinki (ryc. 4:10) i dwóch sztabek (ryc. 4:29, 36) oraz sesterc (ryc. 4:32). Takie czynności, w przypadku przedmiotów pokrytych patynami, pozwalały na odsłonięcie ich pierwotnej barwy i wstępne określenie rodzaju surowca. W prymitywnych warsztatach metalurgicznych przekuwanie złomu było prostym sposobem rozpoznania cech technologicznych pozyskanego surowca, jego plastyczności, możliwości użycia w kuciu i wyciągania w druty, a w przypadku gdy był twardy i kruchy, przeznaczenia go do odlewania.

Analizowany zestaw ozdób z Brzyna potwierdza zmiany zachodzące w użytkowaniu rodzaju stopów w okresie wędrowek ludów. Mosiądze wieloskładnikowe, powszechne w okresie wpływów rzymskich, zostały zastąpione w okresie wędrowek ludów brązami cynowymi, cynowo-ołowanymi, niekiedy uzupełniane cynkiem.

W okresie wędrowek ludów w odlewnictwie ozdób z metali kolorowych stosowano surowiec brązowy lub mosiężny o stosunkowo dużym dodatku ołowiu i cyny, który charakteryzował się niższą temperaturą topnienia i służył do wytwarzania stosunkowo masywnych ozdób, przy których dalsza obróbka była ograniczana do retuszu powierzchni oraz do przekuwania i zawijania pochewek zapinek. Często na spodnich stronach tych przedmiotów widoczne są drobne błędy odlewnicze: szwy, przesunięcia formy czy ziarnista struktura masy formierskiej. W ten sposób produkowano dominujące w tym czasie ciężkie, masywne zapinki typu Skowarcz,

*Dollkeim/Kovrovo* czy zapinki płytowe, a także szpile jak te z cmentarzyska w Brzynie. Surowość i prostota odlewów widoczna jest w zapinkach A VI, s. 2 z obiektów R152, R185 i fibulach *West Heselton/Weimar/Brunnhem* z grobu nr 903A z Czarnówka, także w szpilach z Brzyna, które zostały jedynie powierzchniowo oszlifowane, przez co zachowały się ślady formowania.

Zgoła odmiennym materiałem jest brąz o dominującym składniku głównym (Cu 90% i powyżej) i jednostkowym dodatkiem cyny, ołowiu bądź cynku. Surowiec ten ma właściwości zbliżone do miedzi, może być przekuwany w cienkie blachy i druty, a rekrystalizowany w wysokiej temperaturze poddawany dalej technikom gięcia i zwijania.

Taki surowiec stosowano do produkcji ozdób kutych jak opisywane zapinki typu *Ramersdorf*, ale prawdopodobnie też do zapinek typu *Wiesbaden* i *Niemberg C*, które chociaż odmiennie w formie, mają podobną technologię produkcji. Opisywany surowiec o obniżonej zawartości cyny i ołowiu zasadniczo był stosowany do wykonywania sprężyn zapinek, zarówno do tych odlewanych, jak i kutych, ponieważ drut z takiego surowca po przekuciu i zwinieniu zapewniał sprężystość i wytrzymałość mechaniczną na odkształcenia.

Porównując dane z analiz metaloznawczych z klasyczną analizą archeologiczną, możemy spróbować odtworzyć etapy działań rzemieślnika – wytwórcy ozdób z metali kolorowych w niespokojnych czasach wędrówek ludów. Początkiem była wstępna selekcja zaśnieżonego, nieznanego surowca, przekucie i oczyszczenie w ogniu. Te zabiegi pozwalały ocenić przede wszystkim rodzaj materiału, np. czy był to mosiądz, czy srebro, co nie zawsze jest oczywiste w obiekcie pokrytym patynami. Warto tu nadmienić, że stopy srebra z miedzią, nawet powyżej 90% zawartości Ag, pokrywają się zielonymi patynami, typowymi także dla mosiądzów i brązów. Jako przykład mogą posłużyć ozdoby określane wstępnie w trakcie badań archeologicznych jako „brązowe”, które po konserwacji okazują się srebrne. Podobne dylematy rozstrzygał pradziejowy złotnik, po określeniu koloru, a przez to rodzaju surowca, dalej poprzez kucie i wygrzewanie określał jego kolejne podstawowe walory fizyczne, jak twardość i kowalność. Segregacja surowca przebiegała dwukierunkowo: na materiał przeznaczony do odlewania i surowiec przeznaczony do kucia. Nieprzypadkowo w ogromnym materiale zabytkowym z Łubiany zauważalny jest podział na zapinki bez sprężynek i mnóstwo samych sprężynek. Wynika to z prostego podziału warsztatowego, gdzie „stare” sprężynki po przetopieniu, przekuciu i wyciągnięciu, albo jedynie po przekuciu, stawały się sprężynkami dla nowych zapinek, tak jak w opisywanej powyżej zapince z grobu R185 z Czarnówka.

Istotną cechą odlewnictwa metali kolorowych okresu wędrówek ludów, zauważalną w wynikach prezentowanych analiz metaloznawczych, jest wzrost zawartości ołowiu w stopach. Tendencja ta, kontynuowana we wczesnym średniowieczu, szczególnie w metalurgii kultur bałtyjskich, wynika z celowych działań, gdzie poprzez dodawanie ołowiu obniżana była temperatura stopu ułatwiająca proces

odlewania. Jednocześnie może to poświadczać zwiększony handel ołowiem, surowcem tanim i w miarę dostępnym w tych rejonach Europy. Efektem tej działalności było pojawienie się form kuszowatych, ale masywnych i ciężkich, oraz zapinek płytowych z ornamentem reliefowym.

Przedstawione w tekście opinie na temat rodzaju stopów miedzi i ich cech technologicznych, występujących w okresie wędrówek, powinny być poszerzane dalszymi badaniami zabytków, wspomaganymi analizami metaloznawczymi.

#### BIBLIOGRAFIA

- Almgren O. 1923, *Studien über nordeuropäische Fibelformen der ersten nachchristlichen Jahrhunderte mit Berücksichtigung der provinzialrömischen und südrussischen Formen*, Mannus-Bibliothek, nr 32, Leipzig.
- Andrzejowski J., Prochowicz R., Rakowski T. 2008, *Brooches Type Gródek 47 and their dating*, w: B. Niezabitowska-Wiśniewska i in. (red.), *The Turbulent Epoch. New Materials from the Late Roman Period and the Migration Period I*, Monumenta Studia Gothica V, Lublin, s. 38-61.
- Beckmann B. 1969, *Die baltischen Metallnadeln der römischen Kaiserzeit*, "Saalburg Jahrbuch", t. 26, s. 107-119.
- Bitner-Wróblewska A. 2001, *From Samland to Rogaland. East-West connections in the Baltic basin during the Early Migration Period*, Warszawa.
- Bursche A. 2010, *Monety rzymskie z Illerup Ådal*, w: A. Urbaniak i in. (red.), *Terra Barbarica. Studia ofiarowane Magdalenie Mączyńskiej w 65. rocznicę urodzin*, Monumenta Archaeologica Barbarica. *Seria Gemina*, t. 2, Łódź-Warszawa, s. 197-209.
- 2012, *Monety rzymskie zachowane w dawnej kolekcji starożytności pomorskich/ Roman Coins – Remnants of an Ancient Collection of Pomeranian Antiquities*, w: K. Kowalski, D. Kozłowska-Skoczka (red.), *Zaginione – ocalone. Szczecińska kolekcja starożytności pomorskich / Lost – Saved. The Pomeranian Antiquities Collection of Szczecin*, Szczecin, s. 223-231.
- Cieśliński A. 2010, *Kulturelle Veränderungen und Besiedlungsabläufe im Gebiet der Wielbark-Kultur an Lyna, Pasłęka und oberer Drwęca*, "Berliner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte NF", t. 17, Berlin.
- Ciołek R. 2010, *Worlds Apart? Contacts across the Baltic Sea in the Iron Age. Network Denmark-Poland 2005-2008*, *Nordiske Fortidsminder Serie C*, v. 7, København-Warszawa, s. 377-388.
- Dobrzański L. A. 2008, *Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych*, Gliwice.
- Dyrda K., Kontny B., Mączyńska M. 2014, *Niezwykłe odkrycie grobu wojownika z wczesnego okresu wędrówek ludów w Juszkowie, gm. Pruszcz Gdański*, w: R. Madyda-Legutko, J. Rodzińska-Nowak (red.), *Honoratissimum assensus genus est ar mis laudera. Studia dedykowane Profesorowi Piotrowi Kaczanowskiemu z okazji siedemdziesiątej rocznicy urodzin*, Kraków, s. 111-134.
- Engvik A. 2013, *FennoScandinavian birdheaded bronze pins of the Migration Period*, w: B. Ludowici (red.), *Individual and Individuality? Approaches towards an Archaeology of Personhood in the First Millennium AD*, *Neue Studien zur Sachsenforschung*, t. 4, Stuttgart, s. 177-187.
- Erä-Esko A. 1986, *DomburgGullydynt*, „Finskt Museum”, t. 93, s. 54-84.
- Gan P. 2015, *Charakterystyka chemiczna zabytków z cmentarzyska w Czarnówku – analizy wprowadzające*, w: J. Andrzejowski (red.), *Czarnówko, stan. 5. Cmentarzyska z późnej starożytności na Pomorzu*, cz. 1. *Monumenta Archaeologica Barbarica, Series Gemina*, t. 5, Łęborg-Warszawa, s. 175-241.
- Godłowski K. 1972, *Fromborski skarb z okresu wędrówek ludów*, „Komentarze Fromborskie”, z. 4, s. 57-69.
- 1981, *Okres wędrówek ludów na Pomorzu*, „Pomorania Antiqua”, t. 10, s. 65-129.
- Hammer P., Voss H.-U. 2011, *Aussagen der elektrischen Leitfähigkeit zu Legierung und Herstellung von Fibeln und Gefäßteilen*, w: M. Mączyńska, *Der frühvölkerwanderungszeitliche Hortfund aus*

- Lubiana, Kreis Kościerzyna (Pommern), Bericht der Römisch-Germanische Kommission, t. 90, 2009, s. 200-229.
- Hines J. 1993, *Clasps, Hektespänner, Agraffen. AngloScandinavian Clasps of Classes A-C of the 3rd to 6th centuries A.D. Typology, Diffusion and Function*, Stockholm.
- Kokowski A. 1995, *Grupa masłomęcka. Z badań nad przemianami kultury Gotów w młodszym okresie rzymskim*, Lublin.
- Knauseder D. 2014, *Fibelproduktion in Iuvavum – Salzburg*, w: F. Lang i in (red.), *Colloquium Iuvavum; Das municipium Claudium Iuvavum und sein Umland Bestandsaufnahme und Forschungsstrategien, Tagung im Salzburg Museum, 15.–17. März 2012, Archäologie in Salzburg*, t. 8, *Jahresschrift des Salzburg Museum*, t. 56, s. 141-176.
- Machajewski H. 1992, *Skandynawskie elementy kulturowe na Pomorzu Zachodnim z okresu wędrówek ludów (2 połowa IV w. – początek VI w.)*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 40, s. 71-96.
- 1995, *Dwa cmentarzyska z późnego okresu rzymskiego i wczesnej fazy okresu wędrówek ludów oraz późnej fazy okresu wędrówek ludów na stanowisku I w Głuszynie, woj. śląskie*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, t. 7, s. 155-235.
- 2006, *Pomorze Środkowe w okresie wpływów rzymskich i we wczesnej fazie okresu wędrówek ludów*, w: W. Nowakowski (red.), *Goci i ich sąsiedzi na Pomorzu. Materiały z konferencji „Goci na Pomorzu Środkowym”, Koszalin 28-29 października 2005*, Koszalin, s. 35-63.
- 2012, *Wprowadzenie do problematyki kulturowej zabytków z okresu wpływów rzymskich i wczesnej fazy okresu wędrówek ludów (I – V/VI wiek) / The Cultural Issues as Related to the Roman Period and the Early Migration Period (1st – 5th/6th century AD) Antiquities: An Introduction*, w: K. Kowalski, D. Kozłowska-Skoczka (red.), *Zaginione – ocalone. Szczecińska kolekcja starożytności pomorskich / Lost – Saved. The Pomeranian Antiquities Collection of Szczecin, Szczecin*, s. 203-222.
- Madyda-Legutko R. 1987, *Die Gürtelschnallen der Römischen Kaiserzeit und der frühen Völkerwanderungszeit im mitteleuropäischen Barbaricum, B.A.R. Int. Series 360*, Oxford (1986).
- Mączyńska M. 2007, *Zmierzch kultury wielbarskiej – czego nie wiemy?*, w: M. Fudziński, H. Paner (red.), *Nowe materiały i interpretacje. Stan dyskusji na temat kultury wielbarskiej*, Gdańsk, s. 365-401.
- 2011, *Der frühvölkerwanderungszeitliche Hortfund aus Lubiana, Kreis Kościerzyna (Pommern)*, „Bericht der Römisch-Germanische Kommission”, t. 90, 2009, s. 7-481.
- Nerman B. 1935, *Die Völkerwanderungszeit Gotlands*, Stockholm.
- Niewęglowski A. 1986, *Problem i metody metaloznawczych badań starożytnych wyrobów z miedzi i jej stopów*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej”, R. 34/2, s. 289-329.
- Peiser F.E., Kemke H. 1914, *Der Depotfund von Frauenburg, Sitzungsberichte der Altertumsgesellschaft, „Prussia”, t. 23, cz. 1, s. 58-79.*
- Schulze-Dörrlamm M. 1986, *Romanisch oder germanisch? Untersuchungen zu den Armbrust und Bügelknopffibeln des 5. und 6. Jahrhunderts n. Chr. aus den Gebieten westlich des Rheins und südlich der Donau*, „Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz”, t. 33, s. 593-720.
- Schuster J. 2015, *Przybysze ze Skandynawii – male cmentarzysko z okresu wędrówek ludów*, w: J. Andrzejowski (red.), *Czarnówko, stan. 5. Cmentarzyska z późnej starożytności na Pomorzu*, cz. 1. *Monumenta Archaeologica Barbarica. Series Gemina*, t. 5, Łębork–Warszawa, s. 15-42.
- Strobin A., Machajewski H. 2017, *Cmentarzysko z okresu wędrówek ludów w Brzynie, pow. pucki, stanowisko 7. Ze studiów nad okresem wędrówek ludów na Pomorzu Wschodnim*, w: J. Andrzejowski i in. (red.), *Orbis barbarorum: studia ad archaeologiam Germanorum et Baltorum temporibus Imperii Romani pertinentia Adalberto Nowakowski, Monumenta Archaeologica Barbarica. Series Gemina*, t. 6, Warszawa–Schleswig, s. 549-574.
- Strobin A., Strobin J. 2018, *Uwagi na temat produkcji bransolet taśmowatych i zapinek A. 95 zdobionych foliami z metali szlachetnych na przykładzie zabytków z grobu kultury wielbarskiej w Brzynie, stan. 7, pow. pucki*, w: B. Niezabiatowska-Wiśniewska i in. (red.), *Studia Barbarica. Profesorowi Andrzejowi Kokowskiemu w 65. rocznicę urodzin*, Lublin, s. 138-156.
- Strömberg M. 1961a, *Untersuchungen zur jüngeren Eisenzeit in Schonen. Völkerwanderungszeit – Wikingerzeit. I: Textband*, „Acta Archaeologica Lundensia” 4°/4, Bonn–Lund.
- 1961b, *Untersuchungen zur jüngeren Eisenzeit in Schonen. Völkerwanderungszeit – Wikingerzeit. II: Katalog und Tafeln*, „Acta Archaeologica Lundensia” 4°/4, Bonn–Lund.

- Voss H.-U. 1991, *Neue völkerwanderungszeitlichen Fibeln aus Brandenburg und Mecklenburg/Vorpommern*, "Zeitschrift für Archäologie", v. 25, s. 55-66.
- Waller J. 1996, *Dräknålar och dräktskick i östra Mälardalen. Kontinuitet och förändring under folkvandrings- och vendeltid*, "Aun", nr 23, Uppsala.
- Werner J. 1981, *Zu einer elbgermanischen Fibel des 5. Jahrhunderts aus Gaukönigshofen, Ldkr. Würzburg. Ein Beitrag zu den Fibeln vom „Typ Wiesbaden“ und zur germanischen Punzornamentik*, "Bayerische Vorgeschichtsblätter", t. 46, s. 225-254.