

MATERIAŁY ZACHODNIOPOMORSKIE

Rocznik Naukowy Muzeum Narodowego w Szczecinie

Nowa Seria

tom X
2013

zeszyt 1
Archeologia

Szczecin 2015

Redaktor naczelny wydawnictw Muzeum Narodowego w Szczecinie
Lech Karwowski

Redakcja naukowa tomu
Anna B. Kowalska, Krzysztof Kowalski, Dorota Kozłowska,
Bartłomiej Rogalski

Redakcja wydawnicza
Anna B. Kowalska, Krzysztof Kowalski, Dorota Kozłowska,
Bartłomiej Rogalski

Korekta
Anna B. Kowalska, Krzysztof Kowalski, Dorota Kozłowska,
Bartłomiej Rogalski

Tłumaczenia i korekta tłumaczeń
Tomasz Borkowski
Agnes Kerrigan (proofreading)

Recenzenci
dr hab. prof. UW Joanna Kalaga, dr hab. prof. UW r Tomasz Płonka

Adres Redakcji
Muzeum Narodowe w Szczecinie
70-561 Szczecin, ul. Staromłyńska 27
tel. (+48) 91 431 52 02
fax (+48) 91 431 52 04

Projekt okładki
Waldemar Wojciechowski

Skład i druk
XPRESS Sp. z o.o.

ISSN 0076-5236

© Copyright by Muzeum Narodowe w Szczecinie and Authors



Szczecin 2015

SPIS TREŚCI

STUDIA I MATERIAŁY

Tadeusz Galiński

- Bolków nad jeziorem Świdwie. Nowe materiały kultury ahrensburgskiej 7
Bolków on Lake Świdwie. New Ahrensburgian materials. Summary 113

Paweł Gan, Tomasz Galewski, Andrzej Kasprzak

- Badania specjalistyczne nowych znalezisk z wczesnej epoki żelaza
odkrytych na stanowisku 4 w Miechęcinie, pow. kołobrzeski 115
Physicochemical research on pottery of the Early Iron Age
from Miechęcino site 4, Kołobrzeg district. Summary 132

Marcin Biborski, Piotr Kaczanowski, Janusz Stępiński

- Badania metaloznawcze mieczy z cmentarzyska z okresu rzymskiego
w Czelinie, woj. zachodniopomorskie 133
Metallurgy study on swords from the Roman period burial ground in Czelin,
West Pomeranian Voivodeship. Summary 156

Grzegorz Brzustowicz

- Konwent cysterek w Koszalinie. Część 1. Zarys dziejów 159
The Cistercian convent in Koszalin. Part 1. A sketch of history. Summary 189

Joanna Abramów, Dorota Bienias, Jacek Borkowski,

- Lidia Cymek, Andrzej Kuczkowski, Franciszek Rożnowski
Konwent cysterek w Koszalinie. Część 2. Badania archeologiczne
na cmentarzysku przyklasztornym 191
The Cistercian convent in Koszalin. Part 2. Archaeological excavations
on the convent's cemetery. Summary 235

Jacek Borkowski, Andrzej Kuczkowski

- Proces lokacji średniowiecznego Koszalina w świetle źródeł
archeologicznych i historycznych 237
The process of the location of medieval Koszalin in the light of archaeological
and historical sources. Summary 253

Andrzej W. Święch

- Problematyka podwodnych badań archeologicznych
w kontekście dyskursów kulturowych 255
The issue of underwater archaeological research
in the context of cultural discourses. Summary 275

ODKRYCIA

Michał Bugaj, Kamil Kajkowski

- Sztylet z miejscowości Głuszyno z Pomorza Środkowego
A dagger from Głuszyno in Central Pomerania 277

Grzegorz Durdyń, Andrzej Janowski Łuskowo, gm. Wolin, stan. 8 (AZP 20-07/2) Łuskowo, Wolin commune, site 8 (AZP 20-07/2)	285
Bernard Cedro, Bartłomiej Rogalski Dwie szpile skrzydełkowate z Kościna, gm. Dobra, pow. Police, stan. 6 (AZP 30-04/145) Two wing pins from Kościno, Dobra commune, Police district, site 6 (AZP 30-04/145)	289
Bartłomiej Rogalski, Sławomir Słowiński Ratownicze badania osady z okresu wpływów rzymskich w miejscowości Krzęcin, gm. <i>loco</i> , woj. zachodniopomorskie Rescue excavations on a Roman period settlement in Krzęcin, Choszczno commune, West Pomeranian Voivodeship	293
Andrzej Kuczkowski Wczesnośredniowieczny grot włóczni z miejscowości Bonin, gm. Manowo, pow. Koszalin An early medieval spearhead from Bonin, Manowo commune, Koszalin district	303
Anna B. Kowalska Przyczynek do znajomości dziecięcego obuwia skórzanego wolinian w okresie nowożytnym A contribution to the knowledge of children's leather shoes from Wolin in the post-medieval period	307
Ewa Górkiewicz Elementy infrastruktury wodnej ze wsi Bardy, pow. Kołobrzeg Elements of water supply infrastructure from Bardy village, Kołobrzeg district	317
Andrzej Kuczkowski Śródleśne nowożytne miejsce obróbki kamieniarskiej w miejscowości Rosnowo, gm. Manowo (pow. Koszalin) A post-medieval stone processing site in a forest in Rosnowo, Manowo commune (Koszalin district)	325
RECENZJE I OMÓWIENIA	
Bartłomiej Rogalski Henryk Machajewski, <i>Gronowo, Ein Gräberfeld der Wielbark-Kultur in Wespommern</i> , Warszawa–Szczecin–Gdańsk 2013	331
Krzysztof Kowalski Anna B. Kowalska, <i>Wytwórczość skórzana w późnośredniowiecznej Dzielnicy Chyżyńskiej w Szczecinie. Leatherworking in Late Medieval Szczecin Chyżyńska Neighbourhood</i> , Muzeum Narodowe w Szczecinie, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Szczecin 2013	333

- Dorota Kozłowska
Wojciech Blajer, *Młodsza epoka brązu na ziemiach polskich w świetle badań nad skarbami*, Kraków 2013 337
- Anna B. Kowalska
Marta Osypińska, *Zwierzęta w gospodarce wczesnośredniowiecznego Szczecina*, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Poznań 2013 339
- Anna B. Kowalska
Henryk Paner, *Średniowieczne świadectwa kultu maryjnego. Pamiątki pielgrzymie w zbiorach Muzeum Archeologicznego w Gdańsku*, seria *Fontes Commentationesque ad res gestas Gedani et Pomeraniae*, t. IV, Muzeum Archeologiczne w Gdańsku, Gdańsk 2013 341
- Anna B. Kowalska
Błażej M. Stanisławski, *Jómsswikingowie z Wolina-Jómsborga – studium archeologiczne przenikania kultury skandynawskiej na ziemiach polskich*, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Wrocław 2013 343
- Anna B. Kowalska
Wolin wczesnośredniowieczne, część 1, red. B. Stanisławski, W. Filipowiak, „*Origines Polonorum*”, t. VI, Fundacja na Rzecz Nauki Polskiej, Warszawa 2013 345
- Anna B. Kowalska
Economies, monetisation and society in the West Slavic lands 800–1200 AD, red. M. Bogucki, M. Rębkowski, seria *Wolińskie Spotkania Mediewistyczne*, t. 2, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, s. 380, Szczecin 2013 347
- Ewa Górkiewicz
Andrzej Kuczkowski *Cholin – Gollennberg – Góra Chetmska. Źródła archeologiczne do dziejów Góry Chetmskiej koło Koszalina*, Koszalin 2013 349
- Anna B. Kowalska
Eugeniusz Cnotliwy, *Przedmioty z poroża i kości z Janowa Pomorskiego*, „*Studia nad Truso*”, t. II, red. Bogucki Mateusz, Marek F. Jagodziński, Muzeum Archeologiczno-Historyczne w Elblągu, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Elbląg 2013 351
- Ewa Górkiewicz
Child and childhood in the light of archeology, red. Paulina Romanowicz, Wrocław 2013 353
- Anna B. Kowalska
Od chrystianizacji do współczesności. Studia zebrane z okazji jubileuszu 750-lecia kościoła Świętego Ducha w Moryniu, red. Paweł Migdalski, seria „*Terra Incognita*”, t. 8, Stowarzyszenie Historyczno-Kulturalne „*Terra Incognita*”, Chojna–Moryń 2013 357

Anna B. Kowalska Michał Sołtysiak, <i>Podstawy ekonomiczne powstawania średniowiecznych ośrodków miejskich na Pomorzu Zachodnim w świetle badań archeologicznych</i> , Uniwersytet Adama Mickiewicza w Gdańsku, Poznań 2013	359
Sławomir Słowiński <i>XVII Sesja Pomoroznawcza, vol. 2, od późnego średniowiecza do czasów nowożytnych</i> , red. Henryk Paner, Mirosław Fudziński, Muzeum Archeologiczne w Gdańsku, Gdańsk 2013	361
Anna Uciechowska-Gawron <i>Trzebiatów – spotkania pomorskie 2013</i> , red. Janina Kochanowska, Trzebiatów 2014	363
Marta Kurzyńska Materiały do bibliografii archeologii Pomorza Zachodniego za 2012 rok. Suplement	365
Indeks nazw geograficznych. Suplement 2012	385
Marta Kurzyńska Materiały do bibliografii archeologii Pomorza Zachodniego za 2013 rok	387
Indeks nazw geograficznych 2013	441
K R O N I K A	
Archeologiczna ścieżka edukacyjna w Czelinie, gm. Mieszkowice, pow. Gryfino	445
Eksperymentalny rejs replikami dłubanek z X wieku rzeką Odrą z Opola do Wolina w 2003 roku	451
<i>Zapomniane Oblicza Motyw twarzy na zabytkach archeologicznych z ziem polskich od IV tysiąclecia p.n.e. do XVII w. n.e.</i> Wystawa czasowa	461
XIX Sesja Pomoroznawcza	465
<i>In gremio – In praxi. Przedmioty skórzane na co dzień i od święta</i> , Konferencja naukowa	467

Marcin Biborski, Piotr Kaczanowski, Janusz Stępiński

**Badania metaloznawcze mieczy z cmentarzyska z okresu
rzymskiego w Czelinie, woj. zachodniopomorskie**
**Metallurgy study on swords from the Roman period burial ground in Czelin,
West Pomeranian Voivodeship**

Results of the metallurgy study on three, two-edged swords from a cremation burial ground in Czelin, representing the Pompeii, Lachmirowice-Apa and Vimose-Illerup types indicate a variability in the material used as well as in technique of their production, and thus in the quality of the specimens. Two of them were made of a single piece of metal with low (specimen of the Lachmirowice-Apa type) or medium quality (specimen of the Pompeii type). A much higher level of craftsmanship is represented by the third sword of the Vimose-Illerup type, precisely forged from several pieces of diverse, high-quality material, representing the so-called pattern welding technique.

Keywords: Roman period, swords, Pompeii type, Lachmirowice-Apa type, Vimose-Illerup type

Słowa kluczowe: okres rzymski, miecze, typ Pompeje, typ Lachmirowice-Apa, typ Vimose-Illerup

W ramach badań nad zróżnicowaniem technologii mieczy używanych w Europie w I–V wieku, analizie poddano trzy okazy obosieczne odkryte na cmentarzysku ciałopalnym z okresu rzymskiego w Czelinie, gm. Mieszkowice, woj. zachodniopomorskie, znajdujące się w zbiorach Działu Archeologii Muzeum Narodowego w Szczecinie (ryc. 1). Reprezentują one formy używane od młodszego odcinka okresu wczesnorzymskiego po wczesną fazę młodszego okresu rzymskiego (fazy B2b–C1). Stan zachowania pozwala tylko w jednym przypadku określić precyzyjnie typ miecza – egzemplarz znaleziony w grobie 80 jest klasycznym przykładem typu Pompeje (Ulbert 1969; Biborski 2004), charakteryzującym się bardzo krótką, rombowałą w przekroju głownią i trójkątnie ukształtowanym sztychem (ryc. 1a). Jego długość całkowita wynosi 59,2 cm, głowni 47,7 cm, trzpienia do rękojeści 11,5 cm, sztychu 6,3 cm, a szerokość głowni waha się od 4,4 do 4,0 cm.

Miecz został odkryty wraz z zapinką typu AV.7 oraz brązową sprzączką grupy C typu 15 wg Renaty Madydy-Legutko (1986). Zarówno jego forma, jak

i towarzyszące mu zabytki pozwalają datować to odkrycie na rozwinięte stadium fazy B2. Formy odpowiadające ściśle egzemplarzowi z Czelina, określone przez Güntera Ulberta (1969) jako typ Pompeje, nie należą do znalezisk zbyt często spotykanych poza granicami Cesarstwa Rzymskiego (Kaczanowski 1992, 26). Wśród znalezisk związanych z kulturą przeworską jako miecz typu Pompeje wskazać można zapewne tylko na jeden ze zniszczonych nieco egzemplarzy znalezionych w Gaci, woj. podkarpackie (Biborski et al. 1982, 109, ryc. 5c). Natomiast z obszaru tej kultury znane są inne miecze, różniące się od klasycznych egzemplarzy typu Pompeje formą sztychu, mniej wyraźnie wyodrębnionego, krótszego, ostrołukowatego (Kaczanowski 1992, 26). Odpowiadają one typowi II wg klasyfikacji mieczy kultury przeworskiej zaproponowanej przez Marcina Biborskiego (1978, 62–64, ryc. 7, 8). Klasyczne formy mieczy typu Pompeje są znane natomiast z terenu południowo-zachodniej Słowacji: Śladkovicowo (Kolnik 1980, 133, tabl. CXXXIb), Čaka (Beljak, Kolnik 2006, 4, ryc. 5, 11), Zohor, grób 7), i Moraw: Mikulov (Peškař 1978, 56, ryc. IX, 14), Bližkovice (Tejral 1971, 51, ryc. 12, 5). Zapewne do tych form zaliczyć należy także miecz z grobu XIII/42 (396) z cmentarzyska w Třebusicach, w Czechach¹.

Miecz z grobu nr 80, podobnie jak i pozostałe dwa egzemplarze z Czelina, poddany został badaniom metaloznawczym w pracowni Zakładu Epoki Żelaza Instytutu Archeologii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Miały one na celu określenie cech surowca użytego do produkcji oraz odtworzenie technologii wykonania. Badania przeprowadzono na zglądach metalograficznych przy użyciu mikroskopu optycznego Leica DMLM oraz skaningowego umożliwiającego obrazowanie oraz wykonywanie analiz składu chemicznego poszczególnych obserwowanych struktur. W celu ujawnienia mikrostruktury zglądów wytrawiano je 4% nitaliem, a w niektórych przypadkach także odczynnikiem Oberhoffera. Pomiarzy twardości poszczególnych analizowanych próbek wykonywane były metodą Vickersa przy obciążeniu 10 kG (98N), przy czym każdy z otrzymanych wyników jest średnią kilku pomiarów.

Określenie charakteru surowca i technologii wykonania miecza z grobu 80 oparto na badaniach dwóch próbek pobranych z górnej (próbka 1A) oraz z przyszychowej partii głowni (próbka 1B) (ryc. 2a), z których każda obejmowała połowę jej przekroju poprzecznego. Obie próbki wykazują daleko idące podobieństwo struktury metalu. Na obu widoczna jest na powierzchniach zglądów wyraźna, gruba warstwa patyny ogniowej (ryc. 2d; 4c; 5a). Pozostałe partie obu zglądów charakteryzują się jednolitym obrazem makrostruktury (ryc. 2b; 4a). Obserwujemy na nich struktury ferrytyczno-perlityczne, o zawartości węgla 0,2–0,3% (ryc. 2f) do perlityczno-ferrytycznej, zawierającej 0,3–0,5% C

¹ Uprzejma informacja prof. dr. hab. E. Droberjara.

(ryc. 3a–d; 4e–g; 5a–b), odpowiadające więc stali półtwardej. Widoczne w próbkach odwęglenie i iglaste wydzielania azotków wiązać należy zapewne z przepaleniem miecza w trakcie kremacji (ryc. 2d–e; 4d), podobnie jak obserwowane przy krawędzi ostrza niewielkie ilości cementytu trzeciorzędowego (ryc. 2e, 4d). Na obu zglądach zaobserwowano także liczne jedno- i wielofazowe wtrącenia żuźla o różnej wielkości i kształtach (ryc. 3e–f; 5c–d). Twardość próbki oznaczonej jako 1A w obszarach ferrytyczno-perlitycznych wynosi od 92 do 107 HV10, a w obszarach wyżej nawęglonych, perlityczno-ferrytycznych, od 139 do 144 HV10 (ryc. 2c). Podobne wyniki twardości uzyskano badając próbkę 1B, w której w zależności od rozmieszczenia węgla wartości te wahają się od 108 do 141 HV10 (ryc. 4b).

Przedstawione wyżej obserwacje wskazują, że miecz z grobu 80 został wykuty z jednego kawałka półtwardej stali, dość równomiernie nawęglonej, w zakresie od 0,3 do 0,5% C, z licznymi wtrąceniami żuźla, tworzącymi w niektórych miejscach wyraźne skupiska (ryc. 3e–f; 5c–d). W wyniku działania wysokiej temperatury stosu, potwierdzonej obecnością grubej warstwy patyny ogniowej, a także azotków zaobserwowanych w ostrzu główni, usunięte zostały istniejące zapewne uprzednio ślady utwardzenia krawędzi i powierzchni główki przez zahartowanie miecza, na co pozwalała odpowiednia zawartość węgla.

Sposób wykonania miecza z grobu 80 z Czelina wskazuje, że należy go zaliczyć do typu AII według schematu klasyfikacji technologii mieczy używanych w Europie w I–V wieku (Biborski et al. 1982; Kędziński, Stępiński 1989; Biborski, Ilkjær 2006a, 164–166), tj. egzemplarzy wykuwanych w nieskomplikowany sposób, z jednego kawałka surowca, dość jednorodnie nawęglonego, który zapewniał dobre parametry użytkowe tej broni. Dodać należy, że stosunkowo wysoka zawartość węgla wskazuje, że mógł on być poddany obróbce cieplnej, której zastosowanie podnosiło istotnie jakość. Należy sądzić, że omawiany tu egzemplarz jest produktem wyspecjalizowanego warsztatu, dysponującego odpowiedniej jakości surowcem, zapewne działającym na terenie państwa rzymskiego. Przemawia za tym zarówno forma tego zabytku, odpowiadająca ściśle typowi Pompeje, jak i wyniki badań metaloznawczych innych mieczy używanych w tym samym czasie na terenie *Barbaricum*, w tym także egzemplarzy interpretowanych, jako lokalne naśladownictwa wspomnianych wyrobów rzymskich (Kaczanowski 1992, 26). Wśród egzemplarzy uznawanych na podstawie ich form za wyroby „barbarzyńskie”, obserwujemy bowiem powszechne stosowanie gorszego materiału, charakteryzującego się niskim i nierównomiernym nawęgleniem oraz dużą ilością wtrąceń żuźla. Uwagi te znajdują potwierdzenie w wynikach badań metaloznawczych innych mieczy

typu Pompeje z cmentarzysk terenu Słowacji (np. w Zohor, grób 7 i Čaka²), które podobnie jak egzemplarz z Czelina, wykonywano z jednego kawałka równomiernie i wyraźnie nawęglonego surowca (typ II technologii). Inną, bardziej skomplikowaną technologię zastosowano przy produkcji miecza typu Pompeje znalezionego na terenie Szwajcarii w Brugg (Vindonissa). Wykuty on został z dwóch kawałków materiału (typ B. I.2) – żelaznego rdzenia, do którego dokuto stalowe nakładki tworzące ostrza (Biborski et al. 1986, 57–61).

Stan zachowania drugiego egzemplarza nie pozwala na dokładne przypisanie go do określonego typu mieczy z okresu rzymskiego (ryc. 1b), jednakże w oparciu o istniejącą część głowni i sztych można sądzić, że reprezentuje on odmianę 2 typu Lachmirowice–Apa (Biborski, Ilkjaer 2006a, 185–193). Miecze te znane są z zespołów datowanych na rozwiniętą fazę B2 i fazę C1. Długość fragmentu wynosi 49,5 cm, w tym ostrołukowatego sztychu – 6,8 cm, a szerokość od 5,0 do 4,7 cm. Głownia jest w przekroju płaska. Podobnie jak w przypadku poprzednio opisanego miecza także i w tym pobrano dwie próbki: z górnej partii zachowanej części głowni (próbka 2A) oraz w pobliżu sztychu (próbka 2B), obejmujące połowę szerokości miecza (ryc. 6a). Wyniki obserwacji makroskopowych próbek miecza (ryc. 6b oraz ryc. 8a) sugerują, że egzemplarz ten wykonany został z jednego kawałka metalu. W obu próbkach obserwujemy dominację mikrostruktury ferrytycznej, typowej dla żelaza (ryc. 6c–f; 7a–b; 8d–g; 9a–c). Tylko lokalnie, w części środkowej próbki 2A (ryc. 6c) oraz w ostrzu próbki 2B (ryc. 8b) zaobserwowano obszary o strukturze ferrytyczno-perlitycznej, odpowiadające stali miękkiej, o zawartości węgla ok. 0,1% C (próbka 2A, ryc. 7c–d) i 0,1–0,2% C (próbka 2B, ryc. 8e–f). Ponadto w mikrostrukturze obu próbek stwierdzono występowanie licznych jedno- i wielofazowych wtrąceń żuźla, zróżnicowanych pod względem wielkości i kształtu. W metalu głowni tworzą one miejscami wyraźne skupiska – pasma (ryc. 7e–f; 9d–e). Wykonane pomiary twardości na próbkach odznaczają się niską wartością. Twardość w obszarach ferrytycznych wynosi od 66–67 HV10 (próbka 2A) do 70–78 HV10 (próbka 2B). Natomiast w lokalnych obszarach ferrytyczno-perlitycznych jest tylko nieco wyższa i osiąga wartości 77 HV10 w próbce 2A oraz 80 HV10 w próbce 2B (ryc. 6c; 8b).

Przeprowadzone badania wskazują jednoznacznie, że miecz wykonany został z jednego kawałka niskiej jakości żelaza, zawierającego lokalnie obszary nawęglone w bardzo niewielkim stopniu. Metal głowni charakteryzuje się ponadto licznymi wtrąceniami żuźla układającymi się miejscami w struktury pasmowe, formujące się w wyniku obróbki plastycznej miecza (podczas kucia miecza).

² Niepublikowane wyniki badań prowadzonych przez M. Biborskiego, P. Kaczanowskiego, Z. Kędzińskiego, J. Stępińskiego w Instytucie Archeologii UJ.

Według przyjętego schematu klasyfikacji technologii mieczy z okresu rzymskiego opisywany egzemplarz zaliczyć należy do form posiadających cechy zarówno typu I jak i II (Biborski et al. 1982; Kędzierski, Stępiński 1989; Biborski, Ilkjær 2006a, 164–166).

Obecnie dysponujemy wynikami badań metaloznawczych ponad dwudziestu egzemplarzy reprezentujących typ Lachmirowice-Apa (Biborski, Ilkjær 2006a, 185–193). Wykazują one, że miecze tego typu wykuwano przy zastosowaniu różnych technik. Blisko połowa z nich została wykuta tak jak opisany egzemplarz z Czelina, z jednego kawałka surowca, mającego cechy zarówno stosunkowo miękkiego, nierównomiernie nawęglonego żelaza (typ AI) jak i metalu jednorodnego (typ AII). Wymienić tu możemy między innymi miecze z Kamieńczyka, grób 1 (Biborski 1978, 72 n., ryc. 24c; Dąbrowska 1997, 12, tabl. I–II, ryc. 10, 10a)³ i Gaci (Biborski et al. 1982, 109–110, ryc. 5c). Drugą grupę tworzą okazy o głowniach skuwanych z wielu zróżnicowanych, intencjonalnie dobranych prętów żelaznych, różniących się stopniem nawęglenia (grupa technologiczna B). W kilku przypadkach (np. miecze z Oblina, grób 45b (Biborski, Ilkjær 2006b, 375; Biborski et al. 2007, 137; Czarnecka 2007, 22, tabl. XLIVVIII) i Opoki, grób 18 (Szarek-Waszkowska 1971, 86, tabl. XI/1)⁴ wykonane zostały przy pomocy wysoko wyspecjalizowanych technik kowalskich, tzn. dziwierowania (grupa technologiczna B.II.2.1). Te ostatnio wspomniane uznać należy za wyroby warsztatów rzymskich (Piaskowski 1965; Kaczanowski 1992, 19–20). Zwraca jednak uwagę fakt, że nie wszystkie importy mieczy rzymskich reprezentujące omawiany tutaj typ odznaczają się bardzo skomplikowaną technologią. Uwagę tę potwierdzają wyniki badań egzemplarzy z Lachmirowic, grób 9 (Zielonka 1953, 364; Biborski 1994, 115, ryc.1b/7) i Piasków, grób 171 (Horbacz, Olędzki 1985, ryc. 4–5; Biborski 1996, 181, ryc. 7, 3)⁵, wykonane w technice A.I, tj. wykute z jednego kawałka nierównomiernie nawęglonego żelaza, których rzymskie pochodzenie poświadczają w sposób nie budzący wątpliwości umieszczone na ich głowniach inkrustacje przedstawiające symbole typowe dla ikonografii rzymskiej (między innymi Dąbrowski, Kolendo 1967; 1972; Biborski 1978, 107–109; Horbacz, Olędzki 1992; Biborski 1994; 2012).

Trzeci z badanych mieczy będący jak poprzednio opisany znaleziskiem luźnym, reprezentuje formę bardzo rzadko spotykaną na terenach kultury przeworskiej, nieco częściej na innych obszarach środkowej Europy, natomiast stosunkowo licznie wśród znalezisk północnoeuropejskich, zwłaszcza

³ Niepublikowane wyniki badań prowadzonych przez M. Biborskiego, P. Kaczanowskiego, Z. Kędzierskiego, J. Stępińskiego w Instytucie Archeologii UJ.

⁴ Por. przypis 3.

⁵ Por. przypis 3.

na stanowiskach bagiennych (Biborski, Ilkjær 2006a, 2006b, 217–236, 142 n.). Reprezentuje on typ Vimose-Illerup, o czym świadczy, mimo niekompletnego zachowania, charakterystyczny ośmiokątny przekrój głowni, jej niewielka szerokość i jednocześnie znaczna grubość, jak też długi trzpień do rękojeści (ryc. 1c). Zachowana długość tego egzemplarza wynosi 42,2 cm, w tym trzpienia do rękojeści 16,0 cm, szerokość głowni w jej części górnej 4,1 cm, zaś grubość 0,6 cm. Miecze tego typu są charakterystyczne dla fazy C1b, a w fazach C1a i C2 używano ich tylko sporadycznie (Biborski, Ilkjær 2006a, 235–236).

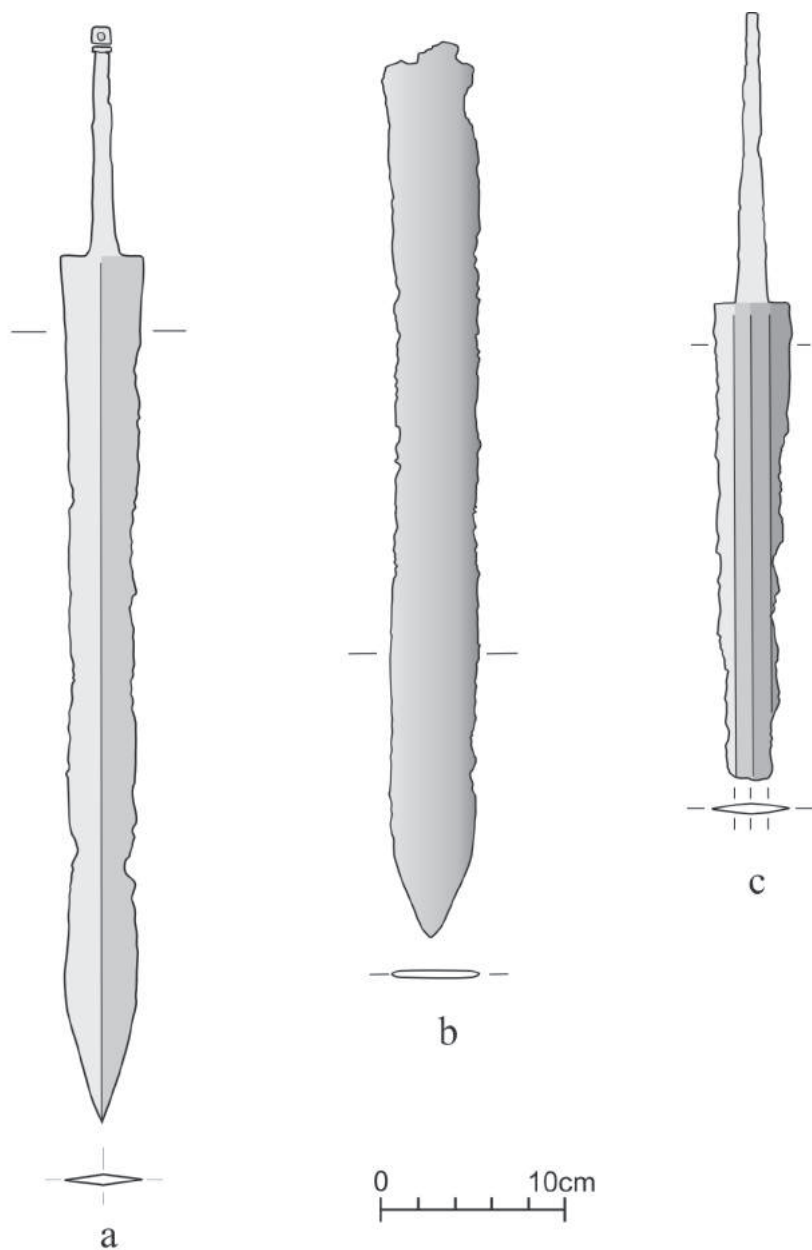
Obserwacje metalograficzne przeprowadzono na próbce (nr 3) pobranej z górnej, niezniszczonej partii głowni (ryc.10a) obejmującej połowę jej szerokości. Poza trawieniem nitaliem, powierzchnię zglądu wytrawiono też odczynnikiem Oberhoffer'a. Uzyskane obrazy makroskopowe ujawniły, budowę miecza z kilku kawałków tj. dziwerowanego rdzenia i dokutych dwóch ostrzy (ryc. 10b–d). Dziwerowany rdzeń głowni składa się prawdopodobnie z pięciu warstewek stali perlityczno-ferrytycznej (0,4–0,5% C) wzbogaconej w fosfor (trzy warstewki widoczne są na zglądzie) oraz czterech warstewek stali perlityczno-ferrytycznej (0,3–0,4% C) bez fosforu, umieszczonych pomiędzy nimi (ryc. 12). Na obecność fosforu w wyżej węglowych warstewkach dziweru wskazuje zarówno podwyższona ich twardość, jak też występowanie tzw. jamek trawienia w ziarnach ferrytu, zwykle o kształcie kwadratowym lub trójkątnym (ryc. 12c). Do tak skonstruowanego rdzenia tworzącego część środkową głowni dokuto następnie wysokowęglowe ostrza. W badanym ostrzu miecza przy powierzchni płazu widoczna jest miejscami warstwa odwęglona oraz iglaste wydzielania azotków (ryc. 10e–f; 13c) Są to ślady po przepaleniu miecza podczas kremacji. W metalu ostrza, jak i rdzenia zalegają miejscami liczne, jedno- i wielofazowe wtrącenia żuźla, na ogół drobne o zróżnicowanych kształtach (ryc. 13d–e). Twardość zmierzona na przekroju głowni zmienia się w zależności od miejsca pomiaru. W obszarze wysokowęglowego ostrza wynosi 202–231 HV10 a w pobliżu odwęglonej krawędzi ostrza obniża się do 166 HV10. W części środkowej głowni, w pasmach zawierających fosfor wynosi ona 183 HV10, a w pozostałych pasmach 127 HV10 (ryc. 10d).

Trudno jest jednoznacznie zinterpretować fakt, że przy powierzchniach głowni, po obu jej stronach, jak wykazała analiza EDS na mikroskopie skaningowym, stwierdzono obecność cienkiej, poprzerywanej warstewki miedzi zalegającej w warstwie patyny ogniowej (ryc. 13 a–b). Najprawdopodobniej, wspomniane warstewki utworzyły się ze stopionych miedzianych inkrustacji, znajdujących się po obu stronach górnej partii głowni, a więc w części, z której pobrano omawianą tu próbkę. Dodać należy, że inkrustacje wykonane przy zastosowaniu metali kolorowych, w tym również miedzi, występują stosunkowo często na obu stronach górnych części głowni na mieczach typu Vimose-Illerup,

do których, jak wspomniano, należy omawiany tu egzemplarz z Czelina (Biborski 1996, 183; Biborski, Ilkjær 2006a, 310–322).

Miecze wykonane opisaną wyżej techniką określane są jako egzemplarze dziwerowane. Według schematu zróżnicowania technologicznego miecz z Czelina zaliczyć należy do typu B.II.2.1 tj. z dziwerem pasmowym na wskroś. Ten sposób wykonania stwierdzono w przypadku kilku innych egzemplarzy reprezentujących typ Vimose-Ilkerup, między innymi ze stanowiska bagiennego w Ilkerup na Jutlandii (Biborski, Ilkjær 2006a, 284). Miecze tego typu wyrabiano także przy użyciu mniej skomplikowanych technologii, skuwając ich głównie z jednorodnego rdzenia i ostrzy (B I.2), jak np. miecz z Augst (Biborski et al. 1986, 51–56) lub z niezróżnicowanych warstw (B I.1), np. jak miecz z Gaci (Biborski et al. 1982, 120–121).

Biorąc pod uwagę fakt, że produkcja egzemplarzy dziwerowanych mogła być prowadzona tylko w wysoce wyspecjalizowanych warsztatach, dysponujących zarówno odpowiednio zróżnicowanym surowcem (metalem z fosforem jak i stalą wysokowęglową) oraz odpowiednim oprzyrządowaniem, można sądzić, że opisany miecz jest importem rzymskim. Za tym wnioskiem przemawia częstotliwość stosowania technik dziwerowania przy produkcji mieczy o głowniach zaopatrzonych w stemple lub inkrustacje, w sposób bezsporny poświadczająca rzymską proveniencję tych egzemplarzy (Piaskowski 1965; Kaczanowski 1992, 13 n.; Rosenquist 1970; Biborski 1994; 1996). Wyniki badań mieczy z Czelina potwierdzają zatem wcześniejsze spostrzeżenia o wysokim udziale importów tej kategorii broni w uzbrojeniu ludności europejskiego *Barbaricum* (Kaczanowski 1992, 32–33), bowiem co najmniej dwa z badanych tu egzemplarzy uznać należy za wyroby warsztatów rzymskich.

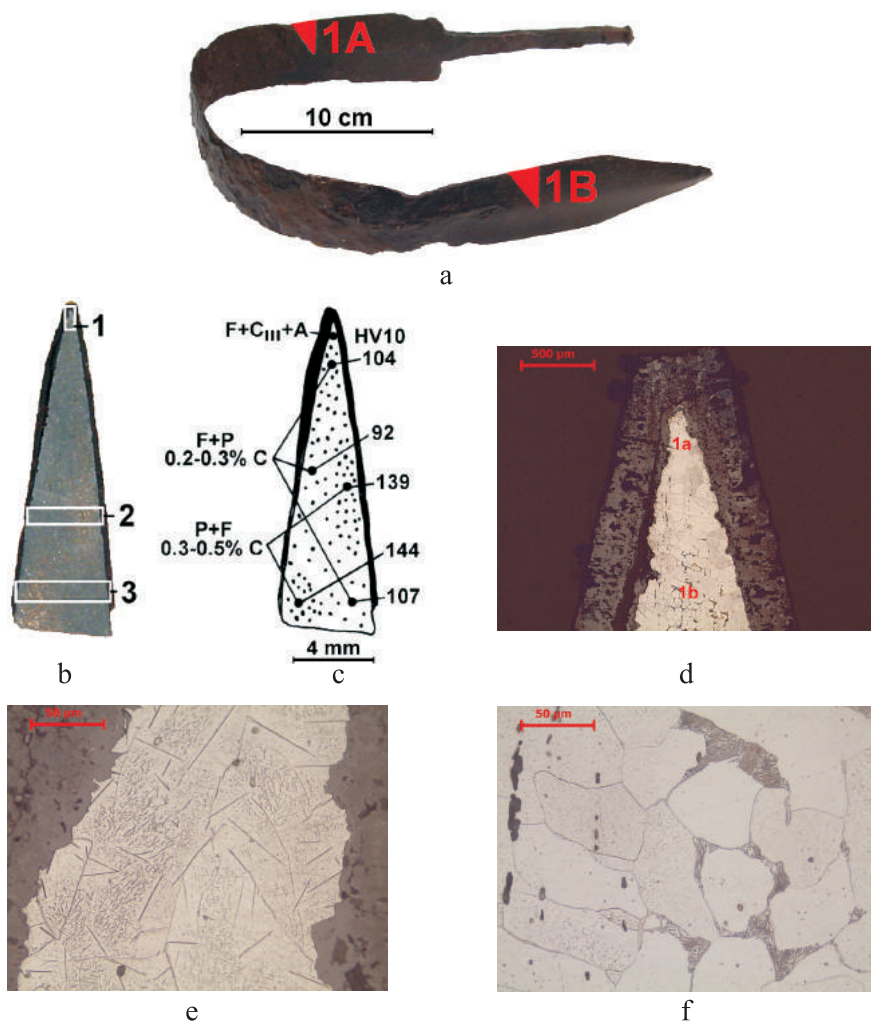


Ryc. 1 Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecze obosieczne z cmentarzyska grupy lubuskiej, stan. 23 (AZP 45-04/5)

a – miecz z ob. 80, b–c – miecze znalezione bez kontekstu

Fig.1 Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Two-edged swords from a burial ground of the Lubusz group, site 23 (AZP 45-04/5)

a – sword from feature 80; b–c – stray finds swords

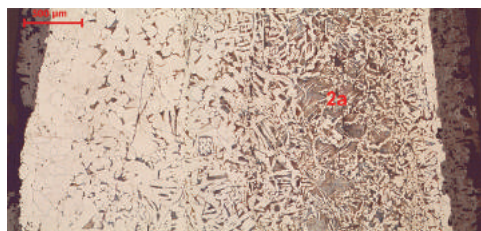


Ryc. 2. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz z grobu 80

a – miejsca pobrania próbek; b – makrostruktura próbki 1A z miejscami obserwacji mikroskopowych (1–3); c – schematyczne rozmieszczenie składników strukturalnych i pomiarów twardości w próbce 1A (F – ferryt, P – perlit, C_{III} – cementyt trzeciorzędowy, A – azotki, kropki obrazują obecność węgla); d – odwęglone ostrze miecza z grubą warstwą patyny ogniowej (miejsce 1); e – obszar 1a – cementyt trzeciorzędowy oraz azotki na tle ferrytu w ostrzu miecza; f – obszar 1b – ferryt, perlit oraz wtrącenia żużla w ostrzu miecza

Fig. 2. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Sword from grave 80

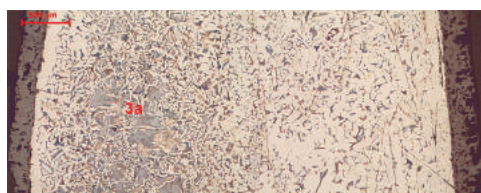
a – place of sampling; b – sample 1A macrostructure with microscopic observations points (1–3); c – schematic arrangement of structural components and measuring of hardness in sample 1A (F – ferrite, P – pearlite, C_{III} – tertiary cementite, A – nitrides, dots depict the presence of carbon); d – decarburized sword edge with a thick layer of fire patina (point 1); e – area 1a – tertiary cementite and nitrides against the background of ferrite on the sword edge; f – area 1b – ferrite, pearlite and slag inclusions in the sword's edge



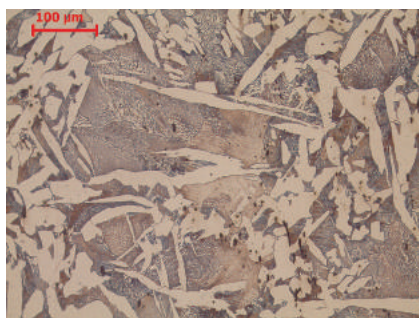
a



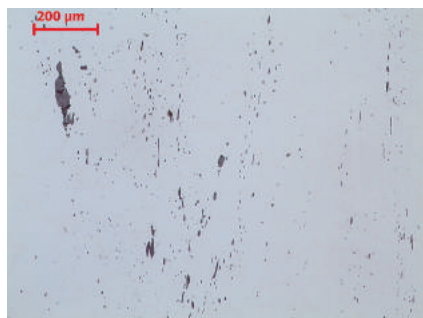
b



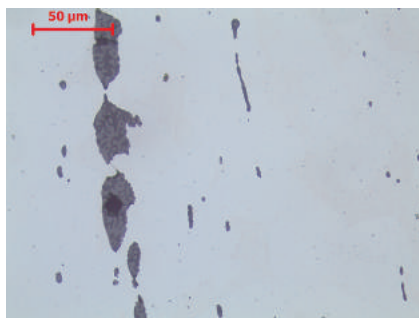
c



d



e



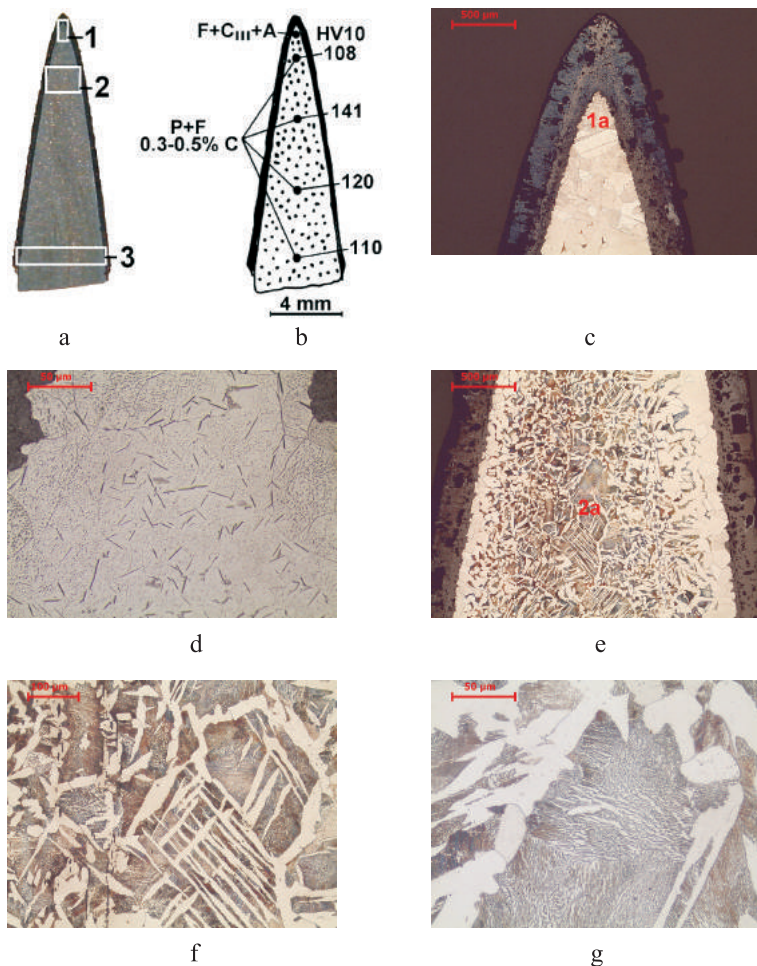
f

Ryc. 3. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz z grobu 80

a – mikrostruktura na przekroju głowni w miejscu 2; b – mikrostruktura perlityczno-ferrytyczna oraz wtrącenia żużla, obszar 2a w miejscu 2; c – mikrostruktura występująca na przekroju głowni w miejscu 3; d – mikrostruktura perlityczno-ferrytyczna, obszar 3a w miejscu 3; e, f – jedno- i wielofazowe wtrącenia żużla tworzące miejscami skupiska obserwowane na nietrawionej próbce 1A

Fig. 3. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Sword from grave 80

a – microstructure on the cross-section of the blade in point 2; b – pearlitic-ferritic microstructure and slag inclusions, area 2a in point 2; c – microstructure occurring on the cross-section of the blade in point 3; d – pearlitic-ferritic microstructure, area 3a in point 3; e, f – single- and multi-phase slag inclusions forming campsites in places observed on non-etched sample 1A



Ryc. 4. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz z grobu 80

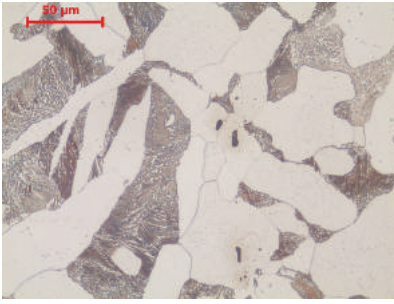
a – obraz makrostruktury próbki 1B wraz z miejscami obserwacji mikroskopowych (1–3); b – schematyczne rozmieszczenie składników strukturalnych i pomiarów twardości w próbce 1B (F – ferryt, P – perlit, C_{III} – cementyt trzeciorzędowy, A – azotki, kropki obrazują obecność węgla); c – odwęglone ostrze miecza z grubą warstwą patyny ogniowej, miejsce 1; d – cementyt trzeciorzędowy oraz azotki na tle ferrytu w ostrzu miecza, obszar 1a w miejscu 1; e – mikrostruktura występująca na przekroju miecza w miejscu 2; f, g – mikrostruktura perlityczno-ferrytyczna, obszar 2a w miejscu 2

Fig. 4. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Sword from grave 80

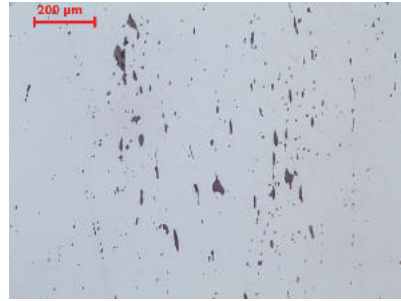
a – image of sample 1B macrostructure with microscopic observations points (1–3); b – schematic arrangement of structural components and measuring of hardness in sample 1B (F – ferrite, P – pearlite, C_{III} – tertiary cementite, A – nitrides, dots depict the presence of carbon); c – decarburized sword edge with a thick layer of fire patina, point 1; d – tertiary cementite and nitrides against the background of ferrite on the sword edge, area 1a in point 1; e – microstructure occurring on the cross-section of the blade in point 2; f, g – pearlitic-ferritic microstructure, area 2a in point 2



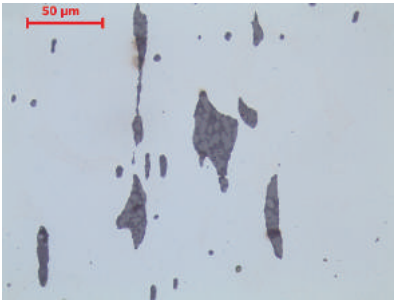
a



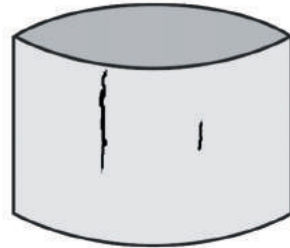
b



c



d



e

Ryc. 5. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz z grobu 80

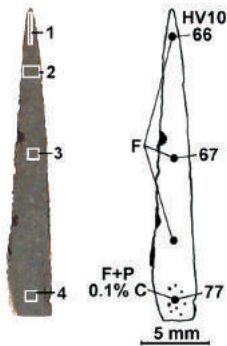
a – mikrostruktura występująca na przekroju miecza w miejscu 3; b – perlit, ferryt oraz wtrącenia żużla w miejscu 3; c, d – jedno i wielofazowe wtrącenia żużla tworzące miejscami skupiska obserwowane na nietrawionej próbce 1B; e – schemat technologii miecza

Fig. 5. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Sword from grave 80

a – microstructure occurring on the cross-section of the blade in point 3; b – pearlite, ferrite and slag inclusions in point 3; c, d – single- and multi-phase slag inclusions forming campsites in places observed on non-etched sample 1B; e – sword technology scheme



a

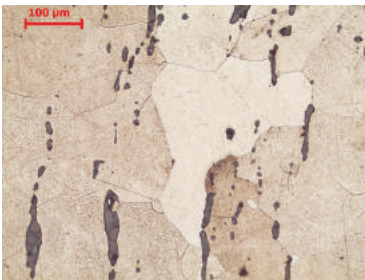


b

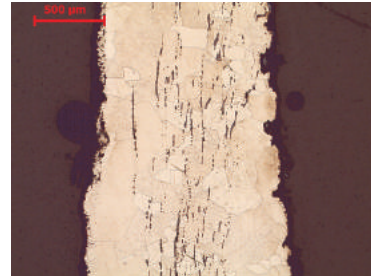
c



d



e



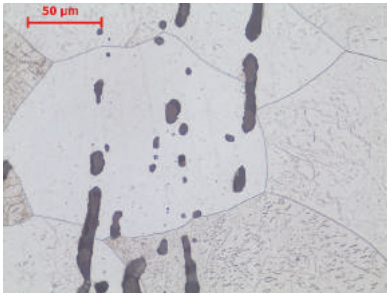
f

Ryc. 6. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz typu Lachmirowice-Apa

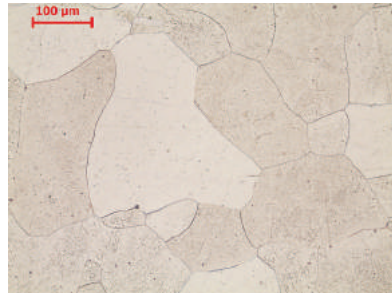
a – miejsca pobrania próbek (2A i 2B); b – obraz makrostruktury próbki 2A wraz z miejscami obserwacji mikroskopowych (1–4); c – schematyczne rozmieszczenie składników strukturalnych i pomiarów twardości w próbce 2A (F – ferryt, P – perlit, kropki obrazują obecność węgla); d – skorodowane ostrze miecza, (miejsce 1); e – ferryt oraz wtrącenia żużla w ostrzu miecza w miejscu 1; f – ferryt oraz skupisko wtrąceń żużla w miejscu 2

Fig. 6. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Lachmirowice-Apa type sword

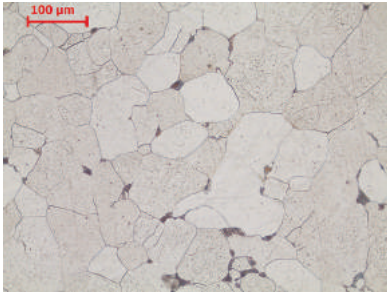
a – place of sampling (2A and 2B); b – image of sample 2A macrostructure with microscopic observations points (1–4); c – schematic arrangement of structural components and measuring of hardness in sample 2A (F – ferrite, P – pearlite, dots depict the presence of carbon); d – corroded sword blade, (point 1); e – ferrite and slag inclusions on the sword edge in point 1; f – ferrite and campsite of slag inclusions in point 2



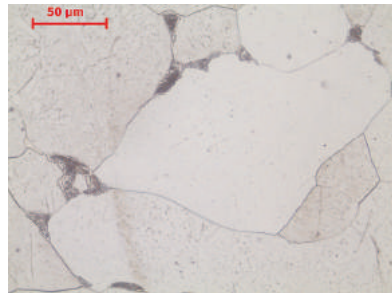
a



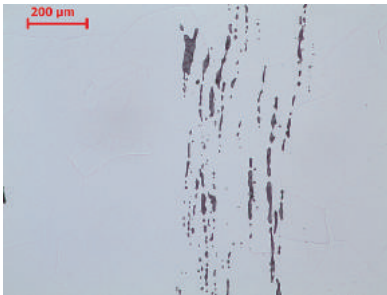
b



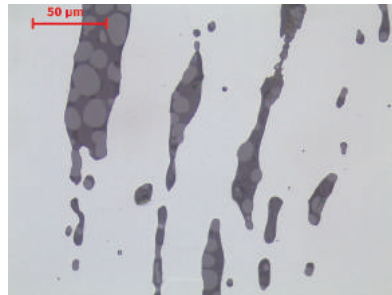
c



d



e



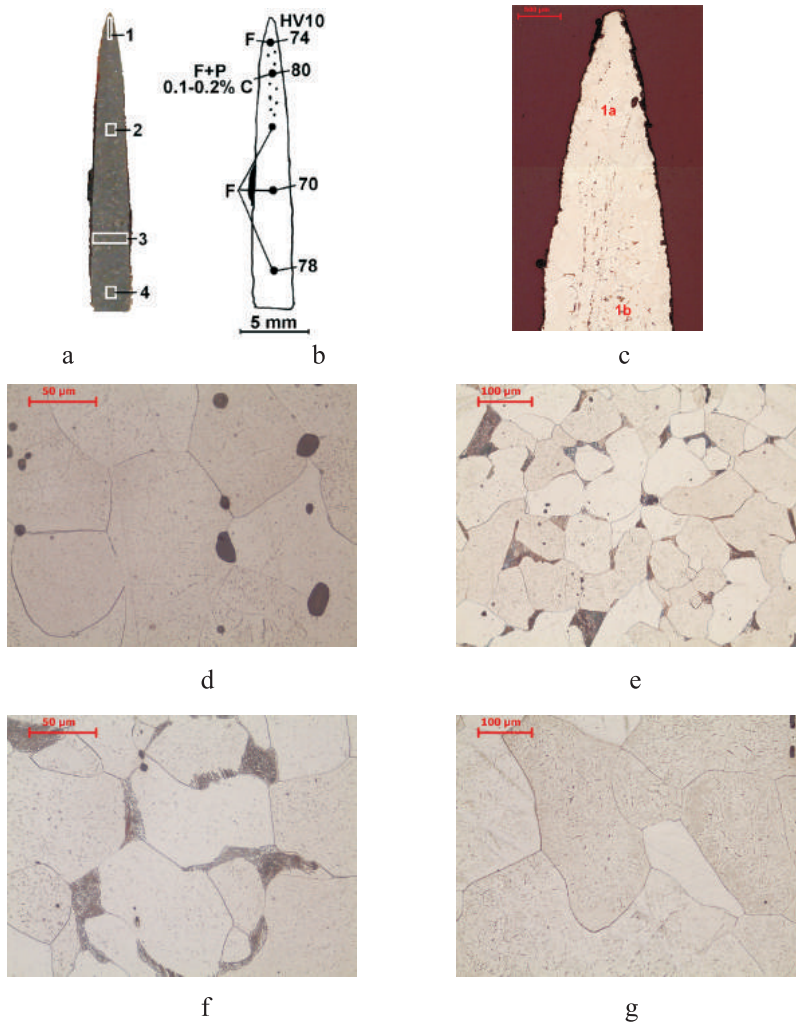
f

Ryc. 7. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz typu Lachmirowice-Apa. Mikrostruktura w próbce 2A

a – skupisko wtrąceń żużla na tle ferrytu w miejscu 2; b – mikrostruktura ferrytyczna w miejscu 3; c, d – nieliczne kolonie perlitu na granicach ziaren ferrytu w miejscu 4; e, f – jedno i wielofazowe wtrącenia żużla tworzące miejscami pasma obserwowane na nietrawionej próbce

Fig. 7. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Lachmirowice-Apa type sword. Microstructure in sample 2A

a – slag inclusions campsite against the background of ferrite in point 2; b – ferritic microstructure in point 3; c, d – several pearlite colonies at the ferrite grains borders in point 4; e, f – single- and multi-phase slag inclusions forming bands in places observed on a non-etched sample

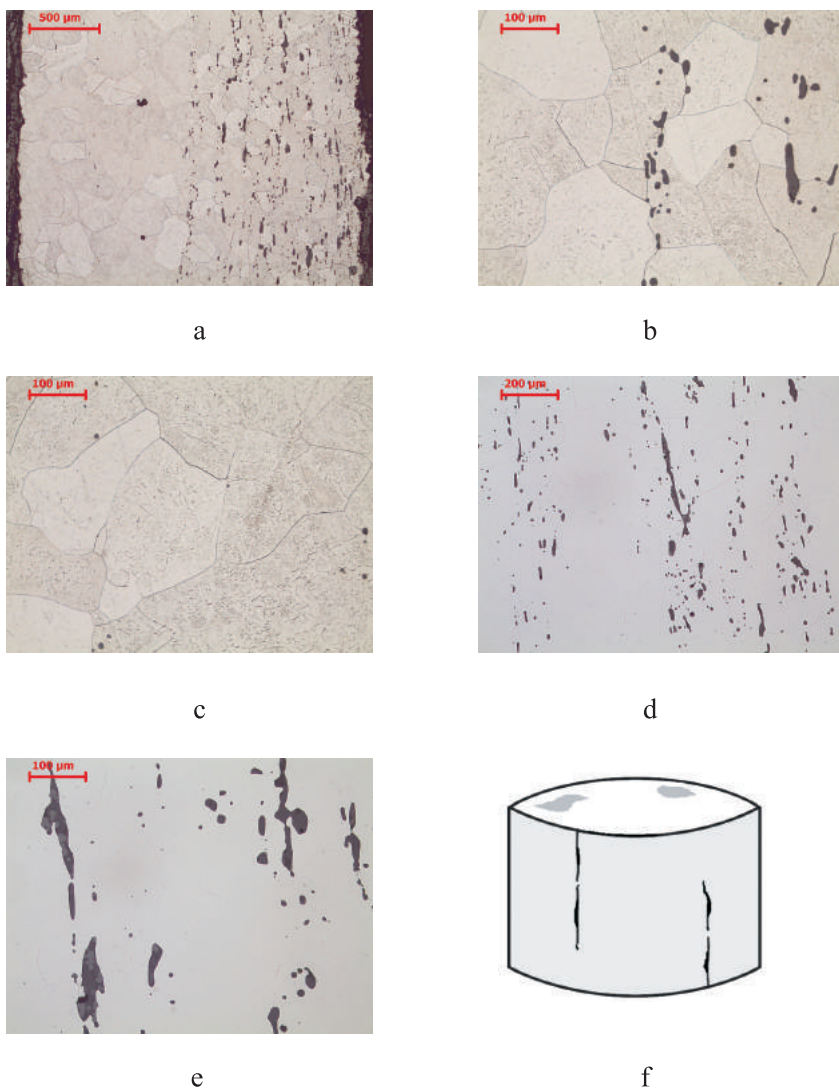


Ryc. 8. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz typu Lachmirowice-Apa. Mikrostruktura występująca w próbce 2B

a – obraz makrostruktury próbki 2B wraz z miejscami obserwacji mikroskopowych (1–4); b – schematyczne rozmieszczenie składników strukturalnych i pomiarów twardości w próbce 2B (F – ferryt, P – perlit, kropki obrazują obecność węgla); c – skorodowane ostrze miecza, miejsce 1; d – ferryt oraz wtrącenia żużla w ostrzu miecza, obszar 1a w miejscu 1; e, f – ferryt, perlit oraz wtrącenia żużla w ostrzu miecza, obszar 1b w miejscu 1; g – gruboziarnisty ferryt w miejscu 2

Fig. 8. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Lachmirowice-Apa type sword. Microstructure in sample 2B

a – image of sample 2B macrostructure with microscopic observations points (1–4); b – schematic arrangement of structural components and measuring of hardness in sample 2B (F – ferrite, P – pearlite, dots depict the presence of carbon); c – corroded sword blade, point 1; d – ferrite and slag inclusions on the sword edge, area 1a in point 1; e, f – ferrite, pearlite and slag inclusions on the sword edge, area 1b in point 1; g – coarse ferrite in point 2



Ryc. 9. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz typu Lachmirowice-Apa. Mikrostruktury próbki 2B

a – mikrostruktura występująca na przekroju miecza w miejscu 3; b – ferryt oraz wtrącenia żużla w miejscu 3; c – mikrostruktura ferrytyczna w miejscu 4; d, e – jedno i wielofazowe wtrącenia żużla tworzące miejscami skupiska obserwowane na nietrawionej próbce 2B; f – schemat technologii miecza

Fig. 9. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Lachmirowice-Apa type sword. Microstructures in sample 2B

a – microstructure occurring on the cross-section of the blade in point 3; b – ferrite and slag inclusions in point 3; c – ferritic microstructure in point 4; d, e – single- and multi-phase slag inclusions forming campsites in places observed on non-etched sample 2B; f – sword technology scheme



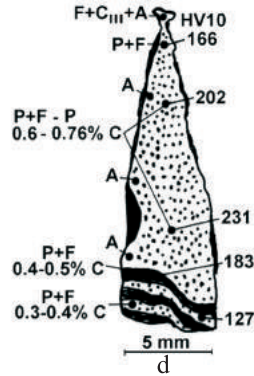
a



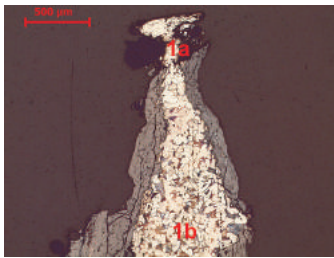
b



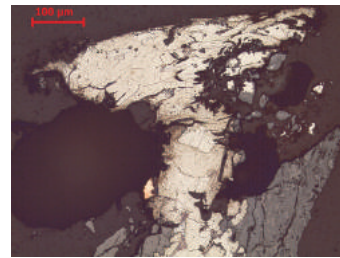
c



d



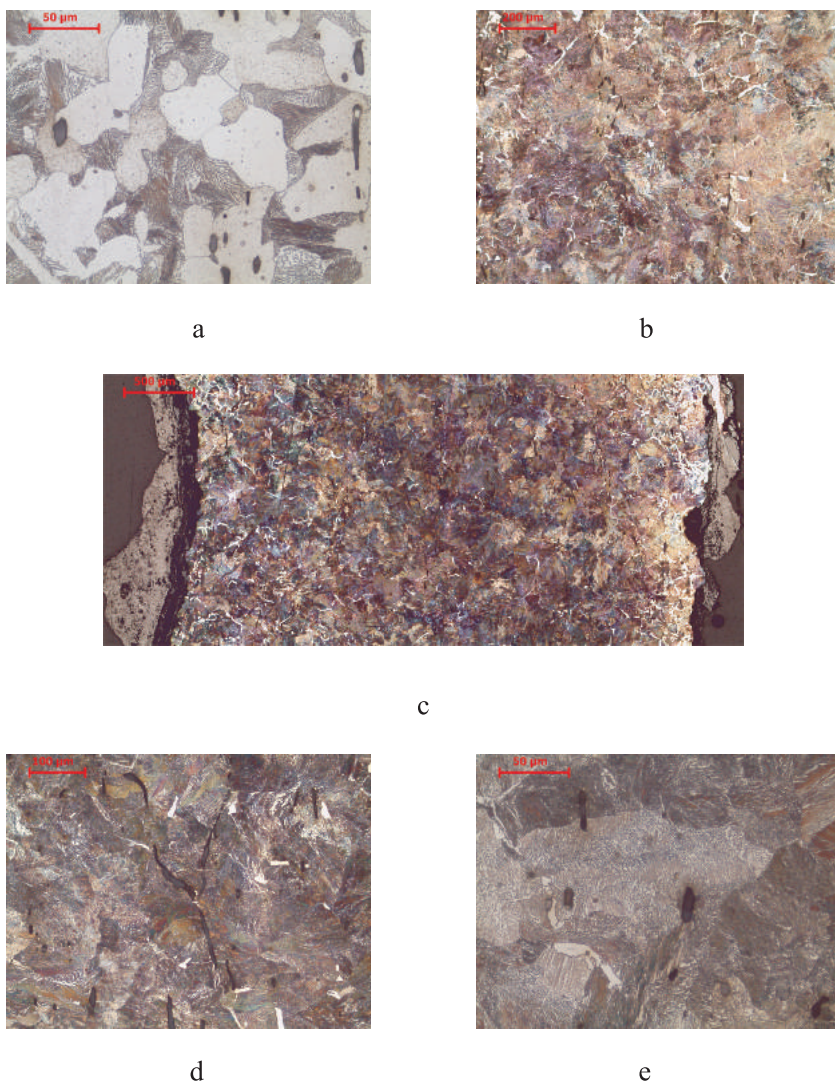
e



f

Ryc. 10. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz typu Vimose-Illeurop
 a – miejsce pobrania próbki (3); b – obraz makrostruktury próbki trawionej odczynnikiem Oberhoffera; c – obraz makrostruktury próbki trawionej nitalem wraz z miejscami obserwacji mikroskopowych (1–4); d – schematyczne rozmieszczenie składników strukturalnych i pomiarów twardości (F – ferryt, P – perlit, C_{III} – cementyt trzeciorzędowy, A – azotki, kropki obrazują obecność węgla); e – skorodowane i odwęglone ostrze miecza, miejsce 1; f – uszkodzona krawędź tnąca miecza, na tle ferrytu widoczne wydzielenia azotków i cementytu trzeciorzędowego, obszar 1a w miejscu 1

Fig. 10. West Pomeranian Voivodeship. Vimose-Illeurop type sword
 a – place of sampling (3); b – image of macrostructure of sample etched by Oberhoffer's reagent; c – image of macrostructure of sample etched by nital with microscopic observations points (1–4); d – schematic arrangement of structural components and measuring of hardness (F – ferrite, P – pearlite, C_{III} – tertiary cementite, A – nitrides, dots depict the presence of carbon); e – corroded and decarburized sword edge, point 1; f – damaged sword edge, against the background of ferrite perceptible emission of nitrides and tertiary cementite, area 1a in point 1

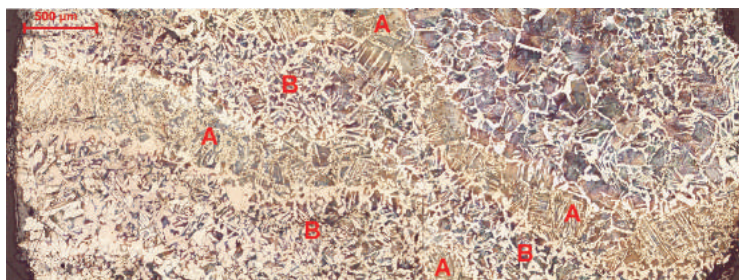


Ryc. 11. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz typu Vimose-Illerup. Mikrostruktura występująca w próbce 3

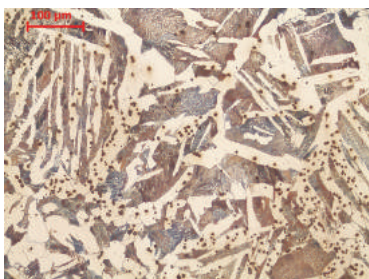
a – perlit, ferryt oraz wtrącenia żużla w ostrzu miecza, obszar 1b w miejscu 1; b – perlit, resztki siatki ferrytu oraz wtrącenia żużla w miejscu 2; c – mikrostruktura widoczna na przekroju miecza, w pobliżu pasm dziweru, w miejscu 3; d, e – perlit, resztki siatki ferrytu oraz wtrącenia żużla w miejscu 3

Fig. 11. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Vimose-Illerup type sword. Microstructure in sample 3

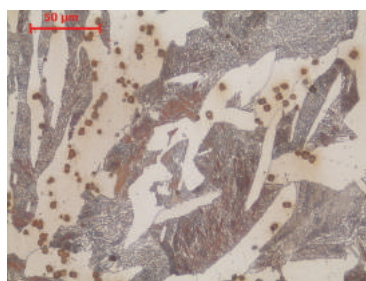
a – pearlite, ferrite and slag inclusions in the sword edge, area 1b in point 1; b – pearlite, remnants of ferrite net and slag inclusions in point 2; c – microstructure visible on sword cross-section next to bands of pattern welding in point 3; d, e – pearlite, remnants of ferrite net and slag inclusions in point 3



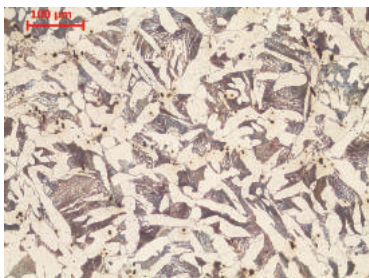
a



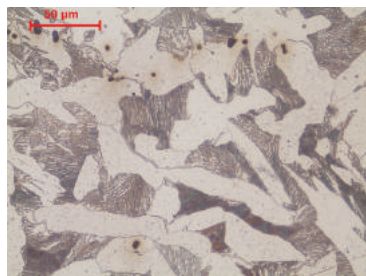
b



c



d



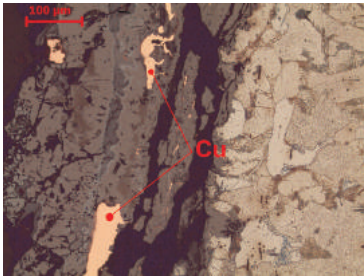
e

Ryc. 12. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz typu Vimose-Illeup. Mikrostruktura występująca w próbce 3

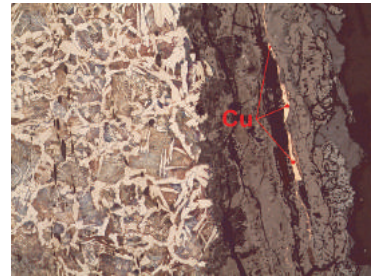
a – zmiany mikrostruktury w obszarze dziweru w miejscu 4, (A – warstewki stalowe wzbogacone w fosfor, B – warstewki stalowe bez fosforu); b, c – mikrostruktura warstewki z fosforem (A), perlit oraz ferryt z jamkami trawienia; d, e – mikrostruktura warstewki bez fosforu (B), perlit, ferryt oraz wtrącenia żużla

Fig. 12. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Vimose-Illeup type sword. Microstructure in sample 3

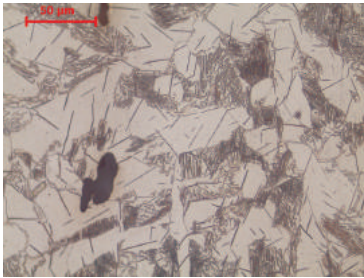
a – changes in microstructure in pattern welding area in point 4 (A – phosphorus enriched steel layers, B – steel layers without phosphorus); b, c – microstructure of layer with phosphorus (A), pearlite and ferrite with etching holes; d, e – microstructure of layer without phosphorus (B), pearlite, ferrite and slag inclusions



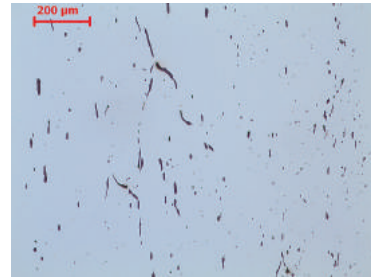
a



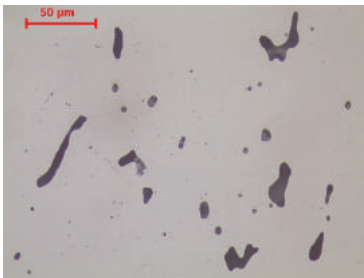
b



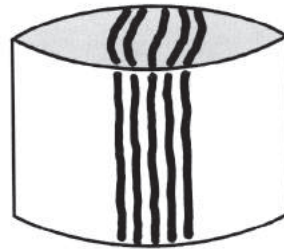
c



d



e



f

Ryc. 13. Czelin, woj. zachodniopomorskie. Miecz typu Vimose-Illerup. Mikrostruktura występująca w próbce 3

a – warstewki miedzi w warstwie zgorzeli (patyny) miejsce 5; b – warstewki miedzi w warstwie zgorzeli (patyny) miejsce 6; c – wydzielania azotków przy powierzchni płazu w miejscu 7; d, e – jedno i wielofazowe wtrącenia żużla tworzące miejscami skupiska obserwowane na nietrawionej próbce 3; f – schemat technologii miecza

Fig. 13. Czelin, West Pomeranian Voivodeship. Vimose-Illerup type sword. Microstructure in sample 3

a – copper layers within the patina layer, point 5; b – copper layers within the patina layer, point 6; c – nitrides emission at the surface of the blade's face in point 7; d, e – single- and multi-phase slag inclusions forming campsites in places observed on non-etched sample 3; f – sword technology scheme

Literatura

Beljak J., Kolnik T.

- 2006 *Germánske hroby z Čaky a Gbeliec. Príspevok k osídleniu juhozápadného Slovenska v dobe rímskej*, „Slovenská Archeológia” 54/1, 57–94.

Biborski M.

- 1978 *Mieczy z okresu wpływów rzymskich na obszarze kultury przeworskiej*, „Materiały Archeologiczne” 18, 53–165.
- 1994 *Römische Schwerter mit Verzierung in Form von Figürlichen Darstellungen und symbolischen Zeichen*, [w:] *Beiträge zu römischer und barbarischer Bewaffnung in den ersten vier nachchristlichen Jahrhunderten*, Marburger Kolloquium 1994, red. C. von Carnap-Bornheim, Lublin–Marburg, 109–135.
- 1996 *Römische Schwerter im Gebiet des europäischen Barbaricum*, [w:] *Military Equipment in Context. Proceedings of the Ninth International Roman Military Equipment Conference*, red. C. van Driel-Murray, Oxford, „Journal of Roman Military Equipment Studies” 5, 169–197.
- 2004 *Schwert. Römische Kaiserzeit*, Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, t. 27, Berlin–New York, 549–562.
- 2012 *Nowe odkrycia rzymskich mieczy zdobionych inkrustowanymi przedstawieniami figuralnym i znakami symbolicznymi*, [w:] *Peregrinationes Archaeologicae in Asia et Europa. Joanni Chochorowski Dedicatae*, red. W. Bajera, Kraków, 359–370.

Biborski M., Ilkjær J.

- 2006a *Illerup Ådal. Die Schwerter*, t. 11, *Textband*, Jutland Arch Society, t. 5, Århus.
- 2006b *Illerup Ådal. Die Schwerter*, t. 12, *Katalog, Tafeln und Fundlisten*, Jutland Arch Society, t. 5, Århus.

Biborski M., Kaczanowski P., Kędziński Z., Stępiński J.

- 1982 *Mieczy obosieczne z cmentarzysk kultury przeworskiej w Chmielowie Piaskowym, woj. Kielce i Gaci, woj. Przemyśl w świetle analizy archeologicznej i badań metaloznawczych*, „Sprawozdania Archeologiczne” 33, 99–133.
- 1986 *Ergebnisse der metallographischen Untersuchungen von römischen Schwertern aus dem Vindonissa-Museum Brugg und dem Römermuseum Augst*, „Gesellschaft pro Vindonissa”, *Jahresbericht* 1985, 45–80.
- 2007 *Metallographische Untersuchungen der zwei- und einschneidigen Schwerter vom Gräberfeld der Przeworsk-Kultur in Oblin*, [w:] K. Czarnecka, *Oblin. Ein Gräberfeld der Przeworsk-Kultur in Südmasowien*, *Monumenta Archaeologica Barbarica*, t. 13, Warszawa, 131–146.

Czarnecka K.

2007 *Oblin. Ein Gräberfeld der Przeworsk-Kultur in Südmasowien*, Monumenta Archaeologica Barbarica, t. 13, Warszawa.

Dąbrowska T.

1997 *Kamieńczyk. Ein Gräberfeld der Przeworsk-Kultur in Ostmasowien*, Monumenta Archaeologica Barbarica, t. 3, Kraków.

Dąbrowski K., Kolendo J.

1967 *Z badań nad mieczami rzymskimi w Europie środkowej i północnej*, „Archeologia Polski” 12/2, 383–426.

1972 *Les épées romaines découvertes en Europe centrale et septentrionale*, „Archeologia Polona” 13, 59–109.

Horbacz T.J., Olędzki M.

1985 *Inkrustowany miecz rzymski z cmentarzyska kultury przeworskiej w Piaskach koło Belchatowa na tle podobnych znalezisk z terenu Europy*, „Archeologia Polski” 30/1, 71–111.

1992 *Inkrustowane miecze rzymskie z Barbaricum i obszarów przyłimesowych Imperium Romanum. Wybrane zagadnienia*, „Acta Universitatis Lodziensis, Folia Archaeologica” 17, 91–126.

Kaczanowski P.

1992 *Importy broni rzymskiej na obszarze europejskiego Barbaricum*, Kraków.

Kędziński Z., Stępiński J.

1989 *Classification of the Manufacturing Technology of Double-edged Swords of the 1st to 4th Centuries AD from Europe*, [w:] *Archaeometallurgy of Iron*, red. R. Pleiner, Praga, 387–391.

Kolník T.

1980 *Römerzeitliche Gräberfelder in der Slowakei*, Bratysława.

Madyda-Legutko R.

1986 *Die Gürtelschnallen der römischen Kaiserzeit und der frühen Völker-wanderungszeit im mitteleuropäischen Barbaricum*, „BAR International Series” 360.

Peškař I.

1978 *Starší doba římska na Moravě*, „Zprávy České archeologické společnosti” 20, 55–83.

Piaskowski J.

1965 *Niektóre dziwerowane miecze na ziemiach Polski*, „Z otchłani wieków” 31/1, 36–39.

Rosenquist A.M.

1970 *Sverd med klinger ornert med figurer i kopperlegering fra eldre jernalder i Universitetets Oldsaksamling*, „Årbok” 1967–1968, 143–200.

Szarek-Waszkowska E.

1971 *Cmentarzysko kultury przeworskiej w miejscowości Opoka, pow. Puławy*, „Studia i Materiały Lubelskie” 5, 79–186.

Tejral J.

1971 *Příspěvek k datování moravských hrobových nálezů ze sklonku strší a z počátku mladší doby římské*, „Slovenská Archeológia” 19/1, 27–88.

Ulbert G.

1969 *Gladii aus Pompeji. Vórarbeiten zu einem Corpus römischer Gladii*, „Germania” 47, 97–128.

Zielonka B.

1953 *Cmentarzysko z okresu cesarstwa rzymskiego w Lachmirowicach w pow. inowrocławskim*, „Przegląd Archeologiczny” 9, 353–386.

Metallurgy study on swords from the Roman period burial ground in Czelin, West Pomeranian Voivodeship Summary

The goal of the metallurgy study on two-edged swords from a cremation burial ground in Czelin was to determine the characteristics of the raw materials and to reconstruct the technology of their production. The analysed specimens represent different morphological types. The sword from grave 80 belongs to the Pompeii type, hence it is a form relatively rarely found outside of the Roman state. Specimens of this type were used by the inhabitants of the *Barbaricum* in the younger part of the early Roman period. This finding confirms the dating of grave 80, to the developed stage of the B2 phase. Based on the analyses of the two samples, it was found that the sword was forged from one piece of semi-hard steel, quite evenly carburized (from 0,3 to 0,5% C) containing numerous inclusions of slag. It was subjected to a high temperature on the funeral pyre, as evidenced by a layer of fire patina and nitrides visible on part of the blade. According to the classification scheme of the technology of swords used in Europe in the 1st–5th century AD, the specimen from grave 80 represents type A.II.

The next sword, only partially preserved, probably represents the Lachmirowice-Apa type. It is a stray find, hence it can be dated only based on the chronology of other swords of this type, indicating that such specimens were used in phases B2b–C1. This sword was made from one piece of not very high quality material, where ferritic structures dominate, i.e. pure iron, and strongly carburized structures – ferritic-pearlitic structure i.e. steel can be observed only locally. This specimen is also characterized by numerous inclusions of slag and low hardness from 66 to 80 HV 10. According to the aforementioned classification of the technology of swords, this artefact has features of type A.I, and to some extent of type A.II.

The third of the swords, which is also a stray find, despite the lack of its blade part, should be included to a type only occasionally found in Central European areas of the *Barbaricum*, namely to the Vimose-Illerup type, which is much more frequent amongst North European finds. Specimens of this type are characteristic to the C1b phase, in phases C1a and C2 they were used only sporadically. The metallurgy study revealed that the sword is made from several pieces of diverse material. According to the aforementioned classification of the technology of swords, this artefact represents type B.II.2.1, i.e. it belongs to ‘pattern-welded’ swords. On both surfaces of the upper part of the blade, there are traces of copper. They come probably from an inlay, which melted during the cremation. Copper inlays are relatively often found on blades of Vimose-Illerup type swords. The swords in question are Roman products.

dr hab. Marcin Biborski
Uniwersytet Jagielloński
Instytut Archeologii
biborski@interia.pl

prof. dr hab. Piotr Kaczanowski

Uniwersytet Jagielloński
Instytut Archeologii

dr hab. inż. Janusz Stępiński
Akademia Górniczo-Hutnicza
Katedra Metaloznawstwa i Metalurgii Proszków
stepinsk@agh.edu.pl

