

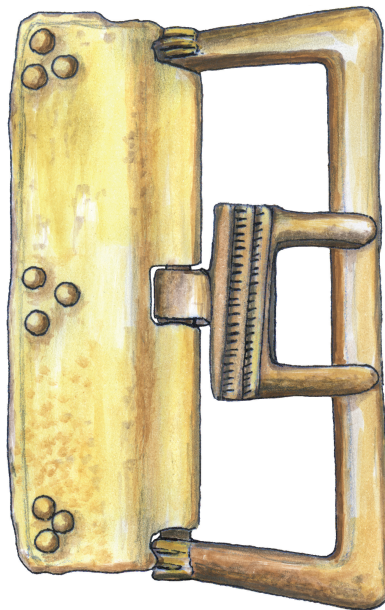
PAŃSTWOWE MUZEUM ARCHEOLOGICZNE
w Warszawie



WIADOMOŚCI ARCHEOLOGICZNE

BULLETIN ARCHÉOLOGIQUE POLONAIS

TOM (VOL.) LXIX
2018



WARSZAWA 2018 VARSOVIE

**WIADOMOŚCI
ARCHEOLOGICZNE**

TOM LXIX

Zespół Redakcyjny / Editorial staff:

dr Jacek Andrzejowski (sekretarz redakcji / managing editor), dr Wojciech Brzeziński (redaktor naczelny / editor in chief),
mgr Grażyna Orlńska, mgr Radosław Prochowicz, mgr Andrzej Jacek Tomaszewski, mgr Katarzyna Watemborska-Rakowska

Rada Naukowa / Scientific Advisory Board:

Przewodniczący / Chairman – prof. dr hab. **Wojciech Nowakowski** (Instytut Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego)
prof. dr **Audronė Bluijienė** (Klaipėdos universitetas), prof. dr hab. **Claus von Carnap-Bornheim** (Stiftung
Schleswig-Holsteinische Landesmuseen, Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie, Schleswig),
prof. dr hab. **Zbigniew Kobyliński** (Instytut Archeologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego),
prof. dr hab. **Jerzy Maik** (Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk),
prof. dr hab. **Dieter Quast** (Forschungsinstitut für Archäologie, Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz),
prof. dr hab. **Paweł Valde-Nowak** (Instytut Archeologii Uniwersytetu Jagiellońskiego)

Recenzenci tomu / Peer-reviewed by:

dr hab. **Adam Cieśliński**, prof. dr hab. **Sławomir Kadrow**, dr hab. **Henryk Machajewski**,
prof. dr hab. **Wojciech Nowakowski**, dr hab. **Judyta Rodzińska-Nowak**, dr **Wojciech Wróblewski**

Tłumaczenia / Translations:

Kinga Brzezińska, Piotr Godlewski
Jacek Andrzejowski

Korekta / Proof-reading

Autorzy
Katarzyna Watemborska-Rakowska

Skład i łamanie / Layout:

JRJ

Rycina na okładce: sprzączka do pasa z Kartal. Rys.: Anna Potoczny i Lidia Kobylińska

Cover picture: belt buckle from Kartal. Drawing: Anna Potoczny and Lidia Kobylińska

© Państwowe Muzeum Archeologiczne w Warszawie, 2018

© Autorzy, 2018

Państwowe Muzeum Archeologiczne jest instytucją
finansowaną ze środków
Samorządu Województwa Mazowieckiego

20^{lat} Mazowsze

Pełen spis zawartości „Wiadomości Archeologicznych”: <http://www.wiadomosci-archeologiczne.pl/spisy-tresci/>

List of contents of “Wiadomości Archeologiczne”: <http://www.wiadomosci-archeologiczne.pl/spisy-tresci/>

Adres redakcji / Editorial office:

Państwowe Muzeum Archeologiczne, ul. Długa 52 (Arsenał), 00-241 Warszawa
tel.: +48 (22) 5044 841, +48 (22) 5044 813; fax: +48 (22) 831 51 95;
e-mail: j.andrzejowski@wiadomosci-archeologiczne.pl

<http://www.wiadomosci-archeologiczne.pl>

WIADOMOŚCI ARCHEOLOGICZNE

Tom (Vol.) LXIX

SPIS TREŚCI

Contents

ROZPRAWY

- Magdalena Wo i ń s k a, Ślady produkcji żelaza na obszarze osadnictwa kultury wielbarskiej 3
Traces of Iron Production in the Area of the Wielbark Culture Settlement

MISCELLANEA

- Igor Bru ą k o, Alexandr D z i g o v s k i j, Renata Ma d y d a - L e g u t k o, Central European Belt Fittings
from Sarmatian burial at Kartal on the Lower Danube 25
Elementy pasa pochodzenia środkowoeuropejskiego w sarmackim grobie z Kartal nad dolnym Dunajem
- Sławomir Wa d y ł, Ciekawe grzebieńnię wczesnośredniowieczne z Pasymia w pow. szczycieńskim 51
Unusual Early Medieval Combs from Pasym, Szczytno County
- Beata M i a z g a, Małgorzata G r u p a, Dawid G r u p a, Wyniki nieniszczących badań mikroskopowych
i spektralnych galonów grobowych z Torunia i Gdańska 67
The Results of Non-destructive Microscopic and Spectral Examinations of Grave Galloons from Toruń and Gdańsk

MATERIAŁY

- Barbara Sa ł a c i ń s k a, Sławomir Sa ł a c i ń s k i, Izabela Ch o j n o w s k a, Wyniki badań ratowniczych
osady kultury pucharów lejkowatych w Kownacicy, pow. garwoliński 79
The Results of the Rescue Excavation at the Settlement of the Funnel Beaker Culture in Kownacica, Garwolin County
- Andrzej Sz e ł a, Zgliczyn Pobodzy. Niepozorna nekropola z północnego Mazowsza 121
Zgliczyn Pobodzy. An Unassuming Cemetery from Northern Mazovia
- Hanna Ol c z a k, Dariusz K r a s n o d ę b s k i, Tomasz S a m o j l i k, Bogumiła J ę d r z e j e w s k a, Osada kultury
ceramiki kreskowanej z produkcją żelaza na Polanie Berezowo w Puszczy Białowieskiej 149
An Iron Producing Settlement of the Stroked Pottery Culture at the Berezowo Clearing in the Białowieża Forest

ODKRYCIA

- Barbara Sa ł a c i ń s k a, Sławomir Sa ł a c i ń s k i, Topór kamienny z Warszawy-Ursynowa 177
Stone Axe from Warszawa-Ursynów
- Wojciech B o r k o w s k i, Osada kultury trzcinieckiej ze stanowiska 52 w Obierwi na terenie Puszczy Kurpiowskiej 180
A Settlement of the Trzciniec Culture at site 52 at Obierwia in the Area of the Kurpiowska Forest
- Agata K a r w e c k a, Prowincjonalnorzymska emaliowana zapinka tarczowata z miejscowości Wierzonka,
pow. poznański 187
Provincial Roman Enamelled Disc Brooch from Wierzonka, Poznań County

Katarzyna Czarnecka, Krzysztof Gorczyca, Katarzyna Schellner, Spatha z Konina-Kurowa The Spatha from Konin-Kurów	190
Elżbieta Kowalczyk-Heyman, Gród Osielsk – rozwiązanie ostatniej zagadki części dziewięcinnej tzw. falsyfikatu mogileńskiego The Gord of Osielsk – Solving the Last Riddle of the So-called Mogilno Falsification	197
Bartosz Kontny, Gliniana pisanka-grzechotka z wyspy na Jeziorze Golenicko-Dobropolskim Clay Resurrection-Egg-Shaped Rattle (<i>pisanka</i>) from the Island on the Lake Golenicko-Dobropolskie	204
Andrzej Kokowski, Von Malchin bis Gródek nad Bugiem Od Malchina do Gródka nad Bugiem	208
Marzenna Zieleniewska-Kasprzycka, Piotr Wroniecki, Nieinwazyjne badania krajobrazu archeologicznego wokół miasta Ryczywół w powiecie kozienickim Non-invasive Study of Archaeological Landscape Around the Town of Ryczywół, Kozienice County	211
WYKAZ SKRÓTÓW / ABBREVIATIONS	219

BEATA MIAZGA, MAŁGORZATA GRUPA, DAWID GRUPA

WYNIKI NIENISZCZĄCYCH BADAŃ MIKROSKOPOWYCH I SPEKTRALNYCH GALONÓW GROBOWYCH Z TORUNIA I GDAŃSKA

THE RESULTS OF NON-DESTRUCTIVE MICROSCOPIC AND SPECTRAL EXAMINATIONS
OF GRAVE GALLOONS FROM TORUŃ AND GDAŃSK

Abstract: *The article presents haberdashery materials from Toruń and Gdańsk from the 17th and 18th centuries. The selection was made based on the analysis of an ornament shaped by an additional metal thread weft. The artefacts were subjected to a non-destructive archaeometric tests using X-ray fluorescence (XRF) methods and microscopic observations to document the provenance of the selected galloons.*

Słowa kluczowe: galony, nowożytność, Toruń, Gdańsk, archeometria

Key words: galloons, Modern Times, Toruń, Gdańsk, archaeometry

Wprowadzenie

Tkaniny, zdobione nićmi z metalowym oplotem, znajdują się w kręgu zainteresowań badaczy tak w zakresie ich budowy, jak i stosowanych surowców. Pochodzą one zarówno z bieżących badań archeologicznych, jak i kolekcji muzealnych. W większości ich analiza opiera się na określeniu surowca, splotu, gęstości tkaniny i rodzaju ornamentu, który czasami jest sporządzony z dodatkowych nici osnowy lub wątku z metalowym oplotem. Występowanie nici metalowych w galonach jest ważne w opisie technologii wykonania, jest jednak niepełne i wymaga analiz uzupełniających, opartych na badaniach archeometrycznych. Badania te pozwalają na wskazanie wielu wariantów technologicznych wytwarzania tkanin. Za koniecznością prowadzenia takich analiz przemawiają

także względy konserwatorskie, a zwłaszcza planowanie odpowiednich procedur oczyszczających i zabezpieczających te zabytki. Literatura tematu wymienia liczne warianty stosowania metalowych oplotów, nawiniętych na nić jedwabną, lnianą czy wełnianą, wykonanych ze złota, stopu złota i srebra oraz złożonych czy srebrzonych materiałów miedzianych. Co więcej, rozróżnione są sposoby uzyskania metalowych oplotów: druciki oplatające nić lub taśmy (paseczki, blaszki), które zostały owinięte wokół nici jedwabnej (M. Járó 2009; Z. I. Balta *et alii* 2015). Do badań archeometrycznych wykorzystywane są z reguły metody analityczne, które nie powinny powodować znacznego zniszczenia zabytkowych elementów tekstylnych. Są to najczęściej techniki spektroskopowe opierające się na zastosowaniu fluorescencji rentgenowskiej (ED-XRF) lub analiza spektrometryczna spektrometrem EDS

zintegrowanym ze skaningowym mikroskopem elektro-
nowym (SEM-EDS). Ta druga technika, z uwagi na zwy-
kle niewielką komorę pomiarową mikroskopu, nie zawsze
może być z powodzeniem stosowana do próbek tekstyl-
nych o znacznych rozmiarach. Tego rodzaju ograniczenia
zwykle nie mają spektrometry fluorescencji rentgenow-
skiej, które są często wyposażone w komorę pomiarową
o boku szerokości kilkudziesięciu centymetrów lub są
urządzeniami przenośnymi. Wadą takich pomiarów jest
jednak ich półilościowy charakter i możliwość badania
jedynie powierzchni zabytków. Zastosowanie nieco in-
nych narzędzi diagnostycznych, a zwłaszcza technik ją-
drowych (PIXE czy RBS) pozwala zebrać dokładniejsze
dane, jednak kosztem większej ingerencji w zabytek, cho-
ciażby przez konieczność pobrania wycinków tkanin czy
zatopienia próbek nici w żywicy (O. Enguita *et alii* 2002;
Z. I. Balta *et alii* 2015).

Próbki i cel

Do analizy wytypowano cztery jedwabne galony pocho-
dzące z badań archeologicznych z Torunia (kościół pw.
WNMP, próbki 1–3; D. Grupa 2010, s. 92) i Gdańska
(kościół pw. św. Trójcy, próbka 4). Galon to taśma wy-
konana z nici, w którym ornament zazwyczaj wykony-
wano nićmi z metalowym opłotem. Były one wykorzy-
stane jako elementy dekoracyjne i taśmy podtrzymujące
tkaniny obciowe pokrywające powierzchnię zewnętrzną
trumien. Mocowano je przy pomocy metalowych ni-
tów, które miały najczęściej żelazne trzpienie i mosiężne
główki. Niestety, trzpienie te zazwyczaj są skorodowane
i powodują liczne uszkodzenia nici w galonach i tkani-
nach. Powierzchnię tkanin pokrywa często gruba war-
stwa produktów korozji w rdzawym kolorze (Ryc. 7:a).
Prowadzi to do usztywnienia włókien, a w efekcie koń-
cowym ich wykruszania. W tkaninach powstają wówczas
dość duże dziury z rdzawymi obwódkami.

Analiza makroskopowa wykazała, że układ wzoru
geometrycznego w wytypowanych próbkach jest bardzo
podobny (Ryc. 1, 7:a), a ukształtowano go właśnie do-
datkowym wątkiem z metalowym opłotem w identyczny
sposób na wszystkich egzemplarzach. Stąd podstawowym
celem badawczym była identyfikacja surowcowa metalo-
wego opłotu i próba odpowiedzi na pytanie: czy galony
te mogły być wyprodukowane w tym samym warsztacie
pasamoniczym?

Metoda badawcza

Badania spektroskopowe wykonano przy zastosowaniu
stołowego spektrometru fluorescencji rentgenowskiej
z dyspersją energii (ED-XRF), na urządzeniu Spectro
Midex, wyposażonym w molibdenową lampę rentge-
nowską oraz półprzewodnikowy detektor (SDD), chłód-
zony efektem Peltiera. Energia wzbudzenia oraz natę-
żenie prądu wynosiły odpowiednio 44,7 kV i 0,4 mA.
Spektrometr pracuje w powietrzu, rejestrując dane pół-
ilościowe dla pierwiastków o liczbie atomowej powyżej
21. Analizy półilościowe zostały przeprowadzone z za-
stosowaniem procedury analitycznej Fundamental Para-
meters. Obserwacje mikroskopowe wykonano na mikro-
kopie metalograficznej Nikon Eclipse LV100, stosując
powiększenia 50–200×. Oprogramowanie NIS Elements
umożliwia przeprowadzenie rejestracji obrazów oraz pro-
cedur analitycznych (pomiaru długości, średnicy nici).

Wyniki badań

Próbka nr 1

Analiza XRF zidentyfikowała metalową taśmę oplatają-
cą jedwabny rdzeń nici jako wykonaną ze stopu srebra
(ponad 90% Ag) z niewielkimi udziałami żelaza (1,9%),
złota (2,2%), miedzi (1,2%) i cynku (0,9%) (Ryc. 2). Na
ryc. 3 pokazane jest porównanie sygnałów analitycznych
metali w metalowym oplocie nici oraz jej tekstylnym
rdzeniu. Analiza obrazów potwierdza obecność żelaza
i wapnia w tkaninie oraz oplocie, a porównywalny po-
ziom intensywności wskazuje na zanieczyszczenie tymi
pierwiastkami galonu tak na etapie jego produkcji, jak
i depozycji. Dość intensywny sygnał bromu w metalowej
nici można powiązać z bromkiem srebra, typowym pro-
duktem korozji srebra. Stężenia miedzi i złota w taśmie
oplatającej mogą wskazywać, że metale te odpowiedzial-
ne są za złocistą poświatę badanych nici.

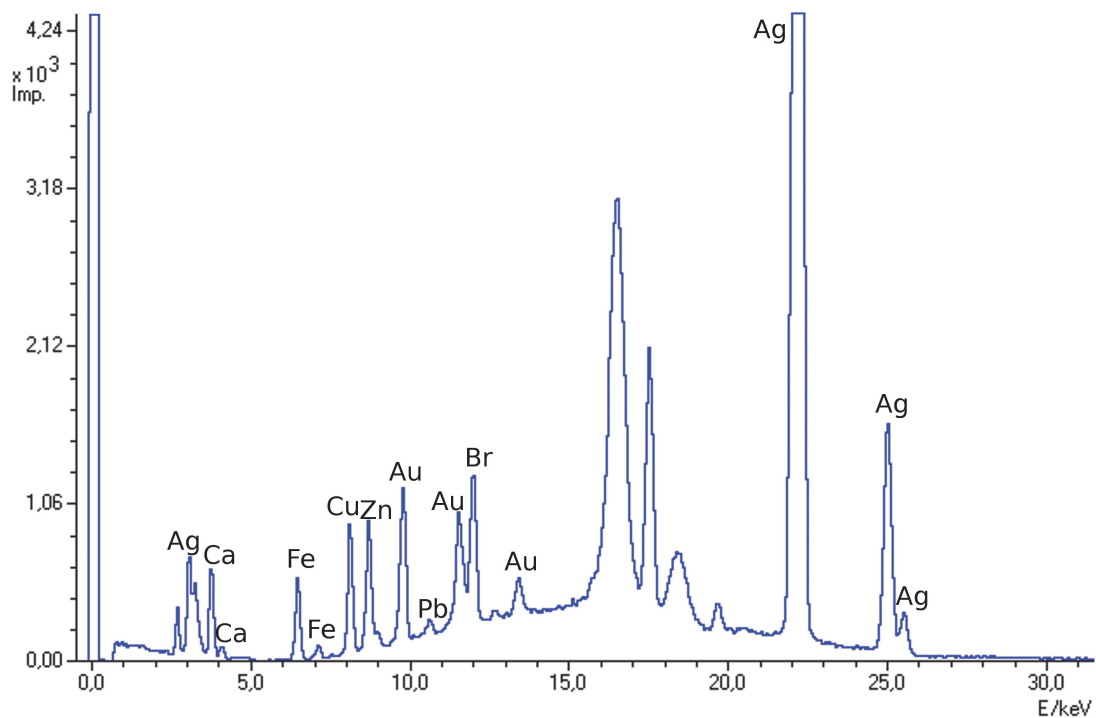
Analiza mikroskopowa¹ przeprowadzona na meta-
lowym oplocie pokazuje nienajlepszy stan zachowania
metalowej taśmy, czego świadectwem jest metaliczno-
ciemnoszara otulina rdzenia nici czy niewielkie ogniska
korozji (Ryc. 4). Taki wygląd badanej powierzchni jest
w pełni zgodny z obrazem surowca srebrnego, który uległ

¹ Zdjęcia mikroskopowe wykonywano w powiększeniach 50× (Ryc. 4,
5, 7, 8, 10, 13 i 14) oraz 500× (Ryc. 5).



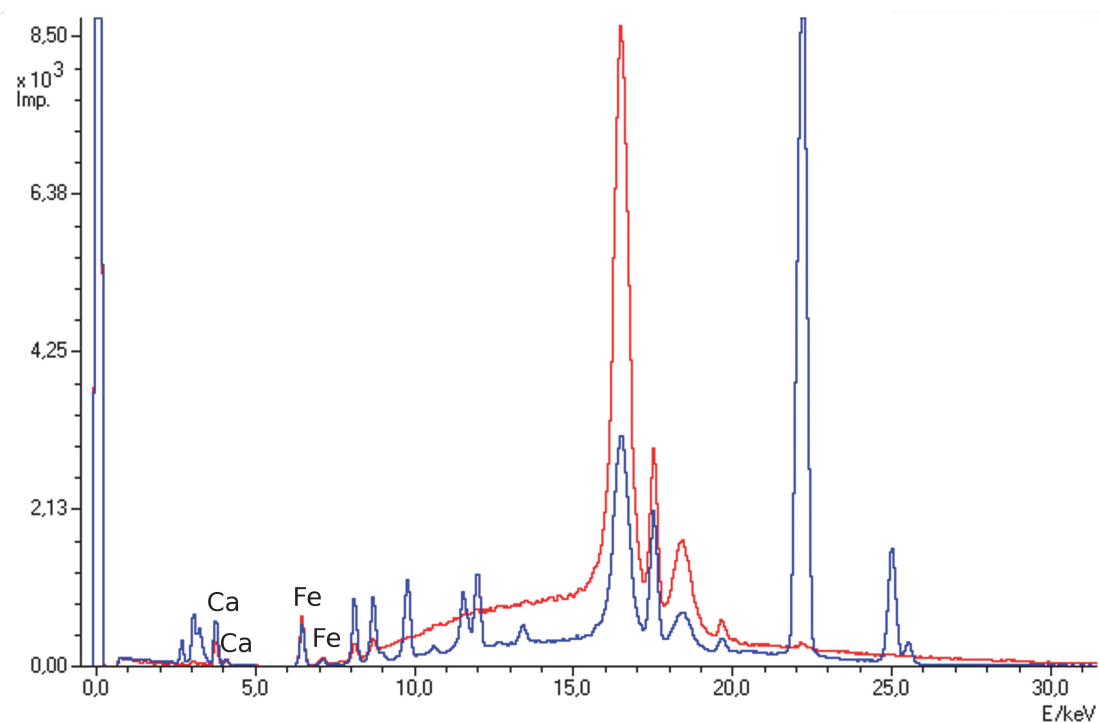
Ryc. 1. Toruń, próbka nr 1 (kościół pw. WNMP), zdjęcie
galonu. Fot.: D. Grupa

Fig. 1. Toruń, sample no. 1 (Church of the Blessed Virgin
Mary), photo of the galloon. Photo: D. Grupa



Ryc. 2. Toruń, próbka nr 1. Widmo ED-XRF jedwabnego galonu. Nieopisane sygnały w rejonie 16–20keV nie są diagnostyczne, ponieważ są związane z pierwiastkami, tworzącymi elementy spektrometru (np. molibdenem z lampy rentgenowskiej). Oprac.: B. Miazga

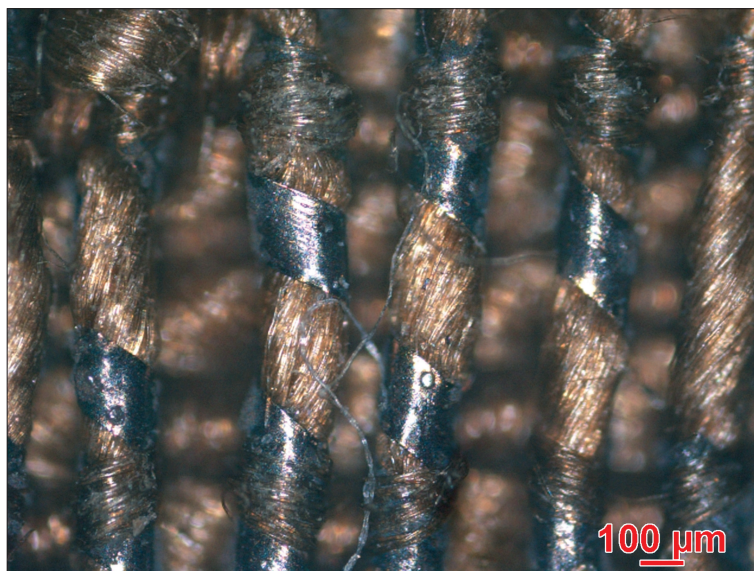
Fig. 2. Toruń, sample no. 1. ED-XRF spectrum of the silk galloon. Undescribed signals in the 16-20keV region are not diagnostic, because they are related to chemical elements that make up the parts of the spectrometer (e.g., molybdenum from an X-ray tube).
Graphic design: B. Miazga



Ryc. 3. Toruń, próbka nr 1. Widmo ED-XRF jedwabnego galonu: linia niebieska oznacza pomiar opłotu nici, linia czerwona tkaninę niedekorowaną. Oprac.: B. Miazga

Fig. 3. Toruń, sample no. 1. ED-XRF spectrum of the silk galloon: blue line shows the measurement of the metal thread, red line indicates the non-ornamented fabric. Graphic design: B. Miazga

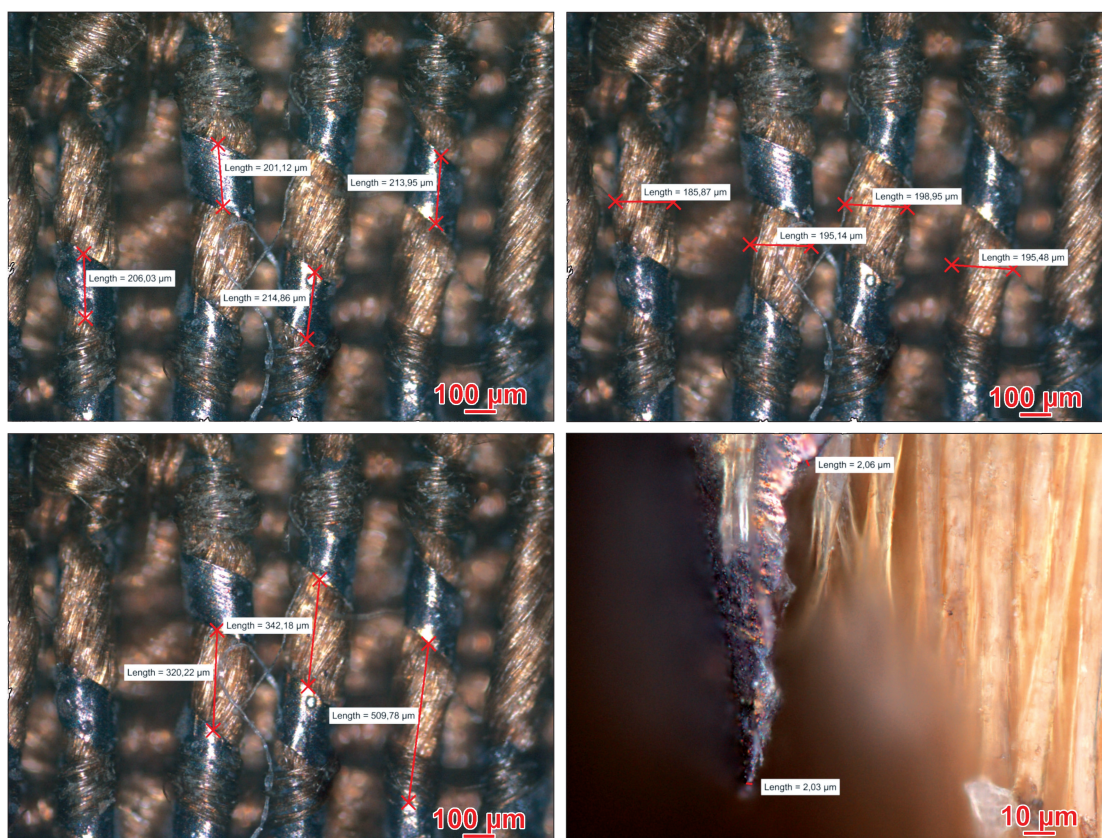
Ryc. 4. To r u ń, próbka nr 1. Obraz mikroskopowy
włókien galonu. Fot.: B. Miazga
Fig. 4. To r u ń, sample no. 1. Microscopic image
of galloon fibers. Photo: B. Miazga



zmianom korozyjnym. Stan zachowania metalowej blaszki pozwala na przeprowadzenie analizy metrycznej opłotu. Rezultatem są następujące dane: średnia szerokość opłotu 209,6 μm, wobec średnicy nici tekstylnej wynoszącej 193,9 μm (Ryc. 5). Opłot ma bardzo zróżnicowany średni skok, mieszczący się w zakresie 45–510 μm, z wartością średnią 390 μm. Pracując na powiększeniu 500× udało się również ustalić grubość blaszki, która wynosi ok. 2 μm.

Próbka nr 2

Galon oznaczony numerem 2 nie dał spójnych wyników badań spektralnych. Wynika to ze stanu jego zachowania, głównie obecności uszkodzeń spowodowanych przez żelazne elementy mocujące galon do drewnianej trumny. W konsekwencji uzyskano dwa zestawy sygnałów widmowych: jeden dla części galonu o bardzo dużej kontaminacji żelazem, drugi dla pozostałych nici (Ryc. 6). Za-



Ryc. 5. To r u ń, próbka nr 1. Analiza metryczna włókien galonu. Fot.: B. Miazga
Fig. 5. To r u ń, sample no. 1. Metric analysis of galloon fibers. Photo: B. Miazga

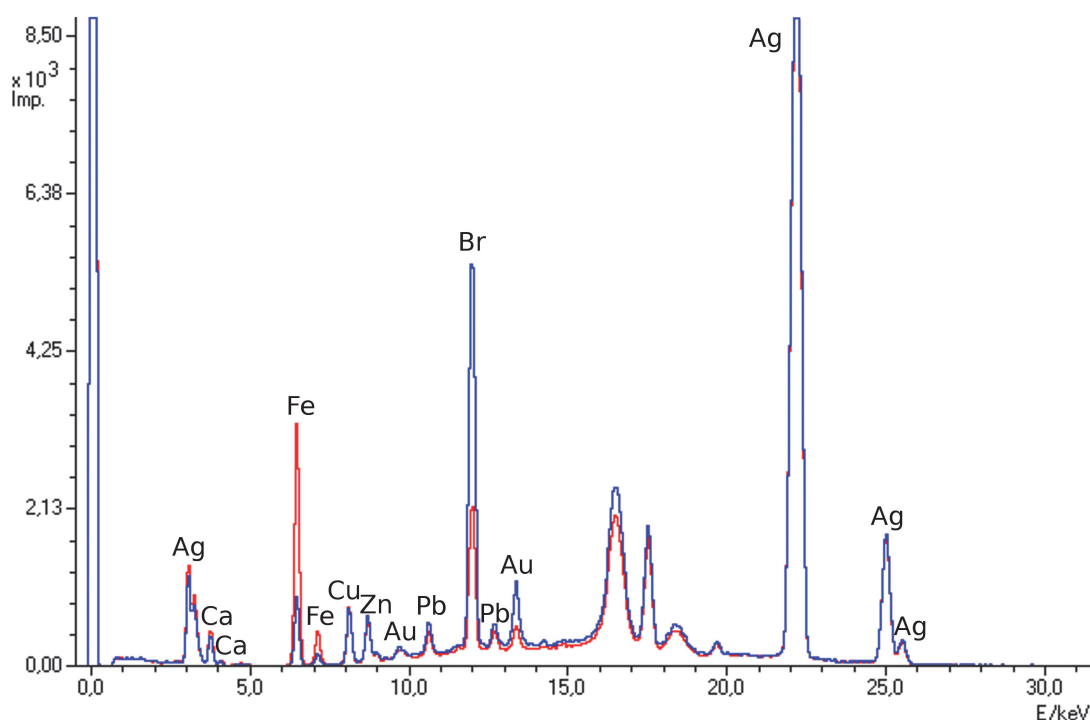
nieczyszczenie żelazem próbek wstążki sięgnęło nawet 20%, przy 76% udziale srebra, 1% miedzi i 0,2% złota. W rejonach o mniejszym zanieczyszczeniu wyznaczono średnią zawartość srebra w oplocie nici na poziomie 94,5%, przy 0,9% udziale miedzi i 0,2% złota; poziom żelaza wyniósł 2,4%. Analiza makroskopowa i mikroskopowa potwierdza obecność rudych depozytów na tkaninie i oplotach nici (Ryc. 7).

Dalsze badania mikroskopowe oplotów na galonie pozwoliły zaobserwować, że średnia szerokość oplotu blaszką metalową wynosi 208,9 μm , przy średnicy nici ok. 147 μm (Ryc. 8). W tym galonie nie zauważono dużego rozrzutu w skoku oplotu. To może być związane

z dość dobrym stanem zachowania blaszki metalowej, która w znacznej większości badanych obszarów zachowała metaliczną, srebrzystą poświatę. W rezultacie nie udało się zlokalizować takiego uszkodzenia oplotu, który pozwoliłby na wyznaczenie grubości blaszki.

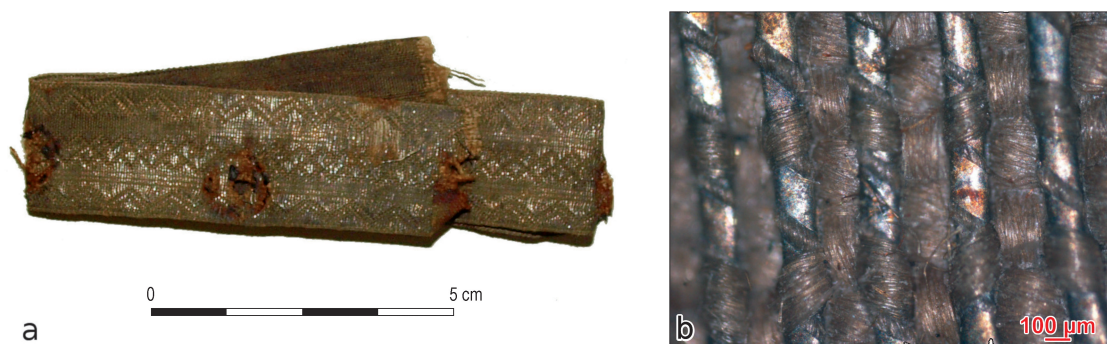
Próbka 3

Nieniszczące badanie spektrometryczne galonu opisanego jako próbka 3. dostarczyło niemałych trudności, związanych z charakterystyką nici. Znaczna obłożność nici oraz ich bardzo mała średnica spowodowały kłopoty z pomiarem XRF, wykonywanym wiązką promieniowania o średnicy 0,7 mm. Po wielu próbach udało się uzyskać zestaw



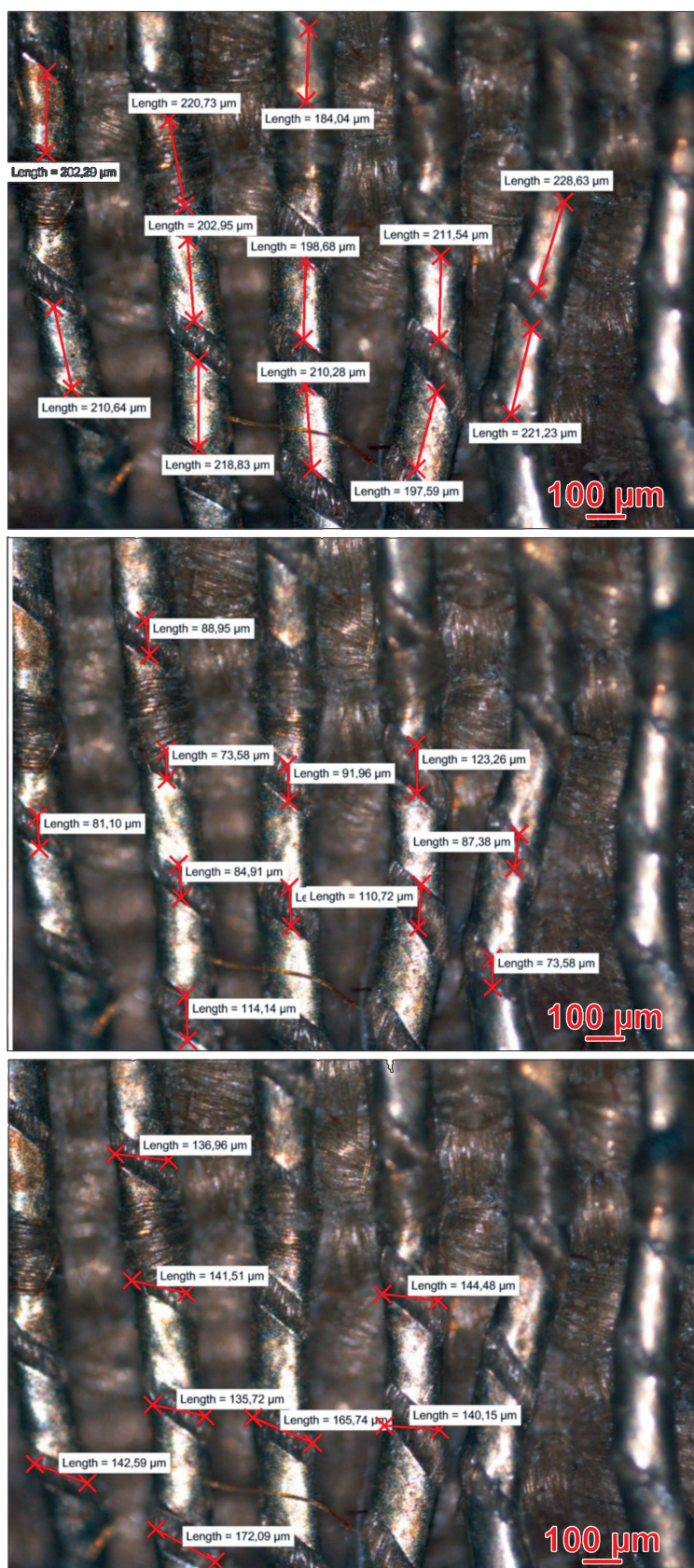
Ryc. 6. Toruń, próbka nr 2. Widmo ED-XRF jedwabnego galonu: linia niebieska oznacza pomiar oplotu nici, linia czerwona – oplot na wstążce w okolicach uszkodzeń galonu. Oprac.: B. Miazga

Fig. 6. Toruń, sample no. 2. ED-XRF spectrum of a silk galloon: blue line shows the measurement of the metal thread, red line indicates the non-ornamented fabric. Graphic design: B. Miazga



Ryc. 7. Toruń, próbka nr 2. Obraz makroskopowy (a) i mikroskopowy (b) galonu z metalowym oplotem. Fot.: B. Miazga

Fig. 7. Toruń, sample no. 2. Macroscopic (a) and microscopic (b) images of a galloon with a metal thread. Photo: B. Miazga



Ryc. 8. Toruń, próbka nr 2. Dane metryczne metalowego oplotu.

Fot.: B. Miazga

Ryc. 8. Toruń, sample no. 2. Metric data of a metal thread.

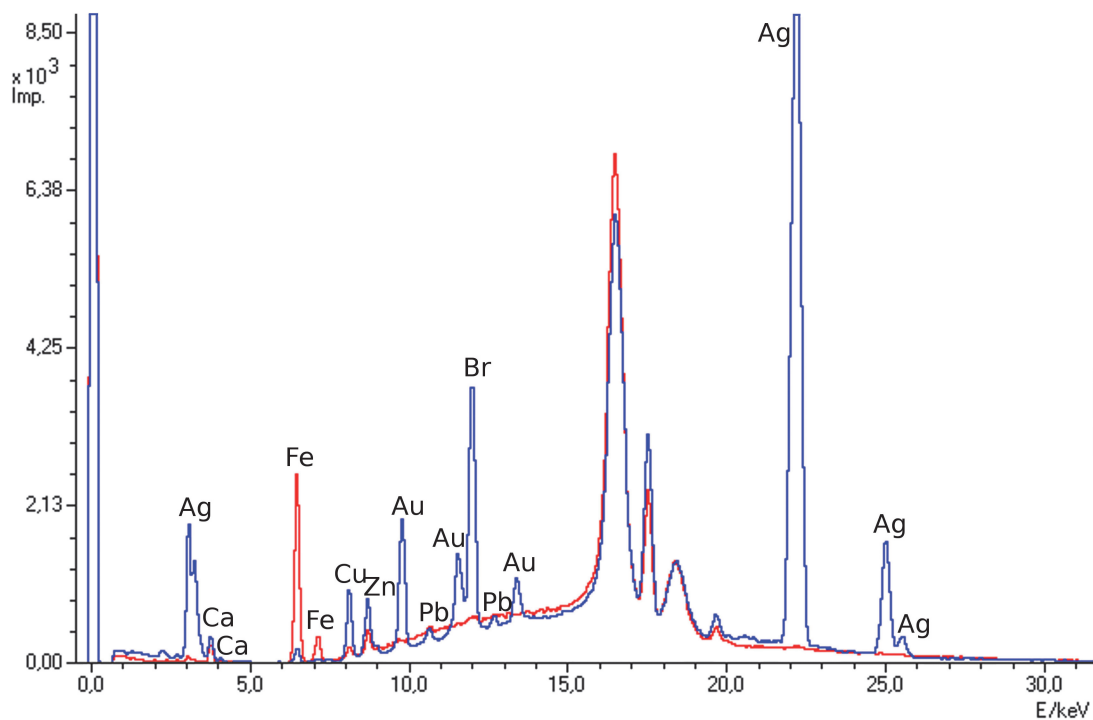
Photo: B. Miazga

trzech analiz punktowych na tyle spójnych, że uznano je za reprezentatywne dla oplotu galonu. Największy udział w surowcu ma srebro (89,8%), poziom złota wyniósł 3,3%, miedzi 1,3%, a żelaza nieco poniżej 1% (Ryc. 9). Wysoki poziom żelaza wskazuje na zanieczyszczenie galonu związkami tego metalu. Badanie mikroskopowe potwierdziło zauważalne złociste zabarwienie metalowych oplotów (Ryc. 10). Przeprowadzone pomiary kilku nici z oplotem dały wyniki średniej szerokości blaszki oplotu wynoszącej 212,7 µm (przy skoku 140,7 µm) oraz średnicy nici jedwabnej ok. 210 µm. Być może to większy skok, a więc wzajemne odległości kolejnych blaszek utrudniały pomiar XRF, bo szerokość oplotu jest porównywalna z próbką nr 2, która mierzyła się nie najgorzej.

Próbka nr 4

Galon z Gdańska został przebadany w kontekście porównawczym z trzema egzemplarzami z Torunia z powodu ich podobieństwa makroskopowego. Ustalone stężenia pierwiastków w badanym galonie wyniosły 94,9% srebra, 1,8% miedzi i 0,2% złota, zaś żelaza 0,4% (Ryc. 11). Tak niewysoka kontaminacja żelazem wskazuje na inne warunki depozycji tego galonu. Dodatkowo niższe stężenie srebra w próbkach 1. i 3. nie pozwala uznać tych galonów za jednakowe surowcowo. Natomiast w przypadku zestawienia z galonem 2. analiza porównawcza wymaga rozleglejszej interpretacji danych. Choć wyznaczony poziom srebra jest niemalże jednakowy, to jednak galony różnią się zawartością żelaza (ośmiokrotnie więcej Fe w próbce z Torunia). Cynk występuje w większej ilości w próbce z Torunia, tak samo jak brom czy ołów. Z uwagi na zbyt duże rozbieżności uzyskanych danych nie można stwierdzić, że wykonano je z jednakowego materiału. Na rycinie 12 zestawiono widma XRF obu omawianych próbek.

Obserwacja mikroskopowa próbki 4 wskazuje na nienajlepszy stan zachowania metalowego oplotu. Widoczna ciemnoszara szorstka powierzchnia blaszki potwierdza daleko posunięty proces korozyjny srebra, który skutkuje pojawieniem się warstw tlenkowych, siarczkowych czy chlorkowych (B. A. Rodgers 2004, s. 127). Rozstrzygnięcie, które z tych produktów korozji są odpowiedzialne za stan powierzchni wymagałoby przeprowadzania bardziej specjalistycznych badań spektroskopowych, np. dyfrakcji rentgenowskiej. Nie-



Ryc. 9. Toruń, próbka nr 3. Analiza porównawcza widm XRF tkaniny (linia czerwona) i metalowego oplotu nici (linia niebieska).

Oprac.: B. Miazga

Fig. 9. Toruń, sample no. 3. Comparative analysis of the XRF spectra of the fabric (red line) and the metal thread (blue line).

Graphic design: B. Miazga

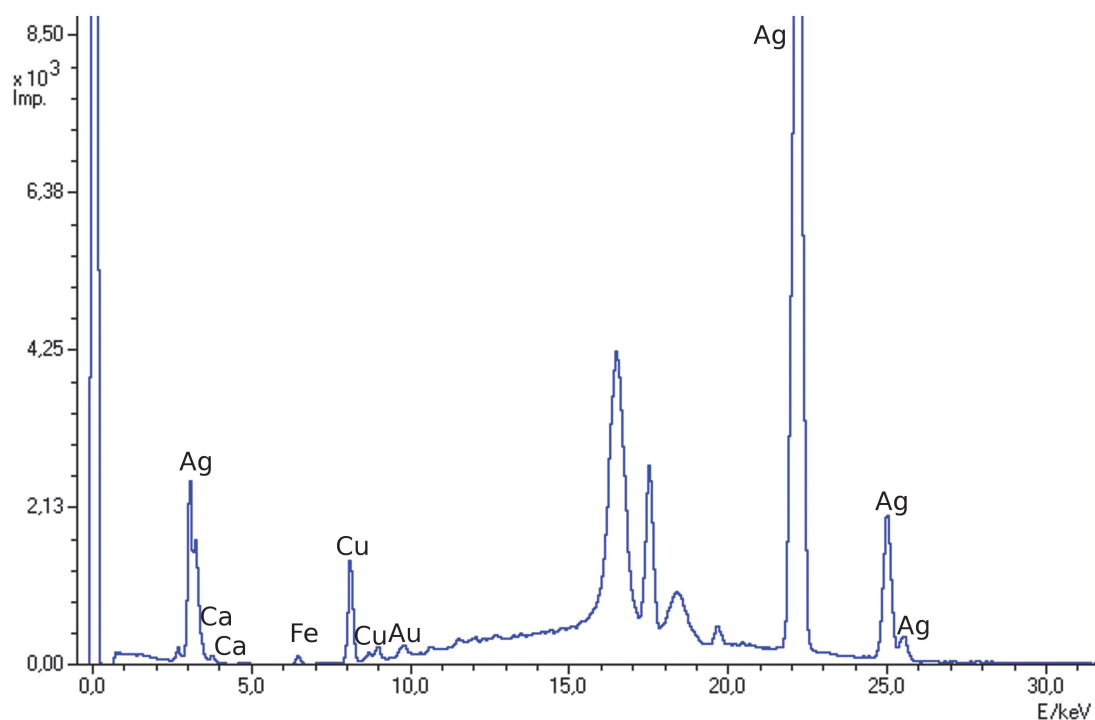
które włókna jedwabne przetrwały w złej kondycji – są pozrywane (Ryc. 13). Pomimo tych zmian pierwotnego stanu nici z metalowym oplotem możliwe było ustalenie jej podstawowych wymiarów. Średnia wyznaczona szerokość oplotu wyniosła 131,8 μm , przy średnicy nici jedwabnej 140,5 μm oraz skoku wynoszącym niespełna 50 μm (średnio 48,6 μm). To przykład najciaśniej nawiniętej blaszki metalowej na nić tekstylną. Tak samo jest

ze średnicą nici, która jest tu dość mocno owinięta blaszką, co ścieśniło włókna jedwabne pod oplotem o ponad 8 μm . Galon z Torunia (nr 2) ma podobną średnicę nici, ale wyznaczona szerokość oplotu jest znacznie większa. Czy to oznacza, że galon z Torunia został rozwałcowany? Nie jest to wykluczone, bowiem widoczna jest mniejsza obłóść próbki 2 w porównaniu do próbki 4 (Ryc. 14) oraz spęczenie włókien jedwabnych w próbce 2.

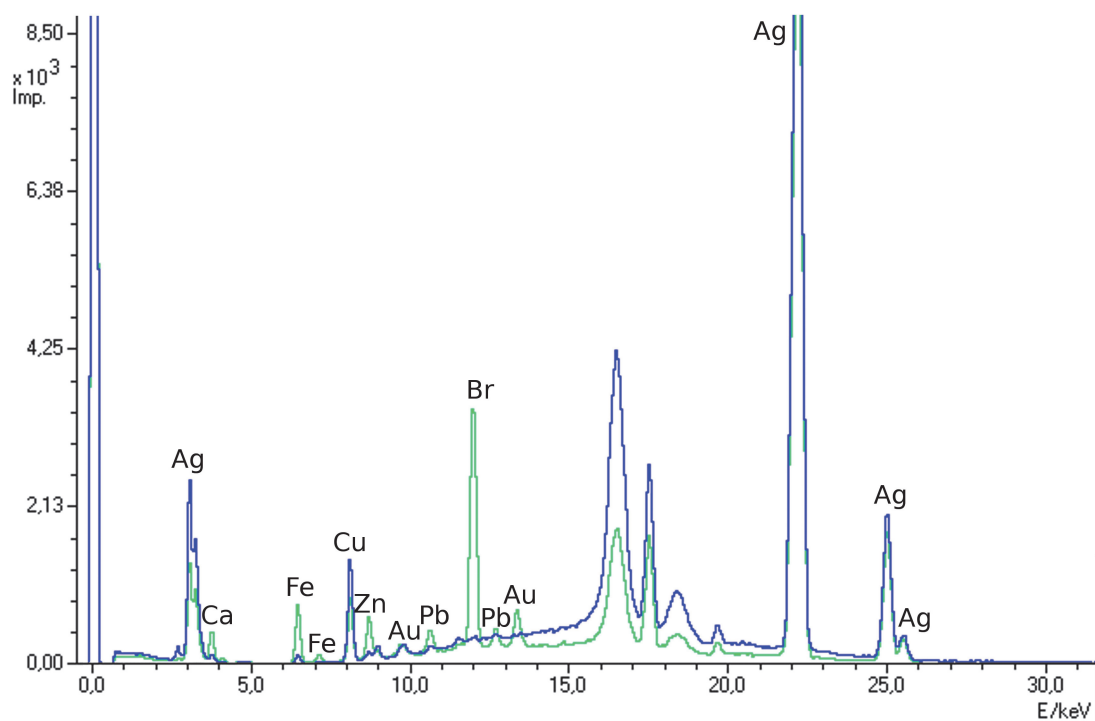


Ryc. 10. Toruń, próbka nr 3. Obrazy mikroskopowe nici galonu i ich analiza metryczna. Fot.: B. Miazga

Photo: B. Miazga



Ryc. 11. Gdańsk, próbka nr 4. Widmo ED-XRF metalowego oplotu wstążki. Oprac.: B. Miazga
 Fig. 11. Gdańsk, sample no. 4. ED-XRF spectrum of a metal ribbon. Graphic design: B. Miazga

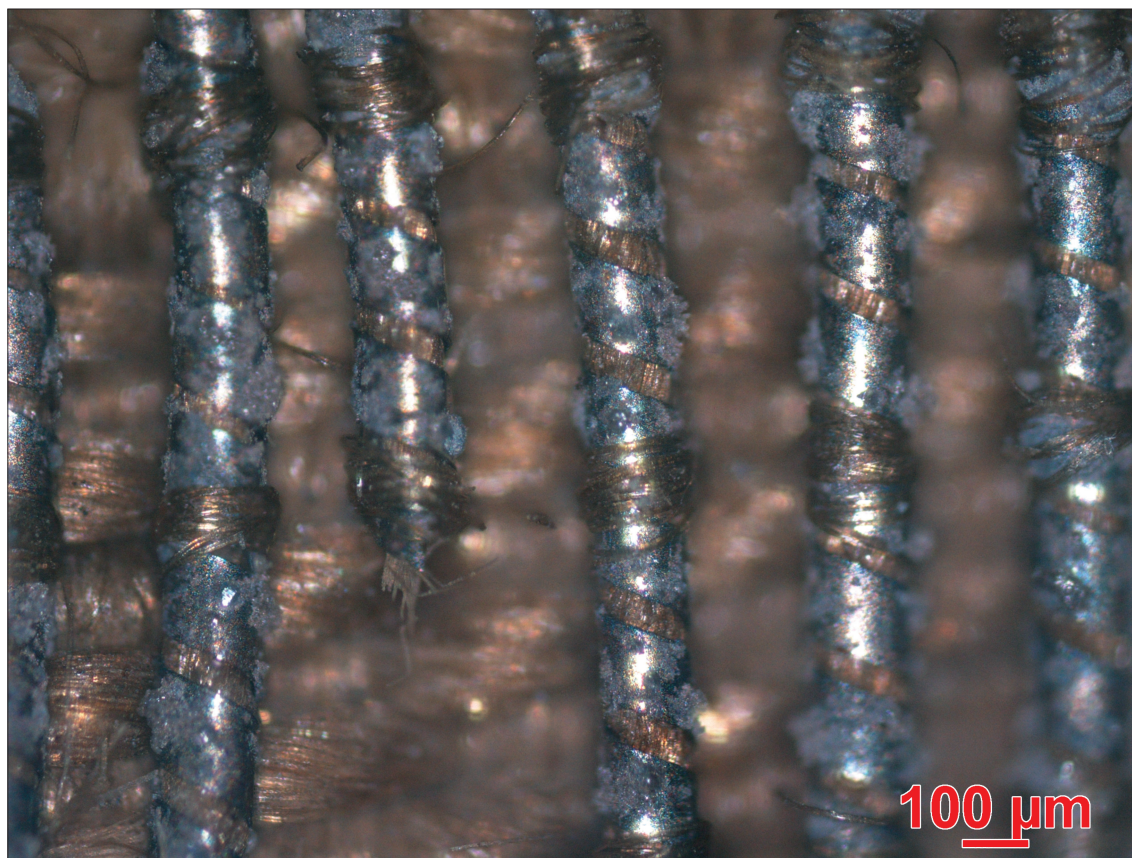


Ryc. 12. Gdańsk i Toruń. Porównanie widm ED-XRF metalowych oplotów nici: linia niebieska – Gdańsk (próbka nr 4), linia zielona – Toruń (próbka nr 2). Oprac.: B. Miazga
 Fig. 12. Gdańsk and Toruń. Comparison of ED-XRF spectra of metal thread: blue line – Gdańsk (sample no. 4), green line – Toruń (sample no. 2). Graphic design: B. Miazga

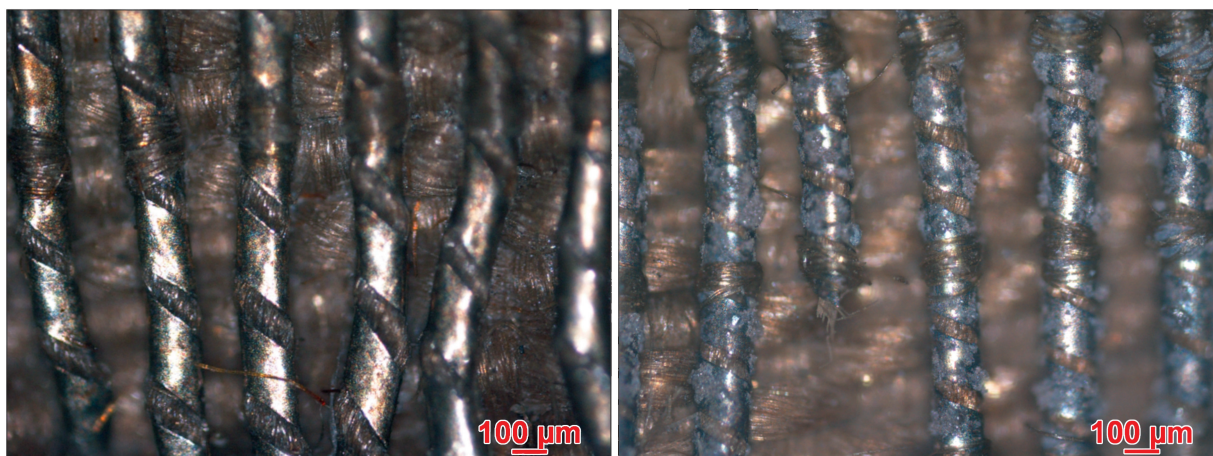
Wnioski

Studia archeometryczne przeprowadzone na metalowych opłotach nici pozwalają na sformułowanie odnośnie nici srebrnych kilku uwag o charakterze ogólnym. W wyniku badań składu chemicznego nie stwierdzono śladów ołowiu, co może wskazywać na zastosowanie naturalnej rudy srebra (argenitu), a nie surowca uzyskanego w wyniku procesu kupelacji lub zaawansowanych technologii otrzymywania czystego srebra, w którym nie pozostaje ołów z procesów pośrednich (Z. I. Balta *et alii* 2015, s. 287). Dodatkowo brak sygnałów rtęci raczej wyklucza złocenie ogniowe („raczej”, ponieważ sygnały złota nie są najsilniejsze, tak więc towarzysząca mu ewentualnie w śladowych ilościach rtęć może znajdować się poniżej progu detekcji spektrometru). Inny pierwiastek metaliczny, wykryty w toku analiz, to żelazo – jego obecność wiązać należy ze środowiskiem (Z. I. Balta *et alii* 2015), w którym znajdowały się zabytki przez co najmniej 200 lat, lub z elementami żelaznymi stykającymi się z tkaniną lub jej podłożem. Zidentyfikowane w metalowych niciach złoto zostało naniesione jedynie powierzchniowo na paski metalowe i łatwo ulega ścieraniu, co można zaobserwować jako nierównomierną barwę powierzchni opłotu. Opłot wszystkich nici został wykonany z zastosowaniem

pełnego metalowego elementu: drutu lub blaszki, taśmy (Z. I. Balta *et alii* 2015, ryc. 2). Według M. Járó (2009) do dwóch podstawowych kategorii nici metalowych zalicza się te wykonane z drutu metalowego i te z blaszek, zarówno metalowych, jak i organicznych, pokrytych warstwą metalu. Zastosowanie podkładu organicznego (pergaminy, błony) w wypadku analizowanych tkanin zostało wykluczone na podstawie obserwacji mikroskopowych przełomów opłotu oraz ich powierzchni (w przypadku organicznej bazy powierzchnia byłaby mocno rozwinięta podczas obserwacji przy dużym powiększeniu). Rozważając z kolei typy konstrukcji w pełni metalowych blaszek z opłotu można wybrać typ określany jako złoczone srebro o konstrukcji rdzeń stop srebra i złoto na powierzchni frontowej (M. Járó, T. Gál, M. Tóth 2000, ryc. 1). Nieniszczący sposób badania tkanin nie pozwolił jednak ustalić, czy złocenie jest jednostronne, czy występuje po obu stronach srebrnego rdzenia. Dane z literatury wskazują, że znacznie częstszymi znaleziskami są nici złożone dwustronnie, co zwłaszcza dotyczy XVII i XVIII wieku (K. Tronner *et alii* 2002); nici połączano poprzez nanoszenie złotej folii na srebrny podkład (z lub bez użycia czynnika scalającego) oraz mechaniczne połączenie obu folii przez ich rozklepanie. Podsumowując uzyskane rezultaty można stwierdzić, że zastosowanie spektrometru



Ryc. 13. Gdańsk, próbka nr 4. Obraz mikroskopowy metalowych nici. Fot.: B. Miazga
Fig. 13. Gdańsk, sample no. 4. Microscopic image of metal threads. Photo: B. Miazga



Ryc. 14. Porównanie obrazów mikroskopowych próbki nr 2 i próbki nr 4. Fot.: B. Miazga
Fig. 14. Comparison of microscopic images of sample no. 2 and sample no. 4. Photo: B. Miazga

fluorescencji rentgenowskiej o energii wzbudzenia ponad 40kV skutkuje zbadaniem nie tylko złożonej powierzchni, ale także srebrnego podkładu. Nienajlepszy stan zachowania złączenia ułatwił identyfikację bazy metalowego opłotu. Przeprowadzona analiza wyników badań metalograficznych wskazuje na dość zróżnicowany materiał wykorzystywany do opłotu jedwabnych nici. Na tej podstawie nie można ustalić, czy galony wytwarzano w tym samym warsztacie pasamoniczym.

Podobieństwo wzorów na powierzchni galonów mogło wynikać ze stosowania przy ich wytwarzaniu ornamentów zamieszczonych we wzornikach, które w XVII i XVIII wieku funkcjonowały na terenie Europy. Po wynalezieniu druku, wzorniki różnych wyrobów tkackich wpisały się na stałe we wzornictwo dworskie i cechowe. Ich wielokrotne powielanie, przynajmniej przez 100 czy 200 lat, popularizowało schematy ornamentów znanych w różnych zakątkach świata (F. Burry-Palliser 1869, s. 50, 53, 55; E. Lefébvre 1888, s. 189–196). Tkacze przygotowywali odpowiednie kratkówki, aby można było pokazać skrzyżowanie nitek osnowy z nitkami wątku (E. Nycz, R. Owczarz, L. Średnicka 1990, s. 51). Ułatwiało to zdecydowanie wykonanie określonego wzoru. Z takich wzorników mogli korzystać także pasamonicy z Gdańska i Torunia.

W XVII i XVIII wieku w Gdańsku wytwarzano srebrny i złoty drut. Rzemieślnicy kręcący sznurki z nici metalicznej, tkający srebrne pasy i inne wyroby zawierające nici z metalowym opłotem, należeli do najbogatszej grupy. Oni i ich rodziny przekraczały wszelkie normy przyzwoitości w ubiorze i obyczajach. W związku z tym tylko dla nich władze Gdańska wydały w latach 1714 i 1736 ordynacje antyzbytkowe (Ordynacja 1714; Nowo 1736;

M. Grupa 2005, s. 91). Być może opisane powyżej galony były produkowane właśnie w ich warsztatach.

Przeprowadzone badania pozwoliły na ogólną charakterystykę metalowych opłotów wykorzystanych w galonach. Jest to jednak dopiero początek tego typu analiz w Polsce i wymagają one poszerzenia zarówno w zakresie wytypowanych rodzajów zabytków (np. galony, pasy, knefle, sznury i tkaniny), jak i w przedziałach chronologicznych. Zbyt mała ilość danych nie pozwala na tym etapie badań na pełną analizę. Należy stworzyć bazę, która pozwoli na studia porównawcze pomiędzy wyrobami tekstylnymi w czasie i przestrzeni.

Dr hab. inż. Beata Miazga
Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego
ul. Szewska 48
PL 50-139 Wrocław
beata.miazga@uwr.edu.pl

Dr hab. Małgorzata Grupa, prof. UMK
Instytut Archeologii
Uniwersytetu Mikołaja Kopernika
ul. Szosa Bydgoska 44/48
PL 87-100 Toruń
mgrupa@umk.pl

Dawid Grupa
Instytut Archeologii
Uniwersytetu Mikołaja Kopernika
ul. Szosa Bydgoska 44/48
PL 87-100 Toruń
502210@doktorant.umk.pl

BIBLIOGRAFIA

- Burphy-Palliser, F.
1869 *A history of lace*, New York (arizona.edu/patterns/weaving/books/pbm_lace_1.pdf; dostęp 9.03.2014).
- Balta, Z. I. *et alii*
2015 Z. I. Balta, L. Csedreki, E. Furu, I. Cretu, R. Huszank, M. Lupu, Z. Török, Z. Kertész, Z. Szikszai, *Ion beam analysis of golden threads from Romanian medieval textiles*, „Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B” 348, s. 285–290.
- Enguita, O. *et alii*
2002 O. Enguita, A. Climent-Font, G. Garcia, I. Montero, M. E. Fedi, M. C. Chiari, F. Lucarelli, *Characterization of metal threads using differential PIXE analysis*, „Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B” 189, s. 328–333.
- Grupa, D.
2010 *Silk ribbons from Post-Medieval graves in Poland*, [w:] E. Andersson Strand *et alii* (red.), *X North European Symposium for Archaeological Textiles*, Ancient Textiles Series 5, Oxford and Oakville, s. 91–94.
- Grupa, M.
2005 *Ubiór mieszczan i szlachty z XVI–XVIII wieku z kościoła p.w. Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny w Toruniu*, Toruń.
- Járó, M., Gál, T., Tóth, A.
2000 *The Characterization and Deterioration of Modern Metallic Threads*, „Studies in Conservation” 45/2, s. 95–105.
- Járó, M.
2009 *Metal thread variation and materials: simple method of pre-treatment identification for historical textiles*, [w:] I. Éri (red.), *Conserving Textiles. Studies in Honour of Ágnes Timár-Balázs*, ICCROM Conservation Studies 7, Rome, s. 68–76.
- Lefebvre, E.
1888 *Embroidery and lace their manufacture and history*, London.
- Nowo
1736 *Nowo-Rewidowana Ordynacja magistratu miasta Gdańska, według ktorej przędzonym słoćem y srebrem handlują ci kupcy y ci, którzy słoćy y srebrny drot ciągną y płaszczą, sprawować się mają*. Publ. d. 23 Martii 1736, w Gdańsku: Schreiber (1736), Bibl. GD. PAN 23 in: Od 5709. 8.
- Nycz, E., Owczarz, R., Średnicka, L.
1990 *Budowa tkanin*, Warszawa.
- Ordynacja
1714 *Ordynacja magistratu Gdańskiego, według ktorej kupcy, którzy słoćem y srebrem przędzonym handlują, miarkować się mają*, Publ. d. 5 Nov. 1714 w Gdańsku: J. Z. Stollen (1715), Bibl. GD. PAN 43 in: Od 5706. 8°.
- Rodgers, B. A.
2004 *The Archaeologist's Manual for Conservation. A Guide to Non-Toxic, Minimal Intervention Artifact Stabilization*, New York.
- Tronner, K. *et alii*
2002 K. Tronner, A. G. Nord, J. Sjøstedt, H. Hydman, *Extremely Thin Gold Layers on Gilded Silver Threads*, „Studies in Conservation” 47/2, s. 109–116.

THE RESULTS OF NON-DESTRUCTIVE MICROSCOPIC AND SPECTRAL EXAMINATIONS OF GRAVE GALLOONS FROM TORUŃ AND GDAŃSK

SUMMARY

Galloons, or textile bands, in which the ornament is usually made up of metal threads, are alongside other fabrics a subject of interest for the researchers both in terms of their structure as well as the raw materials used in their making. In most cases, the analysis is limited to the determination of the raw material and a description of the weave, fabric density and the type of the ornament. However, this kind of description is incomplete and requires a supplementary archaeometric examination. Thanks to the archaeometry, different types of metal threads in fabrics as well as their varied applications can be studied. The literature on the subject lists many various examples of metal threads being used – made of gold, gold and silver alloys, or gilded or silver-plated copper wound on silk, linen or wool fibers. Moreover, different manners of obtaining metal threads can be seen, such as by wrapping wires around a fibrous core or winding strips of metal on a silk fiber. Due to the historical value of historic textiles, archae-

ometric tests are usually based on analytical methods, which should not cause significant damage to the artefacts. These are usually spectroscopic techniques based on the use of the X-ray fluorescence (ED-XRF) and microscopic observations at various magnification levels.

Four silk galloons from the archaeological research in Toruń (the Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary) and Gdańsk (the Church of the Holy Trinity) were selected for the analysis (Fig. 1, 7). The galloons were used for decoration as well as to support the upholstery covering the outer surface of the coffins. The macroscopic analysis showed that the layout of the geometric pattern in the selected samples is very similar. It was created in an identical manner in all instances – through the use of an additional metal thread weft. Therefore, the primary goal of the research was to identify the raw material of the metal thread in an attempt to answer the question if all the galloons could have been produced in the same haberdashery workshop.

The archaeometric examination carried out on the metal threads confirmed that they are made of gilded silver (Fig. 2, 3, 6, 9, 11, 12). Gold, which was identified in the metal threads, was applied only superficially on the metal strips and is easily abraded, which can be observed as an uneven color on the surface of the threads (Fig. 4, 5, 8, 10). In addition, due to the significant deformation of the threads that occurred during the deposition of the fabric and their poor state

of preservation, it is difficult to discuss the results of the microscopic observation of the threads (Figs. 13, 14). The analysis of the results of the metallographic examination indicates that silk fibers could be wrapped with fairly diverse metal materials. Based on these findings, it cannot be determined whether the galloons were manufactured in the same haberdashery workshop.

Translation: Kinga Brzezińska

WYKAZ SKRÓTÓW TYTUŁÓW CZASOPISM I WYDAWNICTW WIELOTOMOWYCH

ABBREVIATIONS OF PERIODICALS' AND SERIAL PUBLICATIONS' TITLES

AAC	– „Acta Archaeologica Carpathica”, Kraków
AAHung.	– „Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae”, Budapest
AFB	– „Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege”, Berlin (Stuttgart)
Amtl. Ber.	– „Amtlicher Bericht über die Verwaltung der naturgeschichtlichen, vorgeschichtlichen und volkskundlichen Sammlungen des Westpreußischen Provinzial-Museums für das Jahr...”, (później: „Amtlicher Bericht über die Verwaltung der naturhistorischen, archaeologischen und ethnologischen Sammlungen des Westpreußischen Provinzial-Museums für das Jahr...” oraz „Amtlicher Bericht über die Verwaltung der naturgeschichtlichen, vorgeschichtlichen und volkskundlichen Sammlungen des Westpreußischen Provinzial-Museums für das Jahr...”), Danzig
APolski	– „Archeologia Polski”, Warszawa
APS	– „Archeologia Polski Środkowoschodniej”, Lublin (wcześniej: Lublin-Chełm-Zamość)
AR	– „Archeologické rozhledy”, Praha
B.A.R. Int. Series	– British Archaeological Reports, International Series, Oxford
BerRGK	– „Bericht der Römisch-Germanischen Kommission”, Frankfurt a.M.-Berlin
BJahr.	– „Bonner Jahrbücher”, Köln/Bonn
BMJ	– „Bodendenkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern”, Lübstorf (wcześniej: „Bodendenkmalpflege in Mecklenburg. Jahrbuch ...”, Schwerin/Rostock/Berlin)
CRFB	– Corpus der römischen Funde im europäischen Barbaricum
FAP	– „Fontes Archaeologici Posnanienses” (wcześniej: „Fontes Praehistorici”), Poznań
Inf.Arch.	– „Informator Archeologiczny. Badania rok ...”, Warszawa
InvArch.	– „Inventaria Archaeologica, Pologne”, Warszawa-Łódź
JmV	– „Jahresschrift für mitteleuropäische Vorgeschichte”, Halle/Saale
JRGZM	– „Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz”, Mainz
KHKM	– „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej”, Warszawa
KSIA	– Kratkie soobšeniâ Instituta arheologii Akademii nauk SSSR (Краткие сообщения Института археологии Академии наук СССР), Moskva
MIA	– Materialy i issledovaniâ po arheologii SSSR (Материалы и исследования по археологии СССР), Moskva
MatArch.	– „Materiały Archeologiczne”, Kraków
MS	– „Materiały Starożytne”, Warszawa
MSiW	– „Materiały Starożytne i Wczesnośredniowieczne”, Warszawa
MSROA	– „Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego”, Rzeszów-Krosno-Sandomierz-Tarnów (-Przemysł/Tarnobrzeg)
MZP	– „Materiały Zachodniopomorskie”, Szczecin
PA	– „Památky archeologické” (wcześniej: „Památky archeologické a místopisné”), Praha
PArch.	– „Przegląd Archeologiczny”, Poznań
PMMAE	– „Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi. Seria Archeologiczna”, Łódź
PomAnt	– „Pomorania Antiqua”, Gdańsk
Prahistoria ziem polskich	– <i>Prahistoria ziem polskich</i> , tom I: <i>Paleolit i mezolit</i> (red. W. Chmielewski, W. Hensel), Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1975; tom II: <i>Neolit</i> (red. W. Hensel, T. Wiślański), Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1979; tom III: <i>Wczesna epoka brązu</i> (red. A. Gardawski, J. Kowalczyk), Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1978; tom IV: <i>Od środkowej epoki brązu do środkowego okresu lateńskiego</i> (red. J. Dąbrowski, Z. Rajewski), Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1979; tom V: <i>Późny okres lateński i okres rzymski</i> (red. J. Wielowiejski), Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1981
Prussia	– „Sitzungsberichte der Altertumsgesellschaft Prussia” (później: „Prussia. Zeitschrift für Heimatkunde”), Königsberg.
PZ	– „Praehistorische Zeitschrift”, Berlin-New York
RArch.	– „Recherches Archéologiques”, Kraków
RB	– „Rocznik Białostocki”, Białystok
RGA	– Reallexikon der Germanischen Altertumskunde: 1. ed.: J. Hoops (wyd.), tomy 1–4 (K. J. Trübner, Straßburg 1911–1919), 2. ed.: H. Jankuhn, H. Beck <i>et alii</i> (wyd.), tomy 1–35 (de Gruyter, Berlin-New York 1973–2007).
RO	– „Rocznik Olsztyński”, Olsztyn
RosArh.	– „Rossijskaâ arheologią” (Российская археология), Moskva
SJahr.	– „Saalburg Jahrbuch”, Berlin-New York
SlA	– „Slovenská archeológia”, Bratislava
SovArh.	– „Sovetskaâ arheologią” (Советская археология), Moskva
SprArch.	– „Sprawozdania Archeologiczne”, Kraków
SprPMA	– „Sprawozdania P.M.A.”, Warszawa
WA	– „Wiadomości Archeologiczne”, Warszawa
ZfE	– „Zeitschrift für Ethnologie”, Berlin
ZNUJ	– „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego”, Kraków
ZOW	– „Z otchłani wieków”, Warszawa

Sprzedaż / Retail:
Długa 52 (Arsenał), 00-241 Warszawa

Sprzedaż wysyłkowa / Mail order:
tel./phone: +48 22 5044 899
e-mail: wydawnictwapma@pma.pl

Państwowe Muzeum Archeologiczne. Warszawa 2018. Wydanie I. Nakład 350 egz.
Druk i oprawa: DRUKARNIA Janusz Bieszczad, ul. Moszczenicka 2, 03-660 Warszawa