

SYLWIA SIEMIANOWSKA*, ALEKSANDRA PANKIEWICZ, KRZYSZTOF SADOWSKI,
JAKUB KAROL PAWLICKI

W KWESTII TECHNIKI WYKONANIA I SZKLIWIENIA WCZESNOŚREDNIOWIECZNYCH PISANEK-GRZECHOTEK ZE ŚLĄSKA¹

ON THE TECHNIQUE OF MAKING AND GLAZING EARLY MEDIEVAL EGG-RATTLES FROM SILESIA

ABSTRACT: The article concerns early medieval egg-shaped rattles from the area of Silesia. First of all, the issue of how they were made and glazed is studied. The issues of the origin of these products and their role in the culture of ancient societies, as problems repeatedly raised by other researchers, is treated marginally. Macro- and microscopic observations, experimental studies, as well as the results of analyses of the chemical composition of glazes and petrographic tests of ceramic bodies were used to study the technology of making eggs-shaped rattles. On their basis, the probable process of their formation and glazing was reconstructed. While the making of the ceramic base did not require extraordinary skills, the glazing and decoration of the rattles took place in several stages, requiring knowledge of advanced pottery techniques. For their decoration, a specific category of glaze was used, namely high-lead non alkali glass.

KEY WORDS: egg-shaped rattles, early Middle Ages, Silesia, glazing techniques, high-lead non alkali glass, archaeometry, technology transfer

¹ Realizacja niniejszego tematu nie byłaby możliwa bez wsparcia finansowego Narodowego Centrum Nauki, w ramach projektów: „Przemiany społeczno-gospodarcze doby przełomu lokacyjnego w świetle znalezisk szklanych z ośrodków rezydencjonalnych Śląska” (UMO-2013/09/N/HS3/01001) oraz „Szklarstwo wczesnopolskie w świetle znalezisk z zespołów grodowych Śląska” (UMO-2013/10/E/HS3/00121). Artykuł początkowo miał się ukazać na łamach czasopisma *Silesia Antiqua*, jednak ze względu na znaczne opóźnienia wydawnicze (złożony do druku w 2017 r.) podjęto decyzję o jego wycofaniu i opublikowaniu po wprowadzeniu koniecznych aktualizacji w niniejszym tomie.

* Corresponding author: **Sylwia Siemianowska**, Ośrodek Badań nad Kulturą Późnego Antyku i Wczesnego Średniowiecza, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, 50-118 Wrocław, ul. Więzienna 6; e-mail: sylwiasiemianowska@wp.pl; <https://orcid.org/0000-0002-0021-1954>

Aleksandra Pankiewicz, Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Szewska 48, 50-139 Wrocław; e-mail: ohlap@poczta.onet.pl; <https://orcid.org/0000-0002-1831-6367>

Krzysztof Sadowski, Badacz niezależny; e-mail: k.sadowski1973@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6596-1270>

Jakub Karol Pawlicki, Szkoła Doktorska UWr, Kolegium Archeologii, Sztuki i Kultury Instytut Archeologii, Uniwersytet Wrocławski, ul. Szewska 48, 50-138 Wrocław; e-mail: pawlickijk@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1312-522X>

Received: 15.01.2022; **Revised:** 9.02.2023; **Accepted:** 13.02.2023

This article is published in an open access under **the CC BY 4.0 license** (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Declaration of competing interest: The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

1. WPROWADZENIE

Pisanki-grzechotki to niewątpliwie jeden z najpowszechniejszych typów glinianych zabytków idiofonicznych odnajdywany na terenie dzisiejszej Polski (Kajkowski 2020, tab. 1, 3)². Znane są one z kilkudziesięciu stanowisk datowanych na wczesne średniowiecze, z czego najliczniej występują w Wielkopolsce (Czacz, Dziekanowice, Giecz, Gniezno, Grotniki, Kalisz, Poznań, Przemęt, Santok, Wyrzysk, Zawodzie), na Kujawach (Brześć Kujawski, Kruszwica) i ziemi chełmińskiej (Gruczno, Kałdus) oraz na Śląsku (Opole-Nowa Wieś Królewska, Opole-Ostrówek, Wrocław-Ostrów Tumski, Wrocław-pl. Nowy Targ). Znalezione je także w Białymstoku, Cedyni, Czekanowie, Czerminie, Czarnej Wielkiej, Daniłowie Małym, Gdańsku, Grodkach, Gwieździnie, Karnicach, Kołobrzegu, Krakowie, Lutomierniku, Myśliborzu, Podgórzu-Parceli, Radomiu, Sandomierzu, Sąsiadce, Sypniewie, Szczecinie, Wolinie, Wyrzysku (Hilczerówna 1950; Wachowski 1975, 103; Kaczmarek 1998; Wrzesińscy 2000; Ślusarski 2004, ryc. 1, 80-83; Siemianowska E. 2008, 70; Łukaszyk 2014; Gruszczyńska-Ziółkowska, Siemianowska 2017; Kajkowski 2020, tab. 1 i 3; Pankiewicz, Siemianowska 2020)³. Spotyka się je przede wszystkim na cmentarzyskach, grodziskach, jak i również na osadach.

Opisywana kategoria znalezisk stanowiła już niejednokrotnie przedmiot licznych studiów i dyskusji. Niemniej jednak w dotychczasowej literaturze przedmiotu badacze skupiali się głównie na ich opisie morfologicznym i podziałach typologicznych (Bukowska 1958; Ślusarski 2004), określeniu ich możliwych funkcji (Kaczmarek 1998; Bukowska 1958; Ślusarski 2004, 92-93; Wrzesińscy 2000, 107-113; Siemianowska E. 2008), czy też wykorzystaniu ich jako markerów związanych ze szlakami handlowymi

(Hilczerówna 1950; Siemianowska E. 2008). Od lat trwa też dyskusja, czy pisanki-grzechotki uznać należy za importy z terenów Rusi, czy też mogły być one produkowane lokalnie pod wpływem wschodnich impulsów. W mniejszym stopniu poświęcano się zagadnieniom technologicznym – związanym z techniką wykonania czerepu i/lub szkliwieniem tych szczególnych przedmiotów (Kaczmarek 1998; Wajda 2013; Siemianowska 2015, 278; Pankiewicz, Siemianowska 2020). Niewątpliwie do wyjątków należy praca eksperymentalna Agnieszki Łukaszyk (2014) w całości poświęcona problemowi ich wykonania. Badaczka poruszyła w niej zarówno kwestie wylepienia czerepu pisanek-grzechotek, jak i podjęła próbę ich szkliwienia.

Celem niniejszego artykułu jest charakterystyka techniki wykonania, a przede wszystkim szkliwienia, wczesnośredniowiecznych pisanek-grzechotek na podstawie ich znalezisk ze Śląska⁴. Pominiemy tu całkowicie zagadnienia związane z symboliczną i społeczną rolą tych wyrobów⁵. Kwestia ich pochodzenia zostanie natomiast poruszona tylko w odniesieniu do problemu ich produkcji. Postaramy się wykazać, na ile wykazują one cechy wspólne z wyrobami uznanymi za miejscowe (np. ceramika szkliwiona), a jak dalece są od nich odrębne.

Jak dotychczas z terenu Śląska kilkanaście pisanek-grzechotek i ich fragmentów znanych jest wyłącznie z Wrocławia i Opola. Paradoksalnie, podanie dokładnej liczby tych, wydawałoby się bardzo charakterystycznych znalezisk, nie jest możliwe. W obu ośrodkach występują bowiem także fragmenty bliżej nieokreślonej ceramiki szkliwionej, znane tylko z inwentarzy archiwalnych, które mogą pochodzić zarówno z pisanek-grzechotek, innego rodzaju grzechotek, jak i naczyń (por. Pankiewicz, Siemianowska 2020, tab. 1). Część zabytków niestety zaginęła. Na potrzeby niniejszego opracowania udało się skompletować zbiór 11 pisanek-grzechotek i ich ułamków. Pojedynczy, cały okaz odkryto w Opolu-Nowej Wsi Królewskiej. Z Ostrówka opolskiego do badań pozyskano 2 całe i 2 ułamki takich wyrobów. Przedmiotem analiz były także 2 kompletne formy oraz 3 fragmenty z Wrocławia-Ostrowa Tumskiego oraz ułamek z wro-

² Problem produkcji pisanek-grzechotek ze Śląska stanowił przedmiot referatów wygłoszonych w ramach konferencji z cyklu „Muzyka w Archeologii”, mających miejsce w Warszawie w dniach: 4-5 marca 2016 oraz 21 kwietnia 2017 roku. Zagadnienie to zostało także pokrótce przedstawione w artykule popularnonaukowym, zob. Gruszczyńska-Ziółkowska, Siemianowska 2017.

³ Zob. także: Gruszczyńska-Ziółkowska, Tatoń 2021, 102, ryc. 3. Mapa rozkładu występowania grzechotek ceramicznych w późnej epoce brązu/wczesnej epoce żelaza i wczesnym średniowieczu oraz Tatoń 2021, 75, ryc. 8 – mapa przedstawiająca obszar występowania grzechotek ceramicznych z podziałem na poszczególne typy.

⁴ Problem ten został zarysowany w pracy poświęconej wszystkim wczesnośredniowiecznym przedmiotom szkliwionym z Wrocławia i Opola, zob. Pankiewicz, Siemianowska 2020.

⁵ Na temat symboliki jaj i pisanek zob. Kajkowski 2020.

clawskiego pl. Nowy Targ. Nie brano natomiast pod uwagę szkliwionych jaj wapiennych z Opola, gdyż *ex definitione* nie są grzechotkami, a technologia ich wyrobu była kompletnie inna⁶. Dla wszystkich wzmiankowanych egzemplarzy dokonano oceny makroskopowej. Ponadto dla 2 fragmentów przeprowadzono analizę płytek cienkich, a dla 4 dalszych obserwację obrazów mikroskopowych BSE (Back Scattered Electrons – elektrony wstecznie rozproszone), co umożliwia uzyskanie znacznego kontrastu dla powiększonego obrazu⁷. Kolejne dwie całe pisanki poddano nieniszczącym analizom SEM-EDS, natomiast uszkodzone ułamki przebadano metodą analizy rentgenowskiej (EPMA), dającej bardzo dokładne wyniki składu tlenków w poszczególnych próbach (tab. 1, 2). Te szczegółowe badania, w tym analizy składu chemicznego szkliw pokrywających ceramiczny czerep, możliwe były dzięki realizacji projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki (zob. przypis 1).

Drugim etapem badań było przeprowadzenie eksperymentalnego lepienia i wypału pisanek, które miało naświetlić szczegóły związane z formowaniem tych przedmiotów. Następnie porównano ślady zachowane na materiale zabytkowym z widocznymi na przedmiotach wytworzonych współcześnie. Obserwacji dokonano makroskopowo oraz przy użyciu mikroskopu Olympus SZX9 z aparatem fotograficznym Nikon DS-Si3, przy powiększeniu 6,3-krotnym. Badania wykonano w Pracowni Archeometrii i Konserwacji Zabytków Archeologicznych Instytutu Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego.

⁶ Najliczniejsze kolekcje pisanek-grzechotek pokrytych barwnym szkliwem pochodzą z Opola-Ostrówka oraz z Wrocławia. W pierwszym z wymienionych miejsc wystąpiły niemal we wszystkich poziomach osadniczych, zazwyczaj w bezpośrednim sąsiedztwie budynków mieszkalnych lub w ich wnętrzach. Warto również nadmienić, że z tego stanowiska znanych jest również kilkanaście jaj wapiennych, z których część jest szkliwiona i fantazyjnie dekorowana (zob. Bukowska 1958; Lisowska 2013, 163-164; Pankiewicz, Siemianowska 2020).

⁷ BSE to mikrofotografie ukazujące różnice w składzie chemicznym badanego szkła. Można na nich obserwować jego cechy, takie jak np. homogeniczność (lub jej brak), obecność pęcherzyków gazowych, inkluzji, nieprzetopionych ziaren, warstwowość, ciągi, tzw. szwy, zanieczyszczenia, uszkodzenia, korozje, malatury bądź inne zdobienia (np. srebrna folia) etc.

2. TECHNIKA I TECHNOLOGIA PRODUKCJI CERAMICZNYCH PISANEK-GRZECHOTEK

2.1. Śląskie pisanki-grzechotki – ogólna charakterystyka

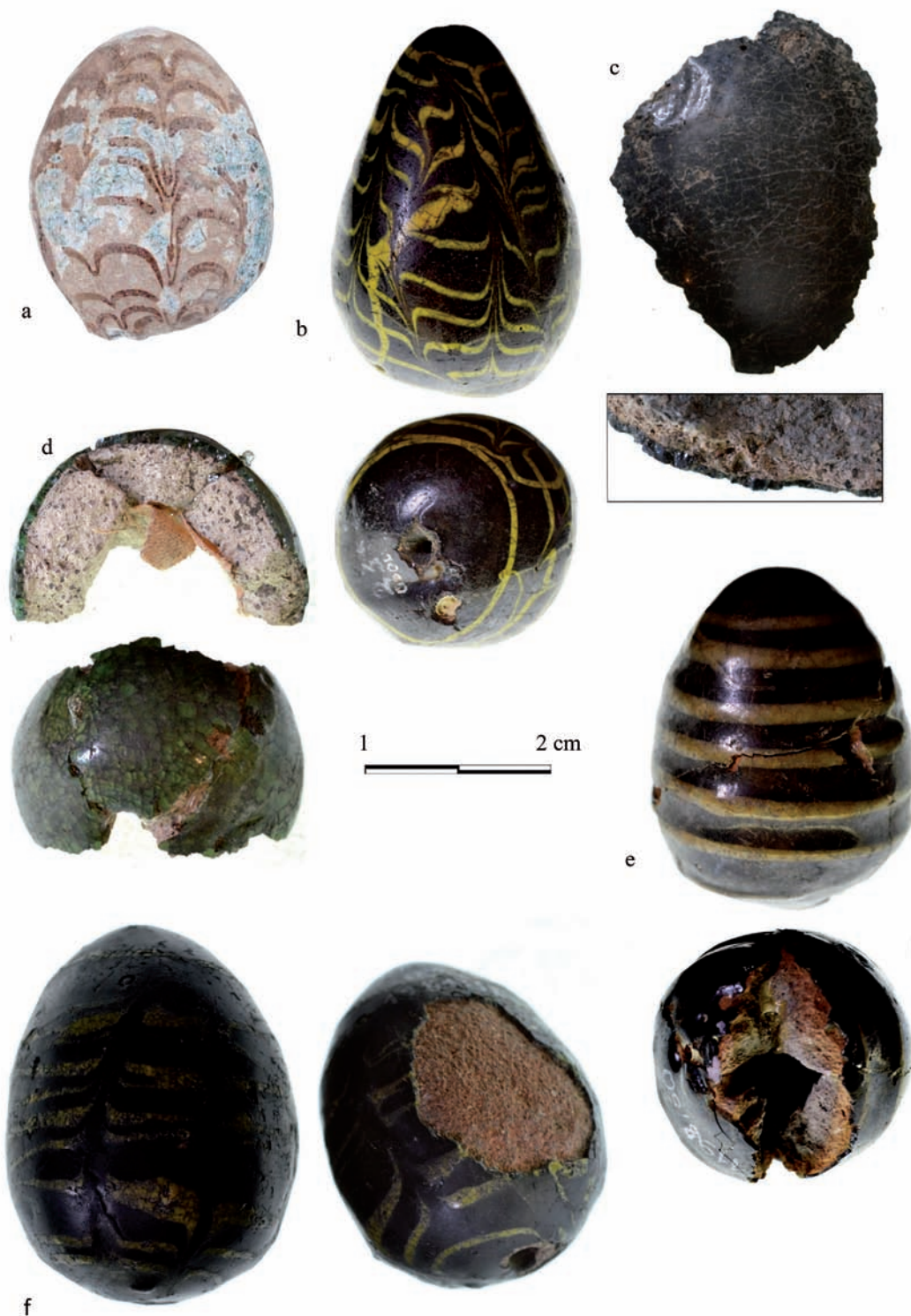
Odkryte na Śląsku wczesnośredniowieczne pisanki-grzechotki (zob. tab. 1, ryc. 1-2)⁸ wykonano technikami lepienia z glin schudzonych domieszką mineralną o frakcjach pylistych, drobno- i średnioziarnistych. Ich powierzchnia zewnętrzna, zazwyczaj pokryta jest w całości nieprzeźroczystym⁹ ciemnobrązowym, czarnym, ciemnozielonym szkliwem, sporadycznie jasnym – jasnozielonym, białoszarym lub jasnoniebieskim. Dodatkowym elementem dekoracyjnym są natomiast opakowe¹⁰ nitki¹¹, o zróżnicowanych barwach żółci i bieli, reprezentujące wątki: dookolnej linii prostej (ryc. 1: e), ornamentu piórkowego (ryc. 1: b) lub festonowego (ryc. 1: a; 2: c). Pod względem rozmiarów pisanki-grzechotki odpowiadają wielkości małych jaj kurzych lub kaczyc (ryc. 1, 2). Na podstawie kompletnie zachowanych okazów można wskazać, że ich maksymalna szerokość wynosi od 2,7 cm do 3,5 cm, a wysokość od 3,4 cm do 6 cm (zob. Pankiewicz, Siemianowska 2020, tab. 1). Wewnątrz przedmioty te zawierają „pustą komorę”, w której znajdują się drobne kamyczki lub kulki gliniane powodujące wydawanie dźwięku przez przedmiot w trakcie jego potrząsania. W dolnej części pisanek zawsze znajduje się mały, centralnie umieszczony

⁸ Nie będziemy w tym miejscu dokładnie charakteryzować tego zbioru, bowiem był już on omawiany pod kątem ogólnych cech makroskopowych (zob. Pankiewicz, Siemianowska 2020).

⁹ W znaczeniu nieprzepuszczający promieni świetlnych.

¹⁰ Opakowe (nieprzeźroczyste), w terminologii szklarskiej szkło macone między innymi mączką kostną lub tlenkami cyny (zob. np. *Principes...* 2002, tab. 5; Dekówna, Purowski 2012, 157; Wajda 2013, 100-101; Purowski 2019, tab. 7.4).

¹¹ Zdobiące czerepy wczesnośredniowiecznych pisanek-grzechotek szkliwa to w rzeczywistości szkła wysokoolewowe bezalkaliczne. Pod względem składu chemicznego są one niemal identyczne, jak te, z których wykonywano równoczesne szklane pierścionki-obraczki, pierścionki z oczkiem czy też paciorki (zob. Pankiewicz *et al.* 2017, katalog; Siemianowska *et al.* 2019), jak również pionki do gry (Siemianowska 2017) lub naczynia (Siemianowska 2020). Szerzej zob. podrozdział 2.5. *Skład chemiczny szkliw.*



Ryc. 1. Wybór wczesnośredniowiecznych pisanek-grzechotek odkrytych na terenie Śląska: Opole-Nowa Wieś Królewska (a), nr inv.: a – MŚO-A-N-1042/51, zbiory i fotografia: Muzeum Śląska Opolskiego; Opole-Ostrówek (b-f), nr inv.: b – 235/61; c – 2007/52; d – 1987/52; e – 1198/60; f – 1981/52, zbiory: Ośrodek Badań nad Kulturą Późnego Antyku i Wczesnego Średniowiecza IAE PAN. Fot.: a – źródło: <http://www.mso-archeologia.pl/node/8307>; b-e: fot. S. Siemianowska

Fig. 1. Selection of early medieval egg-shaped rattles from Silesia: Opole-Nowa Wieś Królewska (a), inv. nos: a – MSC-A-N-1042/51, collection and photography of the Museum of Opole Silesia; Opole-Ostrówek (b-f), inv. nos: b – 235/61; c – 2007/52; d – 1987/52; e – 1198/60; collections: Centre for Late Antique and Early Medieval Studies of the Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences. Photo: a – source: <http://www.mso-archeologia.pl/node/8307>; b-e: Photo S. Siemianowska



Ryc. 2. Wybór wczesnośredniowiecznych pisanek-grzechotek odkrytych na terenie Śląska: Wrocław-pl. Nowy Targ (a) oraz Wrocław-Ostrów Tumski (b, c), nr inv.: a – 6875/11; b – 95d/75; c – 227a/01, zbiory: Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego. Fot. S. Siemianowska

Fig. 2. Selection of early medieval egg-shaped rattles from Silesia: Wrocław-Nowy Targ square (a) and Wrocław-Ostrów Tumski (b, c), inv. nos: a – 6875/11; b – 95d / 75; c – 227a / 01, collections: Institute of Archaeology of the University of Wrocław. Photo S. Siemianowska

otwór (zob. ryc. 1: b, e, f; 2: b). Pod względem cech morfologiczno-stylistycznych można je zaklasyfikować do tzw. typu I: grzechotek-pisanek, według zaproponowanej przez Konrada Ślusarskiego (2004) typologii wczesnośredniowiecznych pisanek i grzechotek lub grzechotek zgeometryzowanych typu I (bezuchwytowe), podtypu 2 (jajowate) według Katarzyny Tatoń (2021, ryc. 7, 73).

2.2. Ceramiczny czerep

W dotychczasowej literaturze przedmiotu niejednokrotnie podkreślano, że ceramiczny korpus pisanek-grzechotek mógł być wykonywany na kilka sposobów. Poza najbardziej prawdopodobnymi technikami – lepienia z wałeczków lub taśm, albo wyklejania przedmiotu z jednego bądź dwóch kawałków gliny (Łukaszyk 2014; Gruszczyńska-Ziółkowska, Siemianowska 2017; Suszko 2020; Pankiewicz, Siemianowska 2020, tam dalsza literatura), podaje się metodę na wosk tracony (Kaczmarek 1998; Łukaszyk 2014). Przeprowadzone dotychczas metody eksperymentalne (zob. Łukaszyk 2014 oraz podrozdział 2.6. niniejszej pracy), a także obserwacje powierzchni wewnętrznych zabytków zachowanych fragmentarycznie (ryc. 1: c, d; 2: a, c) wskazują, że w przypadku opisywanej kategorii znalezisk ze Śląska mamy do czynienia raczej z różnymi technikami ręcznego formowania wyrobów, niż ze wspomnianą techniką na wosk tracony (Gruszczyńska-Ziółkowska 2017; Pankiewicz, Siemianowska 2020). Świadczą o tym ślady łączenia masy (szwy), odciski palców wewnątrz przedmiotu czy też znaczna i nie zawsze równomierna grubość ich ścianek.

Czy jednak wszystkie pisanki-grzechotki odkryte na Śląsku wykonano w ten sam sposób i z tego samego surowca? Z pewnością nie¹². Przeprowadzone badania petrograficzne wykazały, że nawet w przypadku tego samego typu przedmiotów znalezionych w obrębie jednego stanowiska możemy mieć do czynienia z wyrobami pochodzącymi z różnych warsztatów, a przynajmniej wykonanymi z różnych glin. Jest to wyraźnie widoczne w przypadku fragmentów dwóch pisanek-grzechotek z Opola-Ostrówka (ryc. 3 oraz tab. 1, nr inw.: 1987/52 i 2007/52). O ile w odniesieniu do obydwu zabytków możemy mówić o wy-

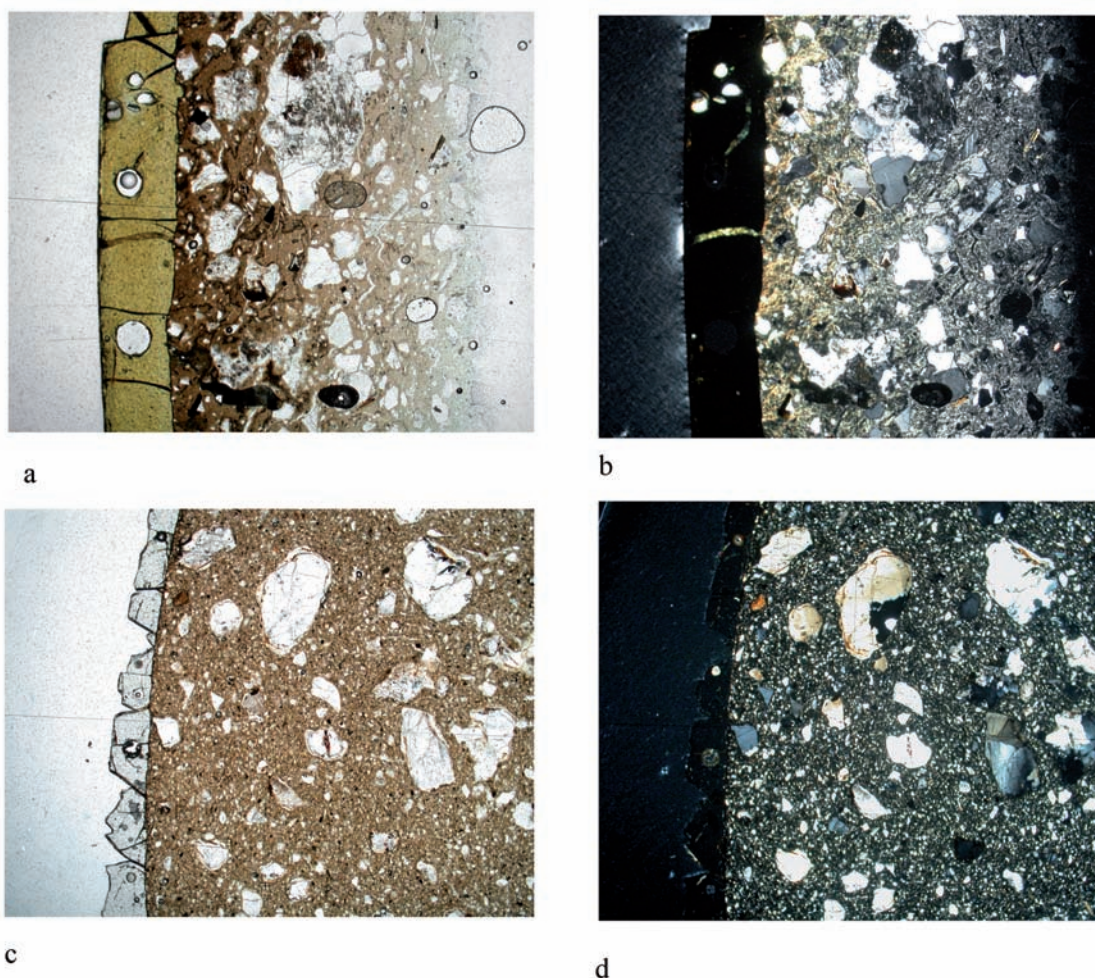
rażnej, grubej warstwie szkliwa wysokoolowiowego bezalkalicznego (zob. poniżej) obecnej na zewnętrznej powierzchni artefaktów, o tyle sam ich ceramiczny korpus jest różny. Masa garncarska pierwszego z nich (nr inw.: 1987/52, ryc. 3: a, b) charakteryzuje się obecnością ziaren nieplastycznej domieszki mineralnej o zróżnicowanych wielkościowo frakcjach, w której występują okruchy ostrokrawędzistego kwarcu i skaleni (plagioklazów i skał potasowych), pojedyncze łuszczyki (biotyt) i fragmenty kwaśnych skał krystalicznych takich jak granitoidy (zob. ryc. 3: a, b). W drugim przypadku (nr inw.: 2007/52, ryc. 3: c, d) mowa natomiast o bimodalnym rozkładzie uziarnienia domieszki schudzającej, czyli obecności zarówno bardzo dużych, jak i bardzo małych ziaren. W materiale mineralnym dominują drobne ziarna kwarcu i duże okruchy skały metamorficznej – kwarcytu. Jest w nich widoczne charakterystyczne sektorowe i faliste wygaszanie światła (zob. ryc. 3: c, d). Tak znaczące zróżnicowanie mas ceramicznych wskazuje, że w powyższym przypadku mamy do czynienia z przedmiotami wykonanymi najprawdopodobniej w różnych ośrodkach produkcji, ewentualnie w jednym warsztacie korzystającym z zasobów różnych złóż.

2.3. Co w środku brzęczy?

Niemal każda w pełni zachowana pisanka-grzechotka wydaje dźwięk¹³ podczas jej potrząsania. Wewnątrz znajdują się gliniane kulki bądź drobne kamyczki, w liczbie od jednego do kilku (por. Ślusarski 2004, 80; Wrześniński 2000, 107; Siemianowska 2015, 273; Gruszczyńska-Ziółkowska, Siemianowska 2017). Kwestią otwartą pozostaje jednak, w jaki sposób umieszczano w ich wnętrzu ruchome elementy, tak aby nie przywarły do ścianek. Być może przedmioty te wygładzono wewnątrz, aby zapobiec przyleganiu grzechoczącego wypełnienia. Wydaje się to jednak mało prawdopodobne, bowiem wymagałoby to delikatnego podsuszenia wyrobu, co przy formowaniu dalszej partii z gliny, o innej konsystencji, mogłoby spowodować jego pęknięcie. Poza tym wykonanie tego typu zabiegu we wnętrzu niewielkiego przedmiotu mogło być zbyt skomplikowane. O wiele bardziej wiarygodne wydaje się, że owe kuleczki

¹² Identyfikacja technik lepienia możliwa jest tylko w przypadku materiałów zachowanych fragmentarycznie, a więc tylko pewnego wycinka zbioru.

¹³ Na temat dźwięku wczesnośredniowiecznych pisanek-grzechotek zob. np. Gruszczyńska-Ziółkowska, Siemianowska 2017; Tatoń 2020; 2021; Gruszczyńska-Ziółkowska, Tatoń 2021.



Ryc. 3. Fotografie mikroskopowe płytek cienkich wykonanych z opolskich pisanek-grzechotek:
a, b – nr. inv.: 1987/52; c, d – 2007/52. Fot. S. Madej

Fig. 3. Microscopic photographs of thin sections made of Opole egg-shaped rattles:
a, b – inv. No.: 1987/52; c, d – 2007/52. Photo S. Madej

lub kamyczki obtaczano uprzednio np. w popiele lub jakiejś substancji organicznej, która nie pozostawiła trwałych śladów rejestrowanych w materiale archeologicznym.

2.4. Wypał, szkliwienie, zdobienie¹⁴

Kolejnym, a zarazem ostatnim etapem wyrobu pisanek-grzechotek był ich wypał, szkliwienie i zdo-

bienie. Z całą pewnością w pierwszej kolejności przygotowany wyrób suszono, a następnie wypalano na tzw. biskwit, utrwalając tym samym struktury mas ceramicznych (por. Auch 2016, 50)¹⁵. Powszechnie przyjmuje się, że szkliwa nakładane na wypalony uprzednio przedmiot charakteryzują się jednorodną warstwą i zbliżoną na całej powierzchni wyrobu grubością (Auch 2016, 50; Pankiewicz, Siemianowska 2020, tam dalsza literatura). Dokładnie tego rodzaju szkliwa pokrywają wszystkie analizowane pisanki-grzechotki znalezione na Śląsku. Jest ono jednorodne,

¹⁴ Serdecznie dziękujemy profesorowi Henrykowi Stoksikowi, doktorowi Pawłowi Rzeźnikowi, doktorowi Piotrowi Romińskiemu oraz Mistrzowi Szklarskiemu, Graverowi Maciejowi Zaborskiemu z Akademii Sztuk Pięknych im. Eugeniusza Gepperta we Wrocławiu za konsultacje i wszelkie cenne uwagi.

¹⁵ Dzięki temu nie dochodziło do reakcji pomiędzy ceramicznym czerepem, a nakładanym później szkliwem, także do powstawania strefy przejściowej określanej także jako warstwa interakcji. Na obrazach BSE widoczna jest wyraźna ostra granica pomiędzy obydwoma materiałami.

o grubości od ok. 0,2 mm do 1,2 mm, a nawet 1,5 mm (zob. ryc. 1: b, c; 3). Warto w tym miejscu podkreślić, że jest ono nawet kilka razy grubsze i o wiele bardziej homogeniczne, niż te występujące na datowanej analogicznie ceramice naczyniowej, stosunkowo licznie odkrywanej na Śląsku i pograniczu śląsko-małopolskim (zob. Auch 2012; 2016, 84-113; Pankiewicz, Siemianowska 2020, 62-64), co pośrednio wskazuje na zastosowanie różnych technologii szkliwienia w przypadku odrębnych kategorii przedmiotów. Wcześniejsze utrwalenie ceramicznego czerepu umożliwia uniknięcie zagrożeń typowych dla jednokrotnego wypału, takich jak uwalnianie pęcherzy gazowych¹⁶, zbieganie się szkliwa¹⁷, czy też zmian w jego objętości. Znacznie łatwiejsze jest także kontrolowanie samego procesu szkliwienia i grubości powłoki szkliwa przed jego wypałem (Auch 2016, 50, tam dalsza literatura).

Ale jak dokładnie wyglądał sam proces szkliwienia? W literaturze przedmiotu poświęconej pisankom-grzechotkom i ceramice szkliwionej (zarówno tej zabytkowej, jak i współczesnej) podaje się kilka sposobów jego aplikacji na ceramiczny czerep. Są nimi: zanurzenie przedmiotu w zawiesinie szkliwnej lub polewanie nią przedmiotu, poprzez aplikację pędzlem zawiesiny lub technikę spieku (por. Mattison 2004, 184-185; Tite *et al.* 2007; Auch 2012, 226-228, 232-234; 2016, 49-56; Łukaszyk 2014; Di Febo *et al.* 2017; Pankiewicz, Siemianowska 2020). Po naniesieniu szkliwa wyroby dokładnie się suszy, a następnie wypala w odpowiedniej temperaturze¹⁸.

Obserwacje makro- i mikroskopowe śląskich zabytków (ryc. 1-2), ich obrazów BSE (ryc. 6), a także płytek cienkich (ryc. 3), jak również uzyskane wyniki składu chemicznego pozwalają na wysunięcie wniosku, że szkliwienie i dekoracja pisanek-grzechotek odbywały się w kilku etapach. W pierwszej kolejności,

¹⁶ Pęcherze gazowe w szkłe powstają naturalnie w trakcie topienia masy szklanej. Ich usunięcie wymaga zabiegu klarowania masy szklanej. Szerzej na ten temat zob. Kuśnierz 2013.

¹⁷ Zbieganie się szkliwa (tzw. baranek) należy do jednej z wad technologicznych szkliw (Flis, Wszyńska 1974, 296-297). Może ono wynikać z powodu różnych czynników. Najczęściej wymienia się: zbyt gęste szkliwo, złą krzywą wypału, źle spieczony lub zanieczyszczony biskwit, źle wymieszane szkliwo. Zob.: <https://www.ceramiq.pl/aktualnosci/bledy-w-szkliwieniu-i-ceramiq-fix-pomocna-kaprynska-szkliwo>.

¹⁸ Zob. także: encyklopedia.pwn.pl/haslo/szkliwo;3983069.

wypalony uprzednio na biskwit przedmiot osadzano na metalowym pręcie i zanurzano¹⁹ w wodnej zawieszynie szkliwa (koloidzie)²⁰, składającym się z wody i sproszkowanego szkła wysokoolowiowego²¹ (por. Suszko 2011, 47-48; 2020, 108). Na szkliwienie czerepu ceramicznego poprzez „kąpiel”²² wskazuje z jednej strony jednorodna, gruba warstwa szkliwa, z drugiej obecny w podstawach wszystkich jajek niewielki otwór (ryc. 1: b; d, e; 2: b). Ponadto zapobiegał on pękaniu obiektu w trakcie wypału (por. Suszko 2020, 107). Niewykluczone również, że wykorzystywano go do osadzenia gotowego wyrobu – stosując współczesną terminologię, na tzw. pin – czyli stożek używany w trakcie drugiego wypału ceramiki, mającego za zadanie utrwalenie szkliwa na ceramicznej podstawie. Stożek ów zapobiega stykowi świeżego, jeszcze mokrego szkliwa z podłożem i umożliwia swobodne jego ociekanie. Należy w tym miejscu wspomnieć, że pełnił on także inną ważną funkcję użytkową. Łączył niejako komorę wewnętrzną pisanki-grzechotki ze środowiskiem zewnętrznym, doprowadzając do niej powietrze, stwarzając tym samym warunki do wytworzenia się rezonansu Helmholtza. Prościej ujmując, wzmacniał on dźwięk. Przeprowadzane na coraz liczniejszą skalę badania muzykologiczne wyraźnie pokazują, że w przypadku grzechotek charakteryzujących się obecnością okrągłych otworów wykonanych podczas formowania instrumentu, w ich spektrometrach widoczne są wąskie pasma wzmocnienia rejestrowane na poziomie ok. 1 kHz (Gruszczyńska-Ziółkowska, Siemianowska 2017; Gruszczyńska-Ziółkowska, Tatoń 2021, 117-118; Tatoń 2021, 84-86).

Grubą warstwę szkliwa można było uzyskać przez dłuższe przetrzymanie obiektu w naczyniu

¹⁹ Nie można wykluczyć, że wcześniej przedmiot rozgrzewano, dzięki czemu zwiększano możliwość absorpcji cieczy przez ceramiczny czerep.

²⁰ Szkliwa nie rozpuszczają się w wodzie, lecz tworzą niejednorodną mieszaninę składającą się z dwóch lub więcej substancji, czyli koloid. (<https://ceramicznawyspa.pl/o-szkliwieniu-inaczej-podstawy/>; <https://sjp.pwn.pl/sjp/koloid;2563900>).

²¹ Zob. poniżej.

²² Zastosowanie w przypadku przedmiotów o kształcie kulistym techniki polewania niosłoby, zdaniem autorów, zbyt duże straty tego cennego wówczas surowca. Ze względu na formę szkliwionego przedmiotu powodowałoby także nierównomierne rozłożenie się substancji i powstanie zacieków. Tych z kolei jak dotąd nie zaobserwowano. Są one natomiast rejestrowane na krądowniach średniowiecznych płytek posadzkowych (Wąjda 2009, 90, 93).

z zawiesiną (por. Suszko 2011, 47-48; 2020, 108). Po naniesieniu bazy przystępowano do jej dekoracji. Wykorzystując rotację, nanoszono wąskie nitki lub nieco szersze pasma gęstej zawiesiny szklawej w odmiennym kolorze niż tło (zazwyczaj żółtej). Pozostawiano je w postaci dookólnych linii prostych (ryc. 1: e; 2: b) albo rozczesywano je za pomocą narzędzia o bardzo wąskiej końcówce, w docelowe układy (ryc. 1: a, c; zob. także Siemianowska E. 2008, ryc. 1; Gruszczynska-Ziółkowska, Tatoń 2021, 101-113, ryc. 2, 5-20)²³. Kolejnym etapem było suszenie poszklawionego biskwitu, po którym przedmiot powtórnie wypalono.

Warto w tym miejscu wspomnieć, że na przestrzeni dziejów natapiane i rozczesywane nitki szklane stanowiły typowe zabiegi zdobnicze przy wykonywaniu zarówno większych paciorków szklanych, pierścionków, bransolet (zob. np. Stern 2001, 388-395; Kuzina 2016, fig. 7; Valiulina 2016, fig. 25; Pankiewicz *et al.* 2017, katalog: B7-B22, D20-D32, D38-D42, F1, G1; Al-Bashaireh 2016), jak i naczyń (np. Carboni, Whitehouse 2001, 137-145; Valiulina 2016, fig. 21; Eker 2018)²⁴. Stanowią one doskonały przykład jednego z zapożyczeń zachodzących pomiędzy warsztatem garncarskim a szklarskim.

2.5. Skład chemiczny szklaw

Zgodnie z Encyklopedią PWN – *szklawo, polewa, glazura, to cienka warstwa szkła utworzona na powierzchni wyrobów ceramicznych, nieprzepuszczalna dla cieczy i gazów, nadająca powierzchni gładkość, barwę, a także zwiększająca wytrzymałość wyrobu*²⁵. Jest to zatem szkło ściśle połączone z powierzchnią

ceramicznego wyrobu w procesie wypalania, spiekania lub stapiania²⁶.

Szklawo pokrywające wczesnośredniowieczne pisanki-grzechotki z Opola i Wrocławia można zaklasyfikować jako szkła wysokoołowione bezalkaliczne²⁷ (*high-lead non alkali glass*; zob. tab. 2, ryc. 4 i 5; Wajda 2013, 99-103; Siemianowska 2015, 278; Pankiewicz, Siemianowska 2020, 60-62)²⁸. Charakteryzują się one niską temperaturą topnienia, która przykładowo dla zestawu szklarskiego²⁹ zawierającego 65%-85% PbO mieści się w przedziale 740-760°C (Wedephol *et al.* 1995, 65; Mecking 2013, 646). Są stosunkowo łatwe w produkcji, a zawarty w nich w znaczącej koncentracji tlenek ołowiu cechuje się zdolnością rozpuszczania krzemionki i tworzy szklawo o dużym połysku i korzystnej rozpiętości temperatur topnienia (Girdwoyń 1982, 164). Wykonywano je według różnych receptur, z których najczęściej przytaczany jest opis zamieszczony w traktacie Herakliusza (*De coloribus et Artibus Romanorum*), który mówi o użyciu 2 części tlenku ołowianego oraz 1 części piasku. Poza tym produkowano także szkła oparte na łączeniu ze sobą 3-3,5 części ołowiu i 1 części piasku, 1-2 części ołowiu i 1 części piasku, a także 4 części ołowiu i 1 części piasku (Dekówna 1980, 20; Wajda 2013, 100; Siemianowska *et al.* 2019, 641; Dekówna, Purowski 2019, 277; Siemianowska 2020, 223).

²⁶ Zob. Flis, Wszyńska 1974, 280 oraz: <https://ceramicznawyspa.pl/szklawo-ceramiczne-podstawy-chemii-ceramik/> (dostęp na dzień 21-01-2023).

²⁷ Na temat zasad rozdziału szkieł alkalicznych od bezalkalicznych szczegółowo zob. Szczapowa 1973, 33-36, 58; Dekówna 1980, 31-32, 283-284; Dekówna, Purowski 2012, 155; Wajda 2013, 94; Pankiewicz *et al.* 2017, 34-36; Siemianowska *et al.* 2019, 616-617.

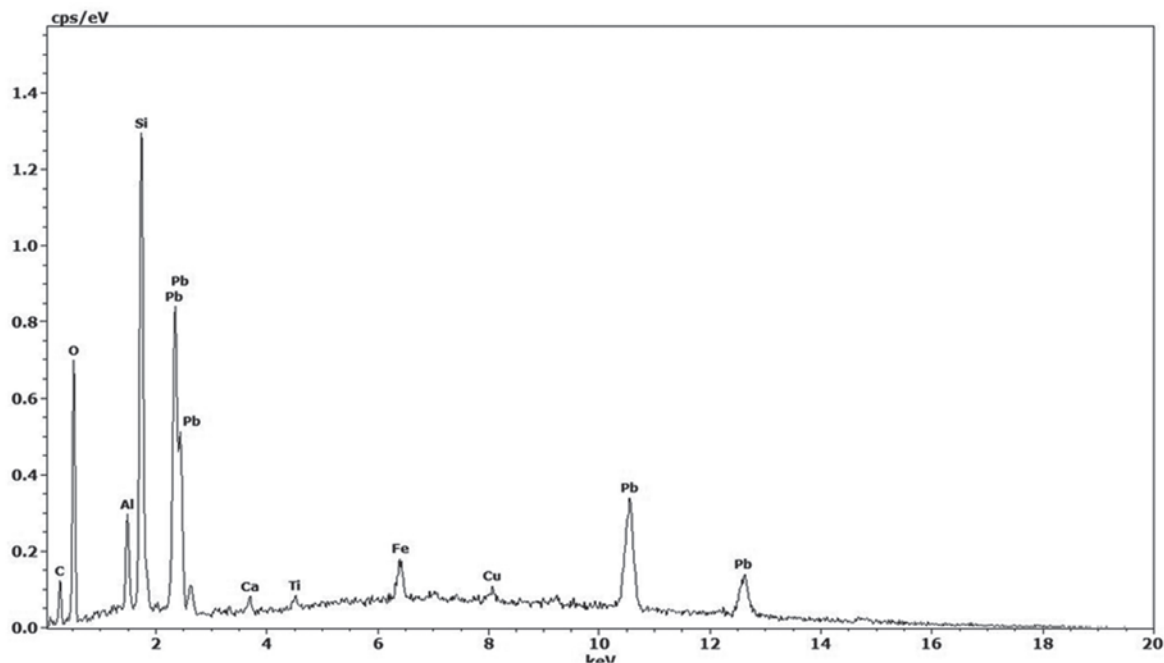
²⁸ Analizy składu chemicznego wykonano w Międzyinstytutowym Laboratorium Mikroanalizy Mineralów i Substancji Syntetycznych Instytutu Geochemii, Mineralogii i Petrologii Wydziału Geologii UW, metodą analizy rentgenowskiej (EPMA) na aparacie CAMECA Sx 100. Warunki analiz – kontrolowane na rozmaitych wzorcach syntetycznych tlenków i naturalnych minerałów oraz szkieł – wynosiły: napięcie przyspieszające – 15 kV (energia elektronów – 15 keV), prąd wiązki 10 – nA, szerokość wiązki na próbce (spot) – 15 mikronów. Do badań nieniszczących wykorzystano mikroskop skaningowy z przystawką EDS.

²⁹ Zgodnie z definicją zawartą w słowniku przemysłowym, jest to mieszanka odpowiednich komponentów tworząca szkło. W jego skład wchodzi krzemionka (piasek), topniki i stabilizatory.

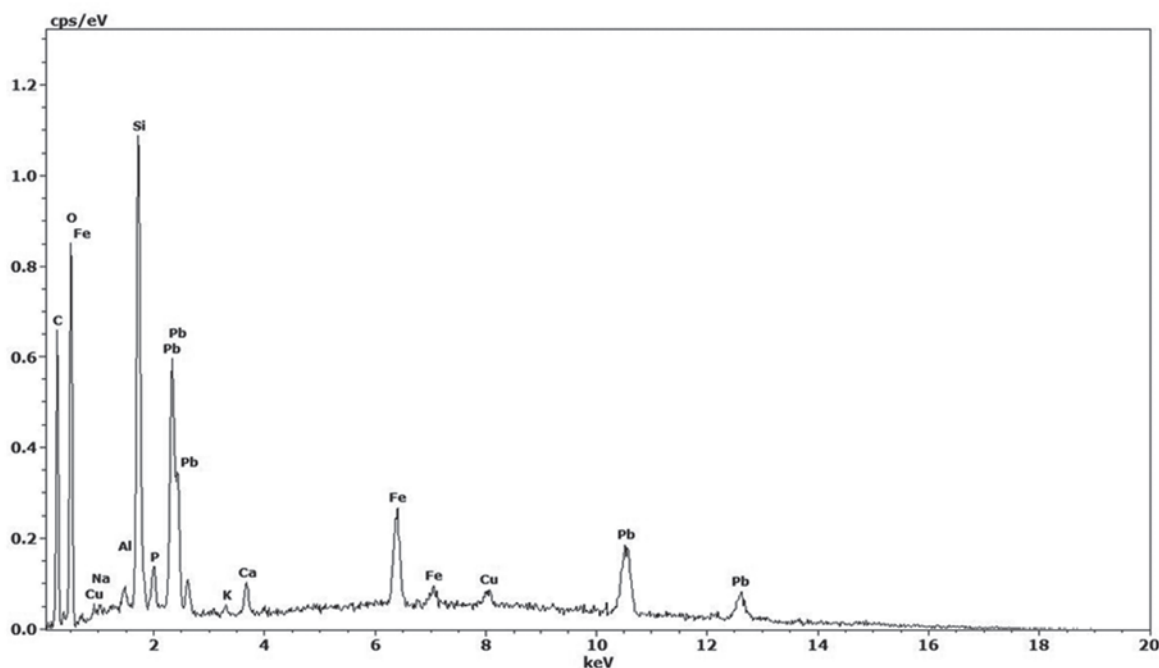
²³ Analogiczna technika zdobienia za pomocą wielobarwnych szklaw stosowana jest po dzień dzisiejszy między innymi w tradycyjnym garncarstwie bułgarskim, zob. np. How to produce ceramics in Troyan https://www.youtube.com/watch?v=_k9c3aD-baw (dostęp na dzień 27-01-2023) i rumuńskim, zob. np. Craftsmanship of Horezu ceramics: <https://www.youtube.com/watch?v=T1oFF88i2QQ> (dostęp na dzień 27-01-2023).

²⁴ Zob. także: Glassmaking Technique: Core-Formed Glass <https://www.youtube.com/watch?v=iBZb2bkn4KU> oraz Ancient Bead Lampwork Tutorial by Kerri Keffeler - Lampworking for beginners: <https://www.youtube.com/watch?v=Hk60PsjoTmM> (dostęp na dzień: 19-01-2023).

²⁵ encyklopedia.pwn.pl/haslo/szklawo;3983069.



a



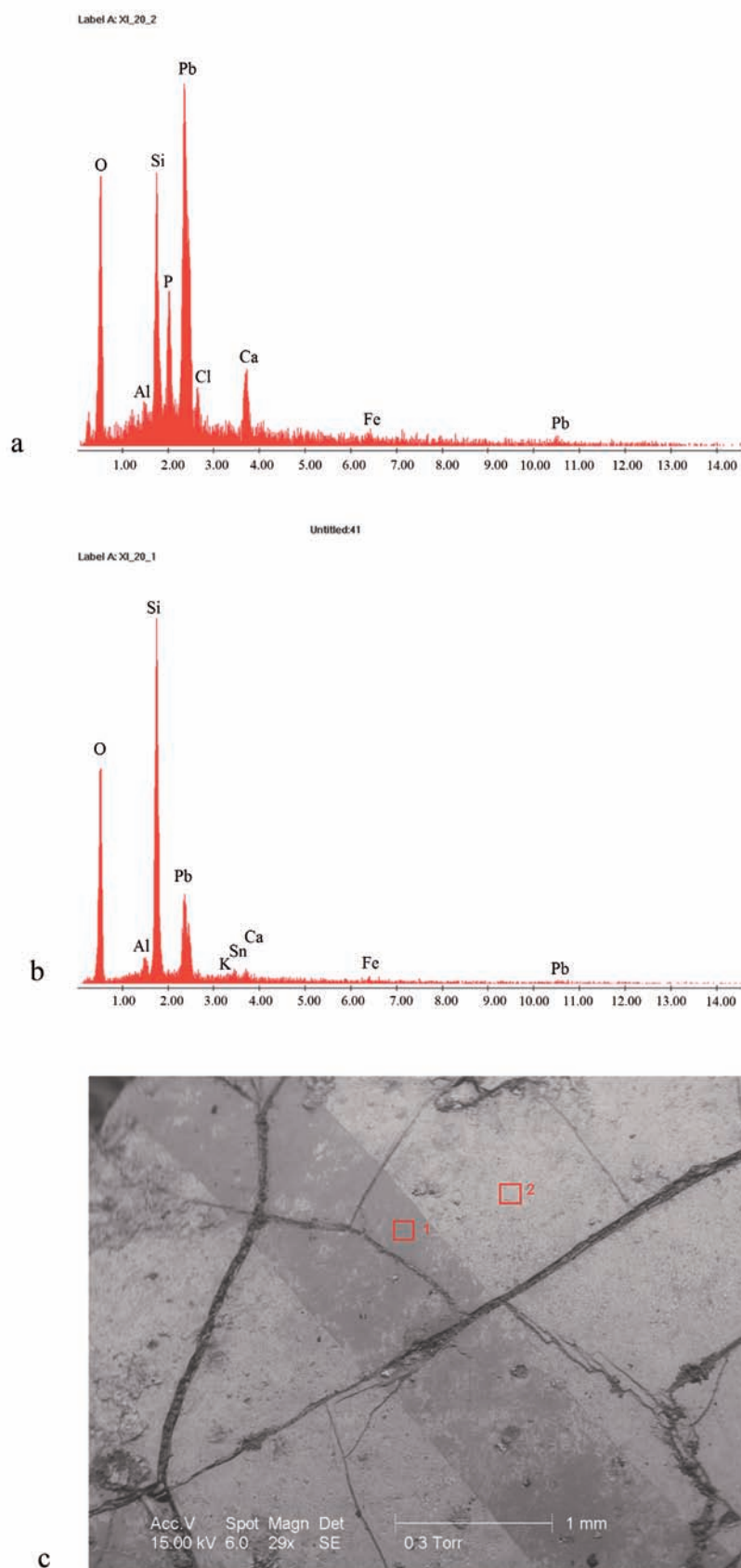
b

Ryc. 4. Wyniki EDS analiz składu chemicznego wczesnośredniowiecznej pisanki-grzechotki ze stanowiska Opole-Nowa Wieś Królewska, nr inw.: MŚO-A-N-1042/51

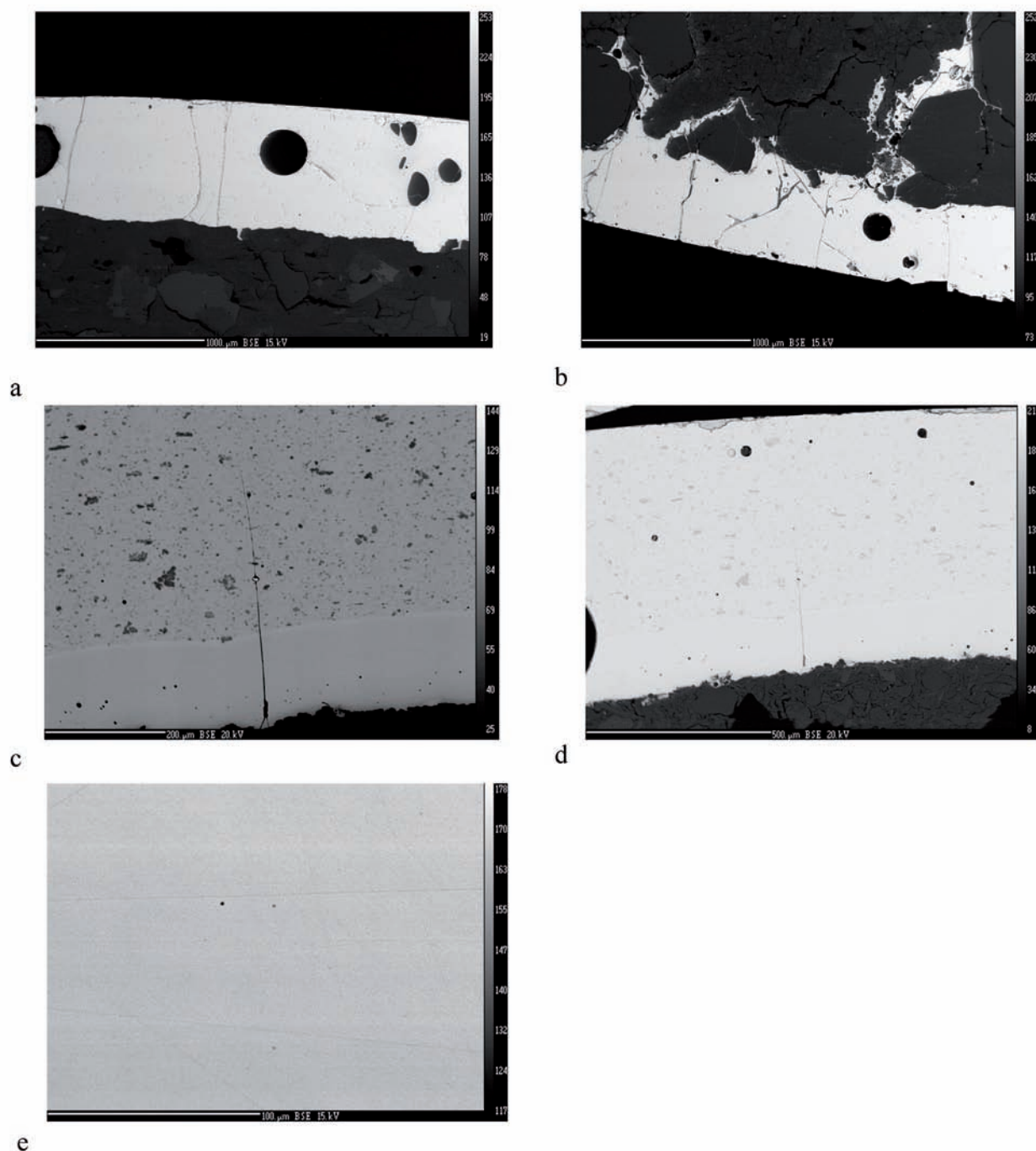
Fig. 4. The results of the EDS analysis of the chemical composition of early medieval egg-shaped rattles from the Opole-Nowa Wieś Królewska site, inv. no.: MSC-A-N-1042/51

Zawartość tlenu ołowiu w szklawie zdobitym analizowane pisanki-grzechotki wynosi od 71,50% do 77,12%, a krzemionki zaledwie od 16,49% do 27,25%. Proporcje głównych składników szklawo-

czych wynoszą zatem od 2,62 do 4,54. Można więc przypuszczać, że wykonano je w różnych warsztatach. Ilość alkaliów: tlenków sodu i potasu ($\text{Na}_2\text{O} = 0,015\% - 0,16\%$ oraz $\text{K}_2\text{O} = 0,04\% - 0,3\%$) jest w nich zniko-



Ryc. 5. Wyniki EDS (a, b) analiz składu chemicznego wczesnośredniowiecznej pisanki-grzechotki ze stanowiska Wrocław-pl. Nowy Targ oraz fotografia mikroskopowa z zaznaczonym miejscem wykonania analizy, nr inw.: 6875/11
 Fig. 5. The results of EDS (a, b) analyses of the chemical composition of early medieval egg-shaped rattles from the site of Wrocław-Nowy Targ square and a microscopic photograph with the place of analysis marked, inv. no.: 6875/11



Ryc. 6. Przykładowe obrazy BSE przeanalizowanych przedmiotów (pisanek-grzechotek) z Opola-Ostrówka, nr. inw.: a – 1987/52; b – 2007/52; c, d – 1198/60; e – 235/61

Fig. 6. Examples of BSE images of analysed objects (egg-shaped rattles) from Opole-Ostrówek, inv. nos: a – 1987/52; b – 2007/52; c, d – 1198/60; e – 235/61

ma i nie ma żadnego wpływu na właściwości technologiczne szkła, podobnie jak dodatek tlenków wapnia i magnezu ($\text{CaO} = 0,06\% - 0,39\%$ i $\text{MgO} = 0,02\% - 0,11\%$; por. Siemianowska *et al.* 2019, 616-617, tam dalsza literatura). Podobnie, zawartość tlenku glinu (Al_2O_3), odpowiedzialnego m.in. za obniżenie skłonności szklivi do odszklenia i mający korzystny wpływ

na ich twardość (Girdwoyń 1982, 166), jest ledwo odnotowywana (od 0,10% do 2,09%).

Szkliwa zielone i czarne barwione były tlenkiem miedziowym i tlenkiem żelaza, w niektórych wypadkach występujących wspólnie z tlenkiem manganu. Obecny na przedmiotach opakowy żółty i biały ornament wynika natomiast z obecności w szkłe tlenku

cyny w szkliwie (SnO_2), wynoszącej od 1,44% do aż 7,95% (zob. tab. 2; por. Nowotny 1969, 86-93, 174; Galibin 2001, 43, tab. 28, 82-83; Dekówna, Purowski 2012, 157; 2019, 281; Wajda 2013, 100-101).

Od X do XIV wieku szkła ołowiowe występują dość powszechnie na obszarze Europy (zob. Dekówna 2010 (2015), 284; Mecking 2013, 647-651; Wajda 2013, 100; Pankiewicz *et al.* 2017, 34-36; Siemianowska *et al.* 2019, 641-642; Siemianowska 2020, 223)³⁰, gdzie początek ich produkcji przypada na wiek IX (Mecking 2013, 647), a być może na drugą połowę wieku VIII (Salinas, Pradel 2018; Schibille *et al.* 2020; Salinas *et al.* 2021)³¹. W Europie Środkowo-Wschodniej pojawiają się one na większą skalę w X-XI wieku (Dekówna, Purowski 2012, 164; Dekówna, Purowski 2019, 277; Siemianowska 2020b, 223). Powszechnie przyjmuje się, że wczesnośredniowieczna technologia ich wytwarzania przywędrowała do Europy z Azji Południowo-Wschodniej, przypuszczalnie w wyniku transferu technologii wzdłuż Jedwabnego Szlaku (Brill 1989, 22; Henderson *et al.* 2018, 94; Dekówna, Purowski 2019, 281).

Szkliwa wysokoołowiowe po raz pierwszy pojawiają się w Anatolii w I w. p.n.e., skąd następnie zostają zaadoptowane i rozpowszechnione na terenach zachodniego świata rzymskiego i Bizancjum (Walton, Tite 2010; Henderson *et al.* 2018, 88; Salinas *et al.* 2021). Mniej więcej w tym samym czasie pojawiają się one także w Chinach (Tite *et al.* 1998 (2007), 242). Po upadku cesarstwa zachodniorzymskiego ich produkcja kontynuowana jest w świecie islamskim i bizantyjskim, jak również niektórych częściach Europy (Tite *et al.* 1998 (2007); Salinas *et al.* 2021; tam dalsza literatura). Należy w tym miejscu nadmienić, że w zależności od regionu i okresu aplikowane były na ceramiczny korpus w różny sposób (zob. np. Tite *et al.* 1998 (2007); Walton, Tite 2010; Auch 2016; Di Febo *et al.* 2017; Shen *et al.* 2018; Salinas *et al.* 2021).

2.6. Uwagi na temat technologii produkcji pisanek-grzechotek na podstawie wypału eksperymentalnego³²

Metody wykonania wczesnośredniowiecznych pisanek opisano między innymi w pracy Jarmili Kaczmarek (1998). Zawarte w tej publikacji tezy zostały zweryfikowane eksperymentalnie przez samą autorkę (Kaczmarek 1998, 553) oraz Agnieszkę Łukaszyk (2012; 2014). Na potrzeby niniejszego opracowania ponownie próbowano odtworzyć proces formowania pisanek-grzechotek kilkoma technikami.

Przedsięwzięcie wykonania z wolnej ręki pustego w środku jajka kończyło się tworzeniem bezkształtnych form. Podjęto więc próbę stworzenia glinianego modelu na wydmuszcze kurzego jajka, chociaż metoda ta nie znajduje dotychczas potwierdzenia w badaniach zabytków. Pomimo niekwestionowanej zalety, jaką było szybkie uformowanie glinianej pisanki, stwierdzono, że sposób ten nie mógł być wykorzystywany w przeszłości. Po pierwsze, nie jest możliwe wyjęcie resztek skorupki jajka z gotowego wyrobu przez niewielki otwór pisanki. Po drugie, skorupka kurzego jajka zbudowana z wapnia mogła w sposób niekontrolowany wchłaniać zawartą w glinie wodę. Powodowało to szybkie popękanie wytworów odłożonych do suszenia.

Ostatecznie zdecydowano się na wylepienie kilku pisanek-grzechotek opisywaną już przez innych badaczy (Kaczmarek 1998, 553; Łukaszyk 2012; 2014) metodą na wosk tracony. Pierwszym etapem było stworzenie rdzenia woskowego, na który nakładano warstwy gliny. Etap rozpoczęto od roztopienia kilku bryłek kilkudziesięcioletniego krążka zanieczyszczonego wosku, następnie został on oczyszczony i przełany do prostokątnej formy. Powstałą sztabkę wosku podzielono i odłamano z niej dwa równe kawałki. Oddzielone fragmenty ogrzewano w dłoni oraz nad świeczką, pozwoliło to łatwiej formować rdzenie. Sporządzenie dwóch rdzeni przyszłych pisanek zajęło około 80 minut (ryc. 7).

Drugim etapem było przygotowanie masy garnarskiej – pisanki wykonane zostały z tłustej, czerwonej gliny rzeźbiarskiej o wadze około 330 g. Plastikną glinę podzielono na dwie bryłki. Jeden model wykonany został bez dodatku domieszki, natomiast drugi zawierał domieszkę mineralną, w postaci rozartego zwiertzałego granitu, o bardzo drobnych,

³⁰ Warto w tym miejscu wspomnieć, że szkła ołowiowe występują już licznie w Europie od okresu halstacznego, ale są to szkła ołowiowe alkaliczne (zob. Purowski 2019, tabele 5.27 i 6.2).

³¹ Zob. poniżej podrozdział 3. *Warsztat garnarski, czy szklarski.*

³² Eksperyment przeprowadził Jakub Karol Pawlicki.



Ryc. 7. Woskowe modele wykonane podczas eksperymentalnego wypału pisanek. Fot. J. K. Pawlicki
 Fig. 7. Wax models made for experimental firing of egg-shaped rattles. Photo. J. K. Pawlicki

drobnych (do 1 mm) i średnich (1-1,5 mm) ziarnach. Przygotowanie domieszki zajęło 20 minut.

Trzecią czynnością było nałożenie gliny na modele woskowe. Glinę nakładano w dwóch warstwach, podobnie jak opisano to w eksperymencie Agnieszki Łukaszyk (2012, 128). Warstwę pierwszą stanowiła glina bardzo plastyczna i dość wilgotna, dokładne przykrywająca woskowy model. Po upływie godziny nałożono kolejną warstwę z mniej wilgotnej, ale wciąż plastycznej gliny. Nakładanie warstw trwało około 7 minut na jedną formę, łącznie około 30 minut. Po nałożeniu gliny w dolnej części form stworzono otwór, służący do odprowadzania rozgrzanego wosku.

Gotowe wyroby suszono przez cztery dni, w pomieszczeniu ze stałą temperaturą wynoszącą około 10°C. Ostatni etap został podzielony na kilka części: przygotowanie ogniska, wytop wosku z formy i wypał. Przygotowanie opału i ułożenie ogniska zajęło 35 minut. Paliwem do podtrzymania temperatury oraz ognia było drewno liściaste, głównie gałęzie i szczapy. Modele trzymane były w odległości około 13-15 cm od ogniska, w temperaturze około 90°C. Wosk zaczął topić się po około 55 minutach, początkowo wypływał z otworów w dolnej części. Niestety, na tym etapie pracy wyroby częściowo popękały. Po upływie dwóch godzin przedmioty zbliżono do żaru na odległość około 3-5 cm i pozostawiono je w ognisku jesz-

cze na 3 godziny. Na fragmentach, które znalazły się bezpośrednio w żarze, pojawiły się odsklepienia i odpryski na powierzchni ścianek (ryc. 8).

Pomimo braku całych niezniszczonych form imitujących pisanek czy też grzechotki wczesnośredniowieczne, eksperyment zakończył się sukcesem. Dostarczył on materiałów porównawczych do badania śladów na ściankach zabytków. Stwierdzono między innymi, że obecność śladów linii papilarnych widocznych wewnątrz czerepu pisanek, wcale nie wyklucza tego, że były one wykonane metodą na wosk tracony, przeciwnie wykazano, że odciski takie powstają podczas nakładania mokrej gliny na rdzeń woskowy i uwidaczniają się w czasie wypału.

2.7. Porównanie śladów formowania zabytkowych i wykonanych współcześnie pisanek-grzechotek

Po dokonanych wypaleniach porównano pod mikroskopem ślady stwierdzone na oryginalnych zabytkach wczesnośredniowiecznych i ułamkach eksperymentalnie wykonanych pisanek-grzechotek. Do badań przeznaczono tylko cztery oryginalne obiekty (po dwie z Opola i Wrocławia), o czym zdecydował stan ich zachowania (do obserwacji powierzchni wewnętrznej z oczywistych względów nie nadawały się

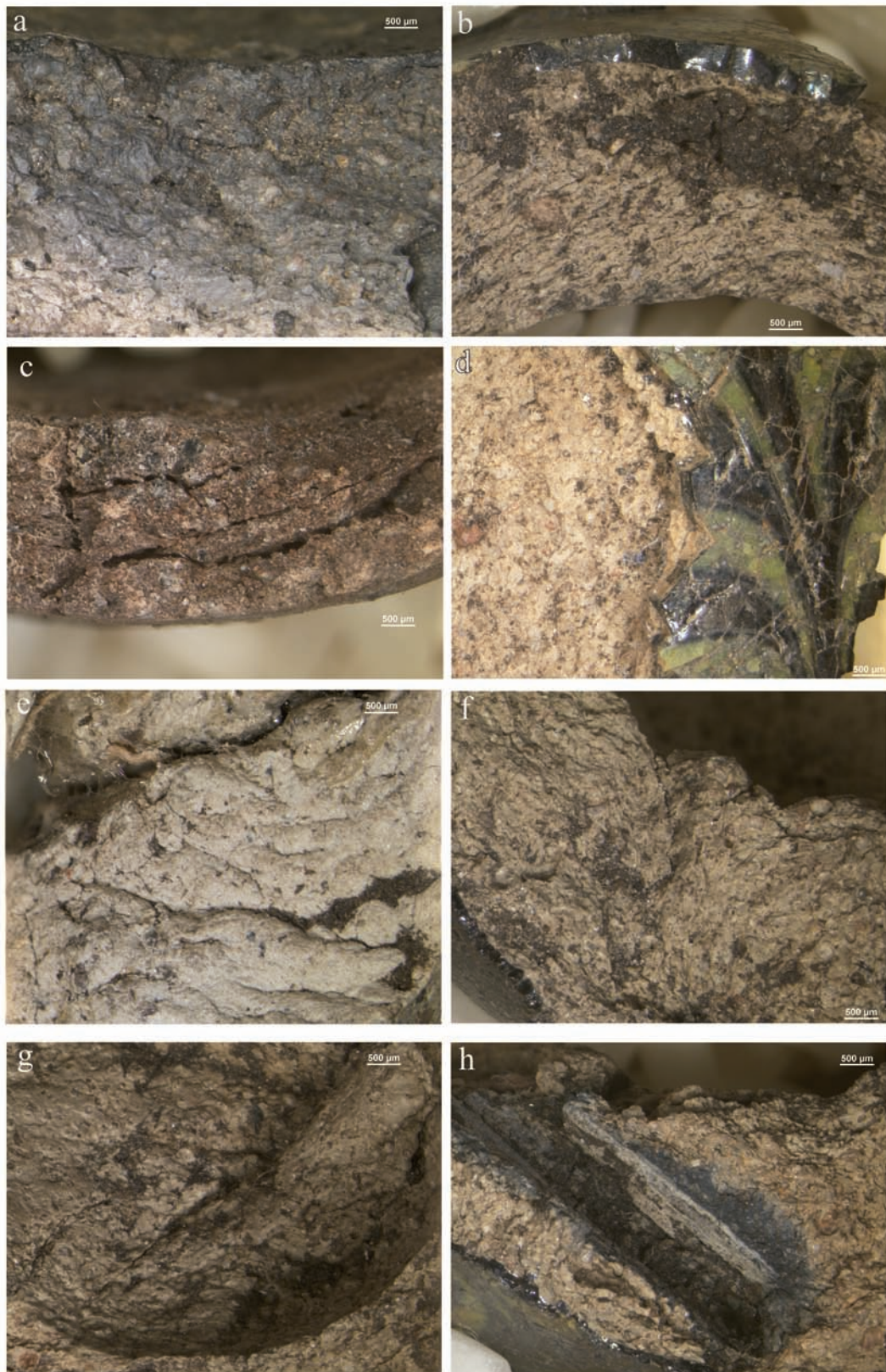


Ryc. 8. Eksperymentalny wypał pisanek. Fot. J. K. Pawlicki
 Fig. 8. Experimental firing of egg-shaped rattles. Photo. J. K. Pawlicki

okazy całe) oraz ich dostępność. Jak wspomniano, we wnętrzu wyrobów współczesnych wyraźnie widoczne były odciski linii papilarnych. Nie zaobserwowano ich na egzemplarzach zabytkowych, ale wynikać to może z zastosowania do ich wylepienia gliny znacznie mniej plastycznej. Na dwóch okazach z XI-XII w. zaobserwowano natomiast obecność warstw, w obrębie glinianego korpusu (ryc. 9: a, b), które były analogiczne do widocznych na modelu współczesnym (ryc. 9: c) i mogłyby wskazywać na oblepianie masą garncarską woskowej (?) formy³³. Ponadto stwierdzono, że na jednej z pisanek szkliwo odspajało się wraz z warstwą gliny, co by mogło sugerować, że położono je na specjalnie przygotowanym podłożu o innej konsystencji niż reszta czerepu (ryc. 9: d). Jest to jednak przypadek jednostkowy, niewidoczny w ściankach innych okazów (por. ryc. 3, 6). Nie można wykluczyć, że reliktem produkcji pisanek-grzechotki techniką na wosk tracony są czytelne pofałdowania masy garncarskiej obecne na powierzchni wewnętrznej jednej

³³ Tej struktury nie ujawniły ani płytki cienkie, ani obrazy BSE, ale wynikało to z faktu, że w obu przypadkach skoncentrowano się na analizie warstwy szkliwa, czyli na powierzchni zewnętrznej, na przekroju całej ścianki.

z pisanek (ryc. 9: e), które być może powstały w wyniku dociskania niezbyt plastycznej gliny do rdzenia woskowego. Formowanie mogło się także odbyć za pomocą sklejenia ze sobą dwóch osobnych półkul, na co może wskazywać pionowe pęknięcie widoczne wzdłuż całej ścianki wyrobu. Wyraźny ślad lepienia pisanek z większej porcji masy garncarskiej stwierdzono też w przekroju pisanek z Wrocławia-Ostrowa Tumskiego (ryc. 9: f, g). Na tymże okazie zaobserwowano również negatyw nieintencjonalnej, wypalanej domieszki organicznej, której obecność wytwórcy z pewnością by zauważył, gdyby wyrób lepiono z kilku warstw gliny (ryc. 9: h). Przykład ten dobitnie ilustruje jeszcze jedną specyficzną prawidłowość zaobserwowaną w toku badań mikroskopowych. Otóż ceramiczne korpusy pisanek-grzechotek wykonano dość niedbale. We wnętrzu każdego z analizowanych fragmentów wyraźnie widoczne są liczne nierówności, ślady zlepień, a nawet spękań masy garncarskiej (ryc. 9: e-g). Domieszka mineralna schudzająca masę garncarską jest gruboziarnista i obfita, niekoniecznie starannie selekcyjowana. Jest to o tyle zaskakujące, że pisanek-grzechotki uchodzą za wyroby elitarne, a dość skomplikowany proces ich wypału, szkliwienia i zdobienia zdawałby się wskazywać na pieczoł-



Ryc. 9. Zdjęcia mikroskopowe badanych obiektów: a – Opole-Ostrówek, nr inw. 2007/52; b, d – Wrocław-Ostrów Tumski, nr inw. 65d/78; c – pisanka z wypału eksperymentalnego; e – Opole-Ostrówek, nr inw. 1987/52; f-h – Wrocław-Ostrów Tumski, nr inw. 255f/75. Fot. A. Pankiewicz.

Fig. 9. Microscopic photos of analysed objects: a – Opole-Ostrówek, inv. no. 2007/52; b, d – Wrocław-Ostrów Tumski, inv. no. 65d/78; c – egg from experimental firing; e – Opole-Ostrówek, inv. no. 1987/52; f-h – Wrocław-Ostrów Tumski, inv. nos 255f/75. Photo by A. Pankiewicz

witość ich wykonania na każdym etapie powstawania. Sprzeczność ta jest jednak tylko pozorna. Wytwórcy doskonale zdawali sobie sprawę, w którym stadium wyrabiania pisanek mogą sobie pozwolić na szybką i mniej precyzyjną pracę. Tym stadium było właśnie formowanie korpusu, przy czym tu także wykazywano się bardzo dobrą znajomością tematu. Masa garncarska była mocno schudzona, aby zapobiec pękaniu wyrobu, ale każdorazowo wypalano czerep ceramiczny na kolor jasny (stosując najpewniej odpowiednią glinę). Strona zewnętrzna zawsze była bardzo starannie wygładzona, a ziarna domieszki na jej powierzchni niewidoczne, o czym przekonuje ogląd egzemplarzy, na których szkliwo złuszczyło się. Nałożenie na formowane wyroby grubej warstwy szkliwa maskowało też wszelkie niedoskonałości, a produkt docelowo stawał się wyrobem droгим i pożądanym. Badania eksperymentalne i towarzysząca im weryfikacja mikroskopowa potwierdziły, że pisanki formowano najpewniej różnymi technikami. Zdradziły też, że wytwórcy wczesnośredniowieczni doskonale radzili sobie z problemem, który napotykali obecni rekonstruktorzy – pracochłonnością wykonania glinianych modeli jaj. Przed pękaniem przy stosowaniu metody na wosk tracony chroniła zapewne zarówno gruba domieszka, jak i lepienie z mniej plastycznej gliny, nieprzywierającej aż tak ściśle do woskowego rdzenia.

3. WARSZTAT GARNCARSKI, CZY SZKLARSKI – PRÓBA PODSUMOWANIA

3.1. Garncarz, czy szklarz?

W dotychczasowych opracowaniach poświęconych zagadnieniu wczesnośredniowiecznych pisanek-grzechotek podkreślano, że najprawdopodobniej stanowią one import z terenów dawnej Rusi Kijowskiej, a zwłaszcza jej południowej części, gdzie stanowiły wyrób bocznej gałęzi garncarskiej specjalizującej się w szkliwionych płytkach posadzkowych (Hilczerrówna 1950, 13-14, 20; Siemianowska E. 2008, 70-72; Suszko 2011; 2020). Część badaczy od lat sugeruje, że być może przynajmniej niektóre z nich stanowią produkt miejscowych warsztatów wzorujących się na produktach ze Wschodu (por. Ślusarski 2004, 80-83; Siemianowska E. 2008, 71-72; Wajda 2013, 100; Dzik 2016; Gruszczyńska-Ziółkowska, Tatoń 2021, 106). Z jednej strony miałyby za tym przemawiać obecność

zarówno wapiennych modeli jaj odkrytych na terenie między innymi Opola-Ostrówka i Ostrowa Tumskiego we Wrocławiu, będącymi wyrobami lokalnymi, wykonanymi z miejscowego, opolskiego surowca (zob. Lisowska 2013, 163-164), jak i istnienie wczesnośredniowiecznych warsztatów szklarskich (por. Ślusarski 2004, 80-82). Najstarsze z nich – Wolin, Obiszów – datowane są na wiek X, a zwłaszcza jego 2. i 3. ćwierć (Olczak 1968; Biskont 2005, 9-15; Rzeźnik 2006, 187-189; Dekówna 2010 (2015), 281; Dekówna, Purowski 2012, 164; Rzeźnik, Stoksik 2017; Pankiewicz, Siemianowska 2018b). Z okresem od XI do XIII wieku łączone są natomiast pracownie w Opolu-Ostrówku, Wrocławiu (Ostrów Tumski oraz plac Nowy Targ) i Kruszwicy (Olczak 1968; Biskont 2005, 9-15; Pankiewicz, Siemianowska 2017; 2018a). Były to najprawdopodobniej krótkoczasowe i w dodatku wędrujące pracownie, specjalizujące się w głównej mierze w produkcji szklanych ozdób. W każdej z tych pracowni stosowano szkło wysoko-olowiowe.

Niemniej jednak, jak już wspomniano powyżej, w literaturze przedmiotu wskazuje się, że pisanki-grzechotki stanowią wyrób garncarski, a nie szklarski. Idąc tym tropem, należałoby się zatem skupić na ośrodkach produkcji ceramiki szkliwionej w interesującym nas okresie. Bez wątplenia było ich kilka. Wczesnośredniowieczna ceramika szkliwiona najliczniej występuje w strefie pogranicza śląsko-małopolskiego, gdzie datowana jest od połowy XI do XIII wieku (Bodnar *et al.* 2006; Auch 2012; Auch 2016, 84-113; Rozmus, Garbacz-Klempka 2017). Nie powinno to nikogo dziwić, bowiem od lat postuluje się tezę, że produkcja szkieł³⁴ opartych na recepturze ołwiowo-krzemianowej była ściśle związana z ośrodkami zajmującymi się wydobywaniem i przetwórstwem ołowiu (por. Mecking 2013, 648; Boroń, Rozmus 2014; Rozmus, Garbacz-Klempka 2017; Schibille *et al.* 2020, tam dalsza literatura)³⁵. Bez wątplenia wytwarzano ją także w innych ośrodkach śląskich. Dość licznie znana jest między innymi z Raciborza i Opola-Ostrówka (Hołubowicz 1956, 121-123; Olczak 1968, 76-77; Rzeźnik, Stoksik 2011; Siemianowska *et al.* 2017; Pankiewicz, Siemianowska 2020). Charakteryzuje się ona jednak nieco odmienną recepturą szklaw, co pozwala przypuszczać, że wytwarzano ją

³⁴ A tym samym także szklaw.

³⁵ Ponadto, zdaniem części badaczy, ich geneza jest ściśle związana z technologią szkliwienia ceramiki i emaliowania metali (Carboni, Whitehouse 2001, 29).

w różnych warsztatach (Pankiewicz, Siemianowska 2020). Wczesnośredniowieczna ceramika z Opola-Ostrówka pokryta jest szkliwem wysokoolowiowym o średnim stosunku PbO/SiO_2 wynoszącym od 1,8 do 4,4 i zawartości tlenku ołowiu (PbO) od 58,7% do 75% (Pankiewicz, Siemianowska 2020a, tab. 3). W przypadku ceramiki raciborskiej, datowanej na ten sam okres, średni stosunek PbO/SiO_2 wynosi 3,24, natomiast zawartość tlenku ołowiu wynosi od 61% do 75% (Siemianowska *et al.* 2017). W odniesieniu do wczesnośredniowiecznej ceramiki szkliwionej z pogranicza śląsko-małopolskiego opisywany stosunek wynosi natomiast od 3,4 do aż 7, średnio 4,77 (por. Auch 2012, tab. 6; 2016, tab. 7). Na żadnym ze wspomnianych stanowisk nie zarejestrowano do tej pory występowania szkliwionych płytek posadzkowych, a to właśnie z technologią ich produkcji miałyby się wiązać pisanki-grzechotki.

Najstarsze szkliwione płytki posadzkowe pochodzące z terenu współczesnych ziem polskich datowane są od przełomu XII/XIII wieku do połowy XIV stulecia i pochodzą z ośrodków przemysłowego, chełmskiego i drohiczyńskiego, a więc z obszaru etniczno-kulturowego pogranicza, o które rywalizowali książęta ruscy i polscy (Auch 2004, 49; Wajda 2009, 83-84). Badania na osadzie rzemieślniczej w Przemyśle (XIII-1 poł. XIV w.) pokazały, że bez wątpienia mamy tam do czynienia z lokalną produkcją garncarską specjalizującą się poza tradycyjną ceramiką także w wyrobach szkliwionych, w tym płytkach posadzkowych. Co istotne, odkryto tam liczne tygle służące do topienia szkliwa (Auch 2007; 2016, 182-232; Wajda 2009). Przeprowadzone analizy składu chemicznego różnych rodzajów ceramiki glazurowanej wykazały, że wykonano je ze szkliw wysokoolowiowych bezalkalicznych, w których zawartość tlenku ołowiu wahała się od 65% do 75%, a krzemionki od 13% do 35% (Auch 2007, 164-171; 2016, 209-210, tab. 70). W przypadku naczyń z Chełmna ich rozpiętość jest nieco większa i w odniesieniu do analiz wykonanych na przełamach wynosi od 54,83% do blisko 80% PbO i od 17,2% do 32% SiO_2 (Auch 2004, tab. 1).

Jeżeli mowa o samych płytkach posadzkowych odkrytych we wspomnianych ośrodkach, to pokrywające je szkliwa cechują się zawartością tlenków ołowiu w wartościach od 55% do 58% (Drohiczyń), od 63,01% do 80,24% (Chełmno i Stołpie) oraz od 52,21% do 75,27% (Przemyśl). Tlenek krzemu występuje w nich od 27% do 30% (Drohiczyń), od 13,96% do 23,61% (Chełmno i Stołpie) i od 17,56% do 35,5% w Przemyśle (Wajda 2009, tab. 1, 100-104).

Są więc one zbliżone recepturowo do szkliw pokrywających pisanki-grzechotki, z tym że ich chronologia występowania jest nieco inna. Zdaniem badaczy, szkliwione płytki wykonano w typowej wschodniej technologii, lokalnie, a ich wytwórcami byli sprzedawcy ze Wschodu rzemieślnicy (Auch 2004, 88; 2016, 179-182; Wajda 2009). Warto przy okazji wspomnieć, że na stanowisku nr 144 w Chełmie zarejestrowano prawdopodobne ślady produkcji szklarskiej, takie jak: tygle z zakrzepłą masą szklistą, duże ilości żużli szklarskich i kilkaset fragmentów bransolet szklanych (Auch 2004, 88-89).

Wydaje się, że kwestią otwartą w dalszym ciągu pozostaje odpowiedź na pytanie – w jakim warsztacie: garncarskim czy szklarskim wytwarzano pisanki-grzechotki. Czy rzeczywiście, tak jak podkreśla wielu badaczy, ich wyrobem zajmowali się wyspecjalizowani garncarze, czy może jednak szklarze? Jak niejednokrotnie wykazano w trakcie badań eksperymentalnych (Kaczmarek 1998; Łukaszyk 2014; Suszko 2020), a co potwierdzają także nasze obserwacje, wykonanie samego korpusu ceramicznego nie wymaga nadzwyczajnych umiejętności. Potrzebne są one jednak przy szkliwieniu, dekoracji i podwójnym wypale. Jest to proces skomplikowany i wymagający dużej wiedzy i umiejętności (por. Auch 2007, 151). Zarówno garncarstwo, jak i szklarstwo zasadniczo łączy jedno, mianowicie technologia wysokich temperatur. Przez tysiąclecia te dwa, niby zgoła odmienne rzemiosła wykazywały ścisłe powiązania technologiczne oraz organizacyjne³⁶.

Jednym z przykładów transferu technologii z warsztatu szklarskiego do garncarskiego jest wykorzystywanie szkła ołowiowego do szkliwienia naczyń. Doszło do niego w świecie islamskim w 2. poł. IX w. Według *chaîne opératoire*, garncarze z Pecziny (półwysep Iberyjski, Andaluzja) najpierw produkowali szkło ołowiowe, a następnie miażdżyli je i nakładali (najpewniej w formie zawiesziny) na ceramikę wypalaną uprzednio na biskwit, po czym kolejny raz je wypalono w celu uzyskania ciągłej glazury. Badacze podkreślają, że owa technika nie znajduje swoich odpowiedników ani we wcześniejszej technologii rzymskiej, ani bizantyjskiej, czy też współczesnej technologii islamskiej (Salinas, Pradell 2018; Schibille *et al.* 2020; Salinas *et al.* 2021). Należy w tym

³⁶ Z tego też względu, przykładowo wyroby z fajansu i szkła bardzo często bada się i interpretuje łącznie, jako produkty działalności szklarskiej (Purowski 2019; Rzeźnik 2014, tam szczegółowa literatura).

miejszu zaznaczyć, że lokalna produkcja ceramiki szklawionej w Emiracie Kordoby wykorzystująca szklawia wysokoolowiowe zaczyna się w drugiej połowie wieku IX, natomiast pierwsze warsztaty szklarskie produkujące szkło o tej samej recepturze, bazujące na lokalnych zasobach surowców, datowane są przynajmniej pół wieku wcześniej, bowiem na lata ok. 750-818 n.e. (Schibille *et al.* 2020; Salinas *et al.* 2021). Ponadto, występująca tam ceramika szklawiona odbiega zarówno pod względem technologicznym, jak i morfologiczno-stylistycznym, od szklawionych wyrobów z innych regionów świata islamskiego³⁷, natomiast wykazuje dość bliskie podobieństwo do szkła z tego kręgu kulturowego, jak również dekoracji występującej na metalach (Salinas *et al.* 2021, tam dalsza literatura)³⁸.

Niewykluczone, że także w przypadku pisanek-grzechotek mamy do czynienia ze swoistego rodzaju transferem technologicznym. Dekorujące je szklawio to szkło wysokoolowiowe bezalkaliczne, które nie wykazuje cech szklaw stosowanych w zaawansowanych warsztatach ceramicznych z terenów Śląska i pogranicza śląsko-małopolskiego, produkujących wczesnośredniowieczną ceramikę szklawioną, za to nie odbiega od składu chemicznego równoczesnej szklawnej biżuterii (paciorki, pierścionki, zob. Pankiewicz *et al.* 2017, katalog; Siemianowska *et al.* 2019). Należy zatem sądzić, że do ich wykonania użyto zmielonego szkła, które w formie wodnej zawiesiny naniesiono na uprzednio wypalony ceramiczny korpus. Wymagało to specjalistycznej wiedzy i dostępu do półproduktu. Na obecnym etapie badań nie można jednoznacznie stwierdzić, czy szkło wytapiał bezpośrednio garncarz, czy pozyskiwał je (w drodze kupna bądź wymiany) od szklarza.

3.2. Import przedmiotu? Idei? Czy rzemieślnika?

W dyskusji nad pochodzeniem pisanek-grzechotek odkrywanych na terenie ziem polskich niejednokrotnie zwracano uwagę na ich rozmieszczenie. Z jednej strony można zaobserwować ich kon-

centrację w Wielkopolsce, na Kujawach i na Śląsku, z drugiej wyraźnie grupują się one na terenie Podlasia i Mazowsza. Niewykluczone, że owa specyficzna geografia ich rozmieszczenia wynika ze stanu badań i zakresu prowadzonych do tej pory prac wykopaliskowych. Niemniej jednak nie można wykluczyć, że stanowi odzwierciedlenie zasięgu występowania i intensywności kontaktów handlowych (handlowo-politycznych) ze Wschodem – Rusią i Bizancjum. Dość łatwo zauważyć, że ich chronologia występowania, przypadająca na okres od XI do XIII wieku, jest ściśle związana z głównymi szlakami lądowymi i wodnymi, którymi przemieszczała się ówczesna ludność, w tym kupcy i rzemieślnicy (por. *Wprowadzenie* oraz Siemianowska E. 2008, 70-76, ryc. 2; Pankiewicz, Siemianowska 2020, 62-67; Pankiewicz 2022).

Za poszukiwaniem wschodniego rodowodu pisanek-grzechotek zdawałoby się przemawiać ich współwystępowanie z szeregiem wyrobów, które niekiedy uchodzą za importy z terenów Rusi lub/i Bizancjum. Wśród nich wymienia się sprzączki lirowate, przęśliki z łupku owruckiego, szklane paciorki i naczynia, końcówki pejczy, tkaniny jedwabne, miniatutki łódeczek drewnianych, miniaturowe toporki oraz urządzenie do pętania kopyt końskich (por. Wołoszyn 2000; 2004; Pankiewicz *et al.* 2014, 202; tam dalsza literatura). Precyzyjne określenie proveniencji niektórych z nich budzi jednak zastrzeżenia. Nie wszystkie z odkrywanych na ziemiach polskich sprzączek lirowatych uznawane są obecnie za ruskie. Także niektóre z miniaturowych toporków (w tym okazy wrocławskie i opolskie) łączone są raczej z miejscowym naśladownictwem wyrobów wschodnich niż z importami *sensu stricto* (Panasiewicz, Wołoszyn 2002, 247-248, 254, 269; Kucypera *et al.* 2010, 114-116, 122-123). Dyskusyjne może być też pochodzenie jedwabiu. Za głównego „dostawcę” tej tkaniny w Europie ówczesnego czasu uważa się Bizancjum, ale hodowla jedwabników, choć na mniejszą skalę, miała też miejsce na terenie dzisiejszej Hiszpanii. Różne mogły być także drogi przybycia tych drogocennych tkanin na ziemie polskie. Z jednej strony mogli w ich transporcie pośredniczyć Skandynawowie, z drugiej Wenecjanie (Grupa 2009, 273-274). Pomimo wątpliwości co do dokładnego określenia miejsca pochodzenia poszczególnych dóbr, rola powiązań handlowych ze Wschodem i ich wpływ na kształtowanie się kultury materialnej ziem polskich są niekwestionowane. Zapewne też sama tradycja zdobienia jajek barwną malaturą wywodzi się z terenów zamieszkiwanych przez Słowian Wschodnich (por. Kajkowski 2021).

³⁷ Zob. np. bardzo bogate zbiory ceramiki szklawionej z irańskiego Nishapur (Wilkinson 1973, 5, 90, 179, 213, 229).

³⁸ Warto przypomnieć, że w odniesieniu do Półwyspu Iberyjskiego nie było ciągłości w produkcji ceramiki szklawionej.

Opisana w niniejszym artykule prawdopodobna technika szklwienia pisanek-grzechotek i ich dekoracji pośrednio może wskazywać na ich wschodnią proveniencję. Grube powłoki szklive (wynoszące nawet 1,5 mm) stwierdzono na wczesnoruskich płytkach posadzkowych i ceramice naczyniowej wykonanej z glin kaolinitowych, odkrytych między innymi w Kijowie, Czernichowie i na innych stanowiskach (Makarova 1967, 37; 1963; Auch 2016, 50; 2021). Na szczególną uwagę, zasługują w tym miejscu płytki posadzkowe z Białogrodu dekorowane w bliźniaczy sposób co pisanek-grzechotki (zob. Rybakov 1948, ryc. 98). Wy-

stępujący na interesującej nas kategorii przedmiotów ornament, identyczny, jak ten obecny na niektórych szklanych wyrobach, w tym paciorkach, również sugeruje związki ze Wschodem (Pankiewicz *et al.* 2017, 65-66, tam dalsza literatura). Należy jednak mieć na uwadze, że sam termin „wschodnia proveniencja” nie musi dosłownie oznaczać importu. W wielu przypadkach będziemy mieć bowiem do czynienia z importem myśli, idei, technologii czy też wędrówką wyspecjalizowanego rzemieślnika – szklarza (por. Żak 1962, 139-142).

Tabela 1. Katalog pisaneek-grzechotek z Nowej Wsi Królewskiej, Opola-Ostrówka, Wrocławia-Ostrowa Tumskiego i Placu Nowy Targ, poddanych analizom składu chemicznego szklaw pokrywających ceramiczny czerep
 Table 1. Catalogue of egg-shaped rattles from Nowa Wieś Królewska, Opole-Ostrówek, Wrocław-Nowy Targ square and Wrocław-Ostrów Tumski subjected to analyses of the chemical composition of the glazes covering the ceramic body

Lp.	Stanowisko	Kontekst znalezienia	Nr inw.	Stan zachowania	Opis	Wymiary	Chronologia	Zbiory	Skład chemiczny szklawa	Odnosnik do rycin, tabel	Literatura
1	Opole-Nowa Wieś Królewska	grób 15	MŚO-A-N-1042/51	pełna forma	niewielkich rozmiarów pisanka-grzechotka wykonana z gliny schudzonej drobnoziarnistą domieszką mineralną; pusta w środku; grzechocząca; powierzchnia zewnętrzna pokryta szklawem barwy turkusowej, na którym obecny jest dookólny, zwielokrotniony ornament barwy brązowej powstały w wyniku namieszenia i rozczesania szklanych nici; w dolnej podstawie obecny otwór	Ø 2,7 cm; wys. 3,4 cm	wczesne średniowiecze	MŚO	wysokoolewowe, turkusowe – barwione tlenkami miedzi, brązowe – barwione tlenkami żelaza	ryc. 1: a; 4	Wachowski 1975, 60, 103
2	Opole-Ostrówek	warstwa E3, ar 407, m ² 6h	1981/52	pełna forma z niewielkimi ubytkami	niewielkich rozmiarów pisanka-grzechotka wykonana z gliny schudzonej drobnoziarnistą domieszką mineralną; pusta w środku; grzechocząca; wypał utleniający; powierzchnia zewnętrzna pokryta szklawem barwy czarnej, na którym obecny jest dookólny, zwielokrotniony żółty ornament powstały w wyniku namieszenia i rozczesania szklanych nici; ornament piórkowy; w dolnej podstawie obecny otwór	Ø max. 3 cm; wys. 3,9 cm	4. ćw. X w.	IAE PAN	wysokoolewowe, czarne – barwione tlenkami żelaza i miedzi, żółte – cyny	ryc. 1: f; tab. 2	Bukowska 1958; Bukowska-Gedigowa, Gediga 1986; Ślusarski 2004
3	Opole-Ostrówek	warstwa C3, ar 407, m ² 6g, dom 6	1987/52	fragment dolnej partii	fragment szklawionej ceramiki; wewnątrz pusty; glina schudzona drobnoziarnistą domieszką mineralną; pow. zewn. pokryta szklawem barwy zielonej, spękana; od spodu otwór; wypał utleniający	-	koniec XI – pocz. XII w.	IAE PAN	wysokoolewowe, bezalkaliczne, barwione tlenkami żelaza i miedzi	ryc. 1: d; 3: a, b, 6; a; tab. 2	Bukowska 1958; Bukowska-Gedigowa, Gediga 1986; Ślusarski 2004
4	Opole-Ostrówek	warstwa A/1, ar 376, m ² 2b	2007/52	fragment dolnej partii	fragment szklawionej ceramiki; wewnątrz pusty; glina schudzona średnioziarnistą domieszką mineralną; pow. zewn. pokryta szklawem barwy czarnej (w świetle odbitym), mikroskopowo i w silnym świetle widoczna barwa ciemnozielona, spękana; zmienny charakter wypалу	-	koniec XII – pocz. XIII w.	IAE PAN	wysokoolewowe, bezalkaliczne, barwione tlenkami miedzi	ryc. 1: c; 3: c, d; 6; b; tab. 2	Bukowska 1958; Bukowska-Gedigowa, Gediga 1986; Ślusarski 2004
5	Opole-Ostrówek	wykop I, warstwa A4, ar 344, m ² 6f	1198/60	pełna forma z ubytkami	niewielkich rozmiarów pisanka-grzechotka wykonana z gliny schudzonej drobnoziarnistą domieszką mineralną; pusta w środku; wypał redukcyjny; powierzchnia zewnętrzna pokryta szklawem barwy czarnej, na którym obecny jest dookólny, zwielokrotniony żółty ornament w formie linii prostej; w dolnej podstawie obecny otwór oraz znaczne ubytki masy	Ø max. 3 cm; wys. 3,8 cm	poł. XII w.	IAE PAN	wysokoolewowe, czarne – barwione tlenkami żelaza, żółte – cyny	ryc. 1: e; 6c, d; tab. 2	Bukowska 1958; Bukowska-Gedigowa, Gediga 1986; Ślusarski 2004

6	Opole- Ostrówek	warstwa C1, ar 342, m ² 9g, poza domem 19	235/61	pełna forma	niewielkich rozmiarów pisanka-grzechotka wykonana z gliny schudzonej drobnoziarnistą domieszką mineralną; pusta w środku; grzechocząca; powierzchnia zewnętrzna pokryta czarnym szklivem, na którym obecny jest dookoły, zwielokrotniony złoty ornament powstały w wyniku naniesienia i rozczesania szklanych nici; ornament piórkowy; w dolnej podstawie obecny otwór	ø max. 3 cm; wys. 4,3 cm	4. ćw. XI w. – pocz. XII w.	IAE PAN	wysokoolowitowe, czarne – barwione tlenkami żelaza, żółte – cyny	ryc. 1: b; 6: c; tab. 2	Bukowska 1958; Bukowska- Gedigowa, Gediga 1986; Ślusarski 2004
7	Wrocław-pl. Nowy Targ	ar/działka 21D; warstwa 72	6875/11	fragment	fragment szklivionej pisanki-grzechotki; glina schudzona domieszką tłucznią mineralnego, wypał utleniający; korpus od strony zewnętrznej pokryty szklivem barwy czarnej i zdobiony natopioną żółtą nitką szklaną	-	2. pol. XII – pocz. XIII w.?	IA UWr	wysokoolowitowe, czarne – barwione tlenkami żelaza; żółte – tlenkami cyny i żelaza	ryc. 2: a; 5	-
8	Wrocław- Ostrów Tumski	wykop IIIF, warstwa B5-C3, dz. 3, 5	227a/ 2001	fragment	pisanka-grzechotka wykonana z masy garncaarskiej, bez wyraźnej domieszki, w środku pusta, pokryta czarną nieprzejrystą glazurą, częściowo złuszczonej, zdobiona żółtą opakową nitką, nawiniętą dookoła w części centralnej, czesany ornament, tzw. piórkowy	2,5 cm x 1,5 cm (fragment), grubość ścianki 0,6 cm	3. ćw. XI – 2. ćw. XII w.	IA UWr	wysokoolowitowe, czarne – barwione tlenkami żelaza; żółte – tlenkami cyny i żelaza	ryc. 2: c; tab. 2	Siemianowska 2015, 264, 273-274, 278

IA UWr – Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego

MŚO – Muzeum Śląska Opolskiego

IAE PAN – Ośrodek Badań nad Kulturą Późnego Antyku i Wczesnego Średniowiecza Instytutu Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk

Tabela 2: Wyniki analiz składu chemicznego wykonanych metodą analizy rentgenowskiej (EPMA) szkliw pokrywających śląskie pisanki-grzechotki. Wartości podano w % wagowych. * – wartość poniżej poziomu detekcji
 Table 2. Results of analyzes of the chemical composition of glazes covering Silesian egg-shaped rattles. The tests were performed using the X-ray analysis method (EPMA). Values are in % by weight. * – value below the detection level

Tlenki/ nr inwentarza	1981/52	1987/52	2007/52	1198/60	1198/60	235/61	227a/2001 korpus	227a/2001 ornament
kolor szkliwa	czarne	zielone	czarne	czarno-brązowe (korpus)	żółte (ornament)	czarne	czarne	żółte
K ₂ O	0,04	0,07	0,03	0,11	0,07	0,07	0,37	0,08
CaO	0,11	0,38	0,39	0,22	0,06	0,08	0,33	0,15
P ₂ O ₅	*	0,07	0,04	*	*	*	0,07	*
PbO	77,12	73,48	74,25	71,88	71,50	75,38	74,26	74,82
SnO ₂	0,45	*	*	*	1,44	*	0,05	7,95
Sb ₂ O ₃	*	*	*	*	*	*	*	*
BaO	0,16	*	*	*	0,13	0,05	0,05	0,07
Cr ₂ O ₃	*	*	*	*	0,04	*	*	0,04
Na ₂ O	0,09	*	0,03	*	*	*	0,16	0,06
SiO ₂	18,65	21,71	24,61	25,42	27,25	21,95	17,94	16,49
Al ₂ O ₃	0,38	0,24	0,10	0,30	0,13	0,19	2,09	0,36
MgO	*	*	0,03	0,09	0,04	*	0,11	*
As ₂ O ₅	0,10	0,07	*	*	*	*	*	*
SrO	0,17	0,03	0,07	0,12	0,15	0,14	0,14	0,19
Fe ₂ O ₃	0,39	4,30	0,04	2,78	0,17	2,77	4,65	0,31
MnO	0,11	0,05	*	*	0,12	*	*	*
CoO	*	*	*	*	0,06	0,08	0,03	0,06
NiO	0,03	*	0,11	0,06	*	*	0,11	0,13
CuO	2,45	0,15	0,33	0,18	0,21	0,17	0,05	0,16
ZnO	0,44	0,10	0,13	0,14	*	*	*	0,16
TiO ₂	0,06	0,05	*	*	*	*	0,11	0,07
PbO/SiO ₂	4,14	3,39	3,02	2,83	2,62	3,43	4,14	4,54
Suma	100,75	100,7	100,16	101,3	101,37	100,88	100,52	101,1

BIBLIOGRAFIA

- Al-Bashaireh K. (2016). Production technology of glass bracelets from the west cemetery of Umm el-Jimal in northeastern Jordan. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 16(3), 17-34.
- Auch M. (2004). Wczesnośredniowieczna ceramika szkliwiona z Chełmna, woj. lubelskie. *Archeologia Polski*, 49(1-2), 49-94.
- Auch M. (2007). Produkcja wczesnośredniowiecznej ceramiki szkliwionej w osadzie garncarskiej w Przemyślu na Zasaniu. *Archeologia Polski*, 51(1-2), 131-175.
- Auch M. (2012). Wczesnośredniowieczne naczynia szkliwione z terenu zachodniej Małopolski. *Archeologia Polski*, 57(1-2), 199-246.

- Auch M. (2016). *Wczesnośredniowieczne naczynia szklone z terenu Małopolski*. Warszawa: Instytut Archeologii i Etnologii PAN.
- Auch M. (2021). Wczesnośredniowieczna ceramika szklona z badań na terenie zespołu rezydencjonalno-sakralnego na Wysokiej Górcie w Chelmie. *Archeologia Polski*, 66, 183-244. <https://doi.org/10.23858/APol66.2021.009>
- Baumgartner E., Krueger I. (1988). *Phonix aus Sand und Asche: Glas des Mittelalters*. München: Klinkhardt & Biermann.
- Biszkont J. (2005). *Późnośredniowieczne szklarstwo na Śląsku*. Wratislavia Antiqua. Studia z dziejów Wrocławia 7. Wrocław: Uniwersytet Wrocławski.
- Bodnar R., Krudysz L., Rozmus D., Szmoniewski B. (2006). *Wczesnośredniowieczna ceramika szklona z Dąbrowy Górniczej - Łośnia*. „Skarb hutnika”. Zeszyty Łosieńskie 1, Kraków-Dąbrowa Górnicza.
- Boroń P., Rozmus D. (2014). Silver and lead production centre in southern Poland - between Bytom, Olkusz and Tarnowskie Góry in the Middle Ages. Research Problems. *Acta rerum naturalium*, 16, 51-60.
- Brill R.H. (1989). Thoughts on the glass of Central Asia with analysis of some glasses from Afganistan. W: O.V. Mazurin (red.), *XV International Congress on Glass. Leningrad, 2-7 July 1989. Proceedings, Archaeometry* (19-22).
- Bukowska J. (1958). Pisanki polskie z X-XIII wieku. *Polska Sztuka Ludowa*, 12(1), 45-49.
- Bukowska-Gedigowa J., Gediga B. (1986). *Wczesnośredniowieczny gród na Ostrówku w Opolu*. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- Carboni S., Whitehouse D. (2001). *Glass of the Sultans*. New York: The Metropolitan Museum of Art; Corning: Corning Museum of Glass; Athens: Benaki Museum; New Haven: Yale University Press.
- Dekówna M. (1980). *Szkoło w Europie wczesnośredniowiecznej*. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- Dekówna M. (2010). The glass from Cösitz, (Zörtig), Sachsen-Anhalt and the origins of non-alkaline lead-silica glass from European finds. The state of research in outline. *Archaeologia Polona*, 48, 269-287.
- Dekówna M., Purowski T. (2012). Znaleziska związane ze szklarstwem oraz okazy z kwarcu ze stanowiska Janów Pomorski 1. W: M. Bogucki, B. Jurkiewicz (red.), *Janów Pomorski, stan. 1. Wyniki ratowniczych badań archeologicznych w latach 2007-2008, I: 3, Analizy* (65-260). Elbląg: Muzeum Archeologiczno-Historyczne w Elblągu.
- Dekówna M., Purowski T. (2019). Biżuteria szklana z cmentarzyska w Dziekanowicach. W: J. Wrzeński (red.), *Groby z biżuterią wczesnośredniowiecznego cmentarzyska w Dziekanowicach*. T. 1. FONTES. Biblioteka Studiów Lednickich, seria B1, tom 8:1. (237-360). Lednica: Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy.
- Di Febo R., Molera J., Pradell T., Melgarejo J.C., Madrenas J., Vallcorba O. (2017). The production of a lead glaze with galena: Thermal transformations in the PbS-SiO₂ system. *Journal American Ceramic Society*, 2017, 1-11. <https://doi.org/10.1111/jace.15346>
- Dzik M. (2016). W sprawie pochodzenia wczesnośredniowiecznych grzechotek guzowatych. W: B. Chudzińska, M. Wojenka, M. Wołoszyn (red.), *Od Bachorza do Światowita ze Zbrucza. Tworzenie się słowiańskiej Europy w ujęciu źródłoznawczym. Księga jubileuszowa Profesora Michała Parczewskiego* (397-419). Kraków-Rzeszów: Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.
- Eker F. (2018). On the original of two piece of glass amphoriskos in Resun museum. *Karadeniz*, 38, 34-44.
- Flis B., Wyszynska A. (1974). *Zarys technologii ceramiki. Podręcznik dla ZSZ*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Galibin V.A. (2001). *Sostav stekla kak arkeologicheskii istochnik. Ars vitraria experimentalis*. Sankt-Peterburg.
- Girdwoyń A. (1982). Charakterystyka technologiczna szklów z naczyń ceramicznych znalezionych w Gdańsku i Andenne na podstawie wyników analiz składu chemicznego. *Archeologia Polski*, 27(1), 163-166.
- Grupa M. (2009). Jedwabne wstążki z wczesnośredniowiecznego Gruczna. *Pomorania Antiqua*, 22, 271-278.
- Gruszczyńska-Ziółkowska A., Tatoń K. (2021). Tajemnice dźwięku „pisanki”. W: A. Gruszczyńska-Ziółkowska, K. Tatoń, I. Czajka (red.), *Wydobyte z ciszy* (95-126), Warszawa: Instytut Muzykologii UW.
- Gruszczyńska-Ziółkowska A., Siemianowska S. (2017). Dwugłos w sprawie grzechotek. Wczesnośredniowieczne pisanki-grzechotki ze Śląska z perspektywy archeologa: technika wykonania, stylistyka, funkcja i znaczenie. Pobrano z: <http://meakultura.pl/edukatornia/dwuglos-w-sprawie-grzechotek-1833>.
- Henderson J., An J., Ma H. (2018). The archaeometry and archaeology of ancient chinese glass: a review. *Archaeometry*, 60(1), 88-104.
- Hilczarówna Z. (1950). Przyczynki do handlu Polski z Rusią. *Przegląd Archeologiczny*, 9(1), 8-23.

- Hołubowicz W. (1956). *Opole w wiekach X-XII*. Katowice: Wydawnictwo „Śląsk”.
- Kaczmarek J. (1998). Wczesnośredniowieczne przedmioty szklone związane z magią z Kruszwicy. W: H. Kóčka-Krenz (red.), *Kraje słowiańskie w wiekach średnich. Profanum i sacrum (549-560)*, Poznań: PTPN.
- Kajkowski K. (2020). Jajo i pisanka w świecie przedchrześcijańskich wyobrażeń religijnych Północno-Zachodnich Słowian. W: M. Szymczyk, A. Jobke-Fus (red.), *Myśl borska grzechotka-pisanka, zabawka, przedmiot, instrument?* (29-88). Myśl borska: Muzeum Pojezierza Myśl borskiego.
- Kucypera P., Pranke P., Wadył S. (2010). Wczesnośredniowieczne miniaturowe toporki metalowe z Europy Środkowo-Wschodniej i Północnej: korpus zabytków. W: P. Kucypera, S. Wadył (red.), *Życie codzienne przez pryzmat rzeczy* (103-176). Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Kuśnierz A. (2013). Pęcherze gazowe w szkłe. *Szkło i Ceramika*, 2013(2), 22-28.
- Kuzina I. (2016). Glass beads in the northern regions of Rus': Issues of trade routes and chronology. *Archeologia Polski*, 61, 219-240.
- Lisowska E. (2013). *Wydobycie i dystrybucja surowców kamiennych we wczesnym średniowieczu na Dolnym Śląsku*. Wrocław: Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Łukaszuk A. (2012). Archeologia eksperymentalna – teoria, praktyka i doświadczenie. *Studia Lednickie*, 11, 123-131.
- Łukaszuk A. (2014). Słowiańskie gliniane pisanki i grzechotki. Zabawki czy przedmioty związane z magią? Pobrano z: <http://historykon.pl/slowianskie-gliniane-pisanki-i-grzechotki-zabawki-czy-przedmioty-zwiazane-z-magia>.
- Makarova T.I. (1963). K voprosu o proishozhdenii polivnoj posudy na Rusi. *Sovetskaâ Archeologiâ*, 2, 246-253.
- Makarova T.I. (1967). Polivnâ posuda. Iz istorii keramičeskogo importa i proizvodstva drevnej Rusi. W: B.A. Rybakov (red.), *Archeologiâ SSSR. Svod Archeologičeskich Istočnikov*. Moskva-Leningrad: Akademia Nauk SSSR.
- Mattison S. (2003). *Podręcznik ceramika*. Warszawa: Wydawnictwo Arkady.
- Mecking O. (2013). Medieval lead glass in Central Europe. *Archeometry*, 55(4), 640-662.
- Narayanaswamy O.S. (1986). Annealing of Glass. *Glass Science and Technology*, 3, 275-318.
- Nowotny W. (1969). *Szkła barwne*. Wydanie 2. Warszawa: Arkady.
- Olczak J. (1968). *Wytwórczość szklarska na terenie Polski we wczesnym średniowieczu. Studium archeologiczno-technologiczne*. Studia z Dziejów Rzemiosła i Przemysłu. Wrocław-Warszawa-Kraków.
- Panasiewicz W., Wołoszyn M. (2002). Staroruskie miniaturowe toporki z Gródka, pow. Hrubieszów. *Archeologia Polski*, 47(1-2), 245-286.
- Pankiewicz A. (2022). Między centrum, zapleczem a szlakiem handlowym. Wymiana i obieg pieniężny w tzw. ośrodkach centralnych we wczesnym średniowieczu na przykładzie Wrocławia. *Archeologia Polski*, 67, 159-198.
- Pankiewicz A., Siemianowska S. (2017). W kwestii istnienia pracowni szklarskiej w Opolu-Ostrówku. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne*, 59, 127-146.
- Pankiewicz A., Siemianowska S. (2018a). Czy na wrocławskim Ostrowie Tumskim istniała pracownia szklarska? *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne*, 60(2), 141-165.
- Pankiewicz A., Siemianowska S. (2018b). Problem obecności wczesnośredniowiecznej pracowni szklarskiej w obrębie niemieckiego kompleksu osadniczego. *Przegląd Archeologiczny*, 66, 237-260.
- Pankiewicz A., Siemianowska S. (2020). Early medieval glazed objects from strongholds of Wrocław and Opole. Function, origin, social significance. *Préhled výzkumu*, 61(2), 53-70.
- Pankiewicz A., Siemianowska S., Sadowski K. (2014). Wczesnośredniowieczne naczynia szklane pochodzenia wschodniego z Wrocławia Ostrowa Tumskiego i Opola-Ostrówka. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne*, 56, 191-206.
- Pankiewicz A., Siemianowska S., Sadowski K. (2017). *Wczesnośredniowieczna biżuteria szklana z głównych ośrodków grodowych Śląska (Wrocław, Opole, Niemcza)*. In pago Silensi. Wrocławskie Studia Wczesnośredniowieczne, 3, Wrocław: Uniwersytet Wrocławski.
- Princeps... (2002). Princeps de description des verres anciens les plus reculés jusqu'au XIII^e siècle de n.è., M. Dekówna, J. Olczak (red.). Warszawa-Toruń: Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Uniwersytet Mikołaja Kopernika.
- Purowski T. (2019). *Od fajansu do szkła. Kontakty ziem polskich z głównymi centrami cywilizacyjnymi w II-I tys. p.n.e. w świetle badań archeometrycznych tworzyw szklanych*. Warszawa: Instytut Archeologii i Etnologii PAN.
- Rozmus D., Garbacz-Klempka A. (2017). Wczesnośredniowieczna ceramika szklona z Dąbrowy Górniczej-Łośnia i innych stanowisk archeologicznych związa-

- nych z metalurgią ołowiu – wybrane zagadnienia. W: S. Siemianowska, P. Rzeźnik, K. Chrzan (red.), *Ceramika i szkło w archeologii i konserwacji* (261-285). Wrocław: Instytut Archeologii i Etnologii PAN.
- Rzeźnik P. (2006). Problem tezauryzacji mis żelaznych typu śląskiego w świetle studiów źródłowych tzw. skarbów jednorodnych. *Fontes Archaeologici Posnanienses*, 42, 75-226.
- Rzeźnik P. (2014). „Mykeńskie” paciorki fajansowe z Kietrza na Górnym Śląsku. *Szkło i Ceramika*, 5/2014, 16-20.
- Rzeźnik P., Stoksik H. (2011). Problem of the glazed ceramics production in the pottery of medieval Silesia. *Archeologické Rozhledy*, 63, 466-484.
- Rzeźnik P., Stoksik H. (2017). Wyniki pierwszych analiz archeometrycznych tygli szklarskich z Obiszowa na Dolnym Śląsku. W: K. Chrzan, P. Rzeźnik, S. Siemianowska (red.), *Ceramika i szkło w archeologii, konserwacji i sztuce* (239-259). Wrocław: Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Akademia Sztuk Pięknych im. Eugeniusza Gepperta.
- Rybakov B.A. (1948). *Remeslo drevnej Rusi*. Moskwa: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR.
- Salinas E., Pradell T. (2018). The Transition from Lead Transparent to Tin-Opacified Productions in the Western Islamic Lands: al-Andalus, c. 875–929 CE. *Journal of Archaeological Science*, 94, 1-11. doi.org/10.1016/j.jas.2018.03.010
- Salinas E., De Juan J., Piñero J., Casal M., Schibille N., Pradell T. (2021). From glass to glaze in al-Andalus: local invention and technological transfer. *European Journal of Archaeology*, 25(1), 22-41. doi: 10.1017/ea.2021.23
- Schibille N., De Juan Ares J., Casal García M.T., Guerrot C. (2020). Ex novo development of lead glassmaking in early Umayyad Spain. *PNAS*, 117(28), 16243-16249. <https://doi.org/10.1073/pnas.2003440117>
- Shen J.Y., Henderson J., Evans J., Chenery S., Zhao F.Y. (2018). A study of the glazing techniques and provenances of Tang sancai glazes using elemental and lead isotope analyses. *Archaeometry*, 61(2), 358-373.
- Siemianowska E. (2008). Wczesnośredniowieczne grzechotki i pisaniki w strefie przebiegu szlaku lądowego z Rusi na Pomorze. W: P. Kucypera, S. Wadyl (red.), *Kultura materialna średniowiecza w Polsce* (67-84). Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Siemianowska S. (2015). Analiza zabytków szklanych i szklawionych z badań przy ulicy św. Idziego na Ostrowie Tumskim we Wrocławiu. W: A. Limisiewicz, A. Pankiewicz (red.), *Kształtowanie się grodu na wrocławskim Ostrowie Tumskim. Badania przy ul. św. Idziego* (261-284). Wrocław: Uniwersytet Wrocławski.
- Siemianowska S. (2017). Domniemana karczma i „dom kupca” w śląskim grodzie. Socjotopografia wczesnośredniowiecznego Opola-Ostrówka w świetle znalezisk szklanych i przedmiotów towarzyszących. W: D. Adamska, K. Chrzan, A. Pankiewicz (red.), *Cum gratia et amicitia. Studia z dziejów osadnictwa dedykowane Pani Profesor Marcie Młynarskiej-Kaletynowej z okazji 65-lecia działalności naukowej* (151-158). Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Siemianowska S. (2020). The mysterious glass band from the Opole stronghold. A fragment of a piece of jewellery or a Middle Eastern vessel. W: K. Tomková, N. Venclová (red.), *Krajinou archeologie, krajinou skla. Studie věnované PhDr. Evě Černé* (217-228). Praha-Most: Archeologický ústav AV ČR.
- Siemianowska S., Pankiewicz A., Sadowski K. (2019). On technology and production techniques of early medieval glass rings from Silesia. *Archaeometry*, 61(3), 614-646.
- Siemianowska S., Sadowski K., Rzeźnik P., Stoksik H. (2017). Medieval lead glazes in the light of the analysis of pottery from Racibórz. W: S. Siemianowska, P. Rzeźnik, K. Chrzan (red.), *The 3rd International Symposium on Pottery and Glass OSTRAKON Ceramics and Glass in Interdisciplinary Research* (62-63). Wrocław: Instytut Archeologii i Etnologii PAN
- Stern M. (2001). *Roman, Byzantine and Early Medieval Glass 10 BCE- 700 CE. Ernesto Wolf Collection*. Ostfildern: Hatje Cantz; New York, N.Y.
- Suszko A. (2011). Davn'orus'ki pisaniki. *Arheologija*, 2011(2), 46-53.
- Suszko A. (2020). Tehnologija vigotovlennâ keramičnih poliv'ânih pisanok za arheologičnimi materialami Kiëva. *Arheologija*, 2020(4), 105-112.
- Ślusarski K.W. (2004). Wczesnośredniowieczne pisaniki i grzechotki z ziem polskich. Próba typologii. W: Z. Kobyliński (red.), *Hereditatem cognoscere. Studia i szkice dedykowane Profesor Marii Miśkiewicz* (79-123). Warszawa: Państwowe Muzeum Archeologiczne.
- Szczapowa J.L. (1973). Zasady interpretacji analiz składu szkła zabytkowego. *Archeologia Polski*, 18(1), 15-72.
- Tatoń K. (2020). Forma jajowata i jej wpływ na cechy dźwięku pisanek ceramicznych W: M. Szymczyk, A. Jobke-Fus (red.), *Myśluborska grzechotka-pisanka, zabawka, przedmiot, instrument?* (9-28). Myślubórz: Muzeum Pojezierza Myśluborskiego.

- Tatoń K. (2021). Grzechotki archeologiczne porządkowane dźwiękiem. W: A. Gruszczynska-Ziółkowska, K. Tatoń, I. Czajka (red.), *Wydobyte z ciszy* (61-93). Warszawa: Instytut Muzykologii UW.
- Tite M.S., Freestone I., Mason R., Molera J., Vendrell-Saz M., Wood N. (1998 (2007)). Review article: Lead glazes in antiquity – methods of production and reasons for use. Lead glazes in Antiquity. Methods of production and reasons for use. *Archaeometry*, 40, 241-260. doi.org/10.1111/j.1475-4754.1998.tb00836.x
- Valiulina S. (2016). International trade relations of the middle Volga region in the medieval period through the glass evidence. *Archeologia Polski*, 61, 113-169.
- Wachowski K. (1975). *Cmentarzyska doby wczesnopiastrzowskiej na Śląsku*. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- Wajda S. (2009). Średniowieczne płytki posadzkowe z Drohiczyzna, Stołpia, Chelмна i Przemyśla. *Archeologia Polski*, 54(1), 83-119.
- Wajda S. (2013). Zabytki szklane i szkliwione. W: J. Kalaga (red.), *Sutiejsk gród pogranicza polsko-ruskiego z X-XIII wieku. Studium interdyscyplinarne* (89-100). Warszawa-Pękowo: Wydawnictwo Profil-Archeo.
- Walton M.S., Tite M.S. (2010). Production technology of Roman lead-glazed pottery and its continuance into late antiquity. *Archaeometry*, 52, 733-59.
- Wedephol K.H., Kruger I., Hartman G. (1995). Medieval lead glass from Northwestern Europe. *Journal of Glass Studies*, 37, 65-6.
- Wilkinson C.K. (1973). *Nishapur: Pottery of the Early Islamic Period*. New York: Metropolitan Museum of Art.
- Wołoszyn M. (2000). Bizantyjskie i ruskie zabytki o charakterze sakralnym z Polski – wybrane przykłady. W: S. Moździoch (red.), *Człowiek, sacrum, środowisko. Miejsca kultu we wczesnym średniowieczu* (243-255). Spotkania Bytomskie, 4. Wrocław: Instytut Archeologii i Etnologii PAN.
- Wołoszyn M. (2004). Zabytki pochodzenia wschodniego we wczesnośredniowiecznej Polsce-wędrowka ludzi, rzeczy, czy idei? W: S. Moździoch (red.), *Wędrowki rzeczy i idei w średniowieczu* (241-259). Spotkania Bytomskie, 5, Wrocław: Instytut Archeologii i Etnologii PAN.
- Wrzesińska A., Wrzesiński J. (2000). Wczesnośredniowieczna gliniana pisanka-grzechotka z cmentarzyska w Dziekanowicach. *Archeologia Historica Polona*, 8, 107-113.
- Żak J. (1962). Z teorii „importu” wczesnofeudalnego. *Archeologia Polski*, 7, 135-140.

SYLWIA SIEMIANOWSKA, ALEKSANDRA PANKIEWICZ, KRZYSZTOF SADOWSKI,
JAKUB KAROL PAWLICKI

ON THE TECHNIQUE OF MAKING AND GLAZING EARLY MEDIEVAL EGG-RATTLES FROM SILESIA

SUMMARY

Early medieval ceramic egg-shaped rattle covered with coloured glaze are the most common type of rattle found in the area of Poland. They date to the 11th to the 13th centuries and are known from a dozen sites, being most numerous in Greater Poland, Kuyavia, Chelмна Land and in Lower Silesia. The range of their occurrence is closely related to the main land and water routes used by population, including merchants and craftsmen. According to most researchers, egg-shaped rattles were imported from East – Rus' or Byzantium.

These are small items of the size of a hen or a duck egg, made by different modelling techniques from clays with a mineral admixture with dusty, fine and medium-

grained fractions. Their outer surface is entirely covered with non-transparent glaze (black, dark brown, green), sometimes varied with bright – yellow or white ornaments in the form of melted and detangled threads. Inside, these items have a modelled empty chamber inside containing tiny clay pebbles or spheres that give voice to the item. There is always a hole in the base of the egg-shaped rattles. The aim of this article is to raise the issue of the technique of making and, above all, the glazing of early medieval egg-shaped rattles based on the finds of these objects from the area of Silesia – Opole-Ostrówek, Opole-Nowa Wieś Królewska, Wrocław-Ostrów Tumski and Wrocław-Nowy Targ square. Numerous studies have shown that ceramic

body of egg-shaped rattles could be made in various workshops, and for sure, various clays were used to form them. Their surface is covered with high-lead non alkali glazes. The glazing and decoration of these objects took place in several stages. The monochromatic background was applied by immersing a previously bisque-fired ceramic body

in a glaze slurry. Then, using rotation, ornamentation was applied, after which the object was thoroughly dried and fired again. Making a colourful, glazed egg-shaped rattle required specialist knowledge and great skills.

The research was carried out thanks to the financial support of the National Science Centre in 2013-2017.