

TOMASZ PUROWSKI

PROBLEMY BADAŃ WYROBÓW SZKLANYCH ZNANYCH
ZE STANOWISK KULTURY ŁUŻYCKIEJ NA PRZYKŁADZIE PRACY
J.T. MATYSIAKA I T. PROKOPA (2005)

Stan badań nad wyrobami szklanymi znanymi ze stanowisk kultury łużyckiej jest niezadowolający (T. Malinowski 1991; B. Stolpiak 1991; M. Dekówna 2005, s. 24–25). I choć w ostatnim czasie ukazało się kilka prac poświęconych wyłącznie tej kategorii zabytków (J. Olczak 1999, s. 13–19; I. Lasak 2007; T. Purowski 2007a; 2007b; 2008), to zdecydowana większość archeologów nie przywiązuje dużego znaczenia do przedmiotów szklanych. Zarówno w krótkich sprawozdaniach z wykopalisk (np. R. Abłamowicz 2001, s. 253; J. Gackowski 2003, s. 110), jak i obszerniejszych monografiach stanowisk (np. M. Sip 2002, s. 56, 82, 139; A. Harding, J. Ostoja-Zagórski, C. Palmer, J. Rackham 2004, s. 65; D. Durczewski 2005, s. 18, 22, 24, 25, 34, 47; A. Krzyszowski 2005, s. 130–131, 194, 200) paciorki¹ wykonane z omawianego tworzywa są opisywane wyłącznie pod względem ogólnego kształtu, barwy szkła i wymiarów. Gdy badacze są bardziej dociekliwi, napotykać na szereg trudności, z którymi nie zawsze są w stanie sobie poradzić. Dobrym przykładem jest tu praca Jerzego T. Matysiaka i Tomasza Prokopa (2005), w której wspomniany jest jeden paciorek szklany odkryty na cmentarzysku kultury łużyckiej w Zakrzówku Szlacheckim, pow. Radomsko. Należy docenić, że Autorzy nie zadowolili się wyłącznie zdawkowym omówieniem formy oraz barwy szkła przedmiotu, ale podjęli trud odpowiedzenia na pytania dotyczące sposobu wykonania paciorka i technologii wytopu szkła (J.T. Matysiak, T. Prokop 2005, s. 51). Niestety, zaprezentowany w publikacji sposób opisu oraz wyciągnięte przez badaczy wnioski budzą wątpliwości. W pierwszej części mojego artykułu postaram się więc wyjaśnić kilka nieścisłości podanych przez J.T. Matysiaka i T. Prokopa, w drugiej zaś przypomnę, jak według ostatnich propozycji powinien wyglądać opis szklanego paciorka. Moja praca jest więc skierowana przede wszystkim do archeologów specjalizujących się w zakresie problematyki epoki brązu i wczesnej epoki żelaza, bowiem naukowcy zajmujący się młodszymi czasami od wielu lat nie mają z tym większych kłopotów (M. Dekówna 2005).

Omawianie części pracy J.T. Matysiaka i T. Prokopa poświęconej paciorkowi szklanemu rozpocznę od opisu formalnego. Autorzy dość szczegółowo podali wymiary paciorka, ale już nieprecyzyjnie określili barwę szkła: raz (s. 51) jako „seledynowo-niebieską” (czyli jako częściowo seledynową, a częściowo niebieską), w innym miejscu (s. 127) jako „zielononiebieskawą” (tj. niebieską o zielonym odcieniu). Nie uwzględnili przezroczystości szkła, a tradycyjne określe-

¹ Inne wyroby szklane, poza paciorkami, nie zostały w ostatnim czasie odkryte.

nie kształtu paciorka jako „płaskokulisty” nie jest zbyt precyzyjne. Właściwszy w tym przypadku wydaje się opis: „w kształcie wycinka środkowej części kuli” (zob. *Principes...* 2002, s. 125).

Jak już wspomniałem, dużym plusem omawianej pracy jest fakt, że Autorzy wyszli poza tradycyjne, krótkie omówienie cech formalnych badanego zabytku i usiłowali określić, jakim sposobem wykonano szklany paciorek. Uznali, że zrobiono go techniką nawijania lub tzw. kropli (s. 51). Problem w tym, że nie napisali, jakie cechy przedmiotu doprowadziły ich do wysunięcia takiej hipotezy, czy zauważyli jakieś ślady zabiegów technicznych (np. elipsoidalne pęcherze gazowe czy smugi szkliste²), czy też sposób formowania określili intuicyjnie³.

Najwięcej wątpliwości budzą jednak wyniki składu chemicznego szkła. Autorzy nie podali, jaką metodą zostało ono zbadane, ile wykonano analiz, z którego miejsca pobrano próbki (z powierzchni zewnętrznej czy wycięto fragment szkła z wnętrza paciorka). Są to informacje niezbędne przy tego rodzaju opracowaniach. Wspomniany skład — według dr. K. Polańskiego, na którego powołują się J.T. Matysiak i T. Prokop — stanowiły: SiO₂ (47,2%), Na₂O (2,63%), Al₂O₃ (46,49%). Już sposób prezentacji wyników badań jest niewłaściwy. Autorzy publikacji nie podali, zawartość których związków starano się określić⁴, a także nie zamieścili (np. w formie tabeli) stężenia wszystkich, które odkryto. Jako że suma trzech wymienionych tlenków wynosi nieco ponad 96%, można się spodziewać, że były jeszcze inne. Najprawdopodobniej J.T. Matysiak i T. Prokop zapomnieli wspomnieć o CaO, bowiem zaliczają omawiane szkło do „grupy sodowo-wapniowej” (s. 51).

Przyglądając się wspomnianemu składowi chemicznemu, rzuca się w oczy niski udział krzemionki, przy niezwykle dużej ilości tlenku glinowego, niespotykanej w szklach zabytkowych. Autorzy publikacji, próbując wybrnąć z tej sytuacji, uznali, że „...paciorek ma bardzo nietypowy skład — zbliżony do ceramicznego, tzn. kaolinowych gliniek” (s. 51). Gdyby tak było, to nie można w tym przypadku mówić o przedmiocie szklanym. Prawdopodobne jest jednak, że mamy tu do czynienia z błędną analizą⁵. Kwstii tej nie jestem w stanie rozstrzygnąć, nie znając zabytku z autopsji. Należy jednak podkreślić, że J.T. Matysiak i T. Prokop omawiają go, jakby wykonany był ze szkła. Niestety, przy opisie konkretnych związków podali wiele nieścisłych informacji, które postaram się poniżej sprostować.

Pierwszą z nich jest postawienie znaku równości pomiędzy krzemionką a piaskiem („...tlenek krzemu — piasek — 47,2%...”, s. 51), podczas gdy, z jednej strony, źródłem SiO₂ mógł być nie tylko piasek, ale i kamienie kwarcowe (J. Henderson 2000, s. 26), zaś z drugiej, skład chemiczny piasku jest bardziej złożony, zawiera niekiedy znaczną domieszkę CaO, Al₂O₃ czy Fe₂O₃ (por. W.E.S. Turner 1957, tabela 4a; R.H. Brill 1999, s. 474–475). Dalej Autorzy piszą: „...tlenek glinu — 46,49% — dużo gdyż z reguły w szkle ok. 6%...” (s. 51). O zawyżonej ilości Al₂O₃ wspomniałem już wyżej, ale i informacja, jakoby w szkle tlenek glinowy występował najczęściej w stężeniu około 6% nie jest prawdziwa. W opublikowanych wynikach analiz składu chemicznego szkieł datowanych na czas rozwoju kultury łużyckiej najczęściej nie przekracza on 3–4% (por. B. Stolpiak 1988, s. 251, tabela 1;

² Z ilustracji (J.T. Matysiak, T. Prokop 2005, tabl. LXXIV 12) wynika, że przedmiot nie ma niezatapionych końców lub boków szkła. O technikach wykonania paciorków szklanych zob. ostatnio: M. Dekówna 2007, s. 78–87.

³ Dodam, że paciorki szklane znane ze stanowisk kultury łużyckiej zrobione były przede wszystkim techniką nawijania (D. Durczewski, J. Olczak 1966, s. 57; J. Olczak 1999, s. 14, 17; M. Starynowicz 2005, s. 31; T. Purowski 2007a; 2007b, s. 85). Inne sposoby formowania — jak do tej pory — nie zostały potwierdzone.

⁴ Ważne są zarówno informacje o tym, które związki chemiczne szkło zawiera, jak i które są nieobecne. W tym przypadku brakuje przede wszystkim danych o: K₂O, CaO, MgO, Fe₂O₃, MnO, Sb₂O₃, PbO, CoO i CuO.

⁵ Przyczyn zawyżenia ilości tlenku glinowego jest wiele, a związane mogą być m.in. z metodą badań lub sposobem przygotowania próbki.

J. Frána, A. Maštálka 1990, tabele 2 i 5; J. Olczak 1999, tabela 5; T. Purowski 2003, tabela 4; M. Starynowicz 2005, tabela 6). Na jakiej więc podstawie Autorzy podali takie dane? Kolejne wątpliwości budzi zdanie: „...tlenek sodu — 2,63% — dużo, pochodzi z popiołu specyficznych roślin tzw. słonoroślin...” (s. 51). Po pierwsze, stężenie Na_2O w granicach 2–3% jest bardzo małe, a nie „duże”; we wspomnianych wyżej analizach waha się ono najczęściej w granicach 16–20%, tylko sporadycznie występując poniżej 10%. Po drugie, o pochodzeniu źródła surowca alkalicznego nie decyduje ilość w szkle tylko tlenu sodowego, ale także potasowego. Przypomnę, że szkła sodowe można podzielić na: 1. wytopione na sodzie naturalnej (mineralnej); 2. wytopione z popiołu roślin halofitowych (bogatych w sól). Według opinii J.L. Szczapowej (1973), przyjętej przez wielu badaczy (M. Dekówna 2005, s. 18–19; tu wcześniejsza literatura), pierwsze z nich to szkła zawierające K_2O w ilościach mniejszych niż 1,3%⁶, a tlenki sodowy i potasowy występują w nich w proporcjach równych 13:1 lub większych (14:1 itd.). Zdaniem T. Stawiarskiej (1984, s. 33 nn., ryc. 3, 4) wielkość proporcji K_2O do sumy alkaliów, tj. $\text{K}_2\text{O}:(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}) \times 100\%$, mieści się w takich szklach w przedziale od 0 do około 7. Szkła sodowo-potasowe (wytopione z popiołu roślin⁷) zawierają K_2O w ilościach większych lub równych 1,3%, a tlenki sodowy i potasowy występują w nich w proporcjach mniejszych niż 13:1 (Ů.L. Šapova 1973, s. 27; por. uwagi M. Dekówny 1980, s. 30–31).

Trudno także zaakceptować pomysł J.T. Matysiaka i T. Prokopa (2005, s. 51), jakoby przy wytopie szkła paciorka „...użyto surowca z dodatkiem stłuczki szklanej”. Nie można się jednak szczegółowo do niego odnieść, bowiem Autorzy nie wyjaśnili, na jakiej podstawie doszli do takiego wniosku.

Na zakończenie tej części mojego artykułu wspomnę, że rycina przedstawiająca omawiany paciorek (J.T. Matysiak, T. Prokop 2005, tabl. LXXIV 12) została „uplastyczniona” cieniowaniem i wykonano ją w dwóch rzutach (brakuje przekroju przedmiotu). Ponieważ są to często powielane błędy w publikacjach dotyczących pradziejowych szkieł, kilka zdań poświęcę temu zagadnieniu. Niedawno ukazał się podręcznik pt. *Jak rysować zabytki archeologiczne*, w którym osobny rozdział poświęcono „Zasadom dokumentowania wyrobów szklanych” (W. Gawrysiak-Leszczynska 2003, s. 70–91). Jest on dobrym punktem wyjścia do wykonania poprawnej ilustracji. W tym miejscu przypomnę tylko, że schemat rysowania szkła znacznie różni się od tego, jaki stosujemy w przypadku przedmiotów wykonanych z innych surowców. Archeolodzy, którzy rzadko mają do czynienia z zabytkami szklanymi, przeważnie stosują te same normy w odniesieniu do ich prezentacji graficznej, jak w przypadku wyrobów glinianych czy metalowych. Najczęstszym błędem jest cieniowanie przedstawień rysunkowych omawianych przedmiotów, a nie zaznaczanie struktury wewnętrznej szkła, znajdujących się w nim inkluzji i pęcherzy gazowych.

Jak widać na przykładzie pracy J.T. Matysiaka i T. Prokopa, poprawny opis i interpretacja wyników badań składu chemicznego szkła, a nawet wykonanie dobrej ryciny, nie są zadaniem prostym. Za dużą część błędów nie ponoszą winy Autorzy publikacji, ale — jak się wydaje — wyniknęły one z niewłaściwej analizy chemicznej omawianego tworzywa. Z konieczności podania niektórych informacji nie zdawali sobie też sprawy, bowiem w literaturze dotyczącej wyrobów szklanych z epoki brązu i wczesnej epoki żelaza nie ma wielu dobrych wzorów, które można by naśladować.

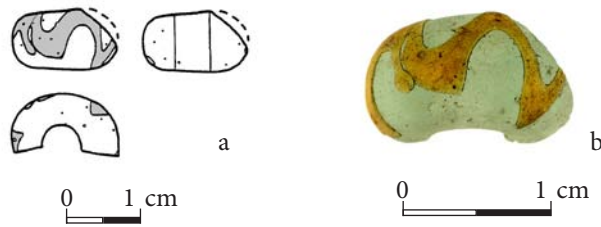
⁶ J.L. Szczapowa (1973, s. 27) przyjęła początkowo stężenie 1,3% K_2O za granicę dzielącą szkła sodowe na dwie odmiany, później zaś uznała, że właściwsza będzie wielkość 1,4% (Ů.L. Šapova 1983, s. 30). Z uwagi na charakter dawnej produkcji szklarskiej wskaźników tych nie można traktować jako ostrych kryteriów ilościowych i właściwszym wydaje się przyjęcie elastycznej cezurę — około 1,3% (M. Dekówna 1996, s. 16–17, przyp. 13).

⁷ Surowiec ten zawiera, obok sodu, znaczną domieszkę potasu.

W związku z trudnościami, na jakie natrafiają archeolodzy opracowujący zabytki szklane znalezione na stanowiskach kultury łużyckiej (ale i pomorskiej), chciałbym zaproponować, aby badacze ci zaczęli wykorzystywać zasady opisu szkieł zabytkowych opublikowane pod redakcją M. Dekówny i J. Olczaka (*Principes...* 2002)⁸. Opis ten zawiera możliwie wszystkie dostępne informacje o badanym przedmiocie. Jego kolejność została uszeregowana w poniższy sposób: najpierw omówiono kontekst znalezienia przedmiotu, następnie jego cechy zewnętrzne, i wreszcie cechy świadczące o technice i technologii wykonania; na zakończenie podane są dane porządkowe i bibliograficzne. Tak więc w pierwszej kolejności zajmujemy się cechami przedmiotu obserwowalnymi i badanymi makroskopowo: stan zachowania przedmiotu, forma jego osnowy i ornamentu, wymiary; dalej tymi, które widoczne są częściowo gołym okiem, a częściowo przy użyciu lupy i/lub mikroskopu: ślady zabiegów technicznych, technika wykonania korpusu i ornamentu, stan zachowania szkła, wady masy szklanej; i wreszcie cechami badanymi metodami fizykochemicznymi: skład chemiczny szkła, barwniki, odbarwiacze, środki mączące, temperatura topienia (*Principes...* 2002, s. 35). Poniżej zamieszczam przykład opisu paciorka znalezionego w Wicinie:

1. *Kategoria przedmiotu*: 8. paciorek; 2. *Nr porządkowy*: 041; 3. *Nazwa kraju*: Polska; 4. *Miejscowość*: Wicina, pow. Żary; 5. *Stanowisko*: nr 1; 6. *Rodzaj stanowiska*: 5.2.1.2. Osiedle — gród — majdan — warstwa kulturowa (wykop I, działka I, warstwa III, od profilu północnego — 250 cm, od profilu wschodniego — 140 cm, głębokość — 65 cm); 7. *Kultura*: łużycka; 8. *Chronologia zespołu*: HaD; 9. *Chronologia przedmiotu*: — ; 10. *Stan zachowania przedmiotu*: 1.2. osnowy — fragment (około 1/2); 2.1. ornamentu — zachowany całkowicie; 11. *Forma*: C (*o s n o w a*) — 8.1.1.1.3. liczba korpusów i sposób ich połączenia — paciorek z jednym korpusem, bez szyjek; 8.1.2.1.1.5. kształt ogólny korpusu (jeden) — geometryczny, w kształcie wycinka środkowej części kuli; 8.3.1.1.2.1. kanalik jeden — decenteryczny — równoległy; 8.3.2.1.1.(A).4.1. krawędź kanalika (jednego) — pierwsza (A) — zaokrąglona — jednostronnie; 8.3.2.1.2.(B).4.1. krawędź kanalika (jednego) — druga (B) — zaokrąglona — jednostronnie; 8.3.3.1.5. kształt ogólny kanalika — (jednego) — cylindryczny; *D (o r n a m e n t)* — 1.1.1.1.5.1.3. miejsce rozmieszczenia — na całej powierzchni zewnętrznej — na korpusie — w części środkowej (ornament w dwóch miejscach przy krawędzi kanalika A i dwóch przy B wchodzi na płaszczyznę przyotworowe); 2.1.3.1.1.1.2.1. elementy ornamentu — geometryczne — linia zygzakowata — pojedyncza — nie przecinająca się — ciągła — poprzeczna — opasująca (na zachowanym fragmencie widać początek i koniec linii; ma ona ostro zakończone „kolanka”; na zachowanym fragmencie nitka składa się z 2 górnych i 3 dolnych „kolanek”); 3.1.1. charakterystyka ornamentu — wygląd ornamentu — lekko wypukły (szkło ornamentu nieznacznie wystaje ponad powierzchnię korpusu, nie jest w niego idealnie wtopione); 3.2.1. materiał ornamentu — szkło; 12. *Rycina*: 1a, b; 13. *Wymiary*: osnowa — D (średnica): 1,94 cm; H (wysokość): 0,72–0,77 cm; kanalik — D (średnica A): nie można określić; D (średnica B): 0,5 cm; ornament — R (szerokość nitki): 0,05–0,33 cm; 14. *Ślady zabiegów technicznych*: 2.1. rozmieszczenie masy szklanej — równomierne; 3.2.1.1.4. wygląd powierzchni — wewnętrznej (tj. kanalika) — całej — matowa — porowata; 4.1.8. ślady na powierzchni — zewnętrznej — na powierzchni przyotworowej A widać koncentryczne wgłębienia; 4.1.9. ślady na powierzchni — zewnętrznej — ornament lekko wystaje ponad powierzchnię korpusu (nie jest w niego idealnie wtopiony); 4.1.9. ślady na powierzchni — zewnętrznej — wtrącenia gazowe, pęcherze otwarte, miejscami, okrągłe; 5.1.1.2.1.6. ślady wewnątrz szkła — wtrącenia

⁸ Można je z powodzeniem stosować zwłaszcza w przypadku nielicznego zbioru paciorków. Gdy zbiór złożony jest z wielu setek szkieł, wymaga to już długotrwałych studiów, a napisany w ten sposób katalog będzie bardzo obszerny i ze względu na objętość trudny do opublikowania. W takim przypadku karty katalogowe można wypełniać na etapie prac gabinetowych, a w monografii szklanych ozdób zamieścić tabelę uwzględniającą najważniejsze części opracowania (por. T. Purowski 2007b).



Ryc. 1. Wicina, pow. Żary. Szklany paciorek

a — rysunek (kolorem szarym zaznaczono szkło ornamentu); b — zdjęcie.

Rys. T. Purowski, fot. M. Gmur

Fig. 1. Wicina, Żary district. Glass bead

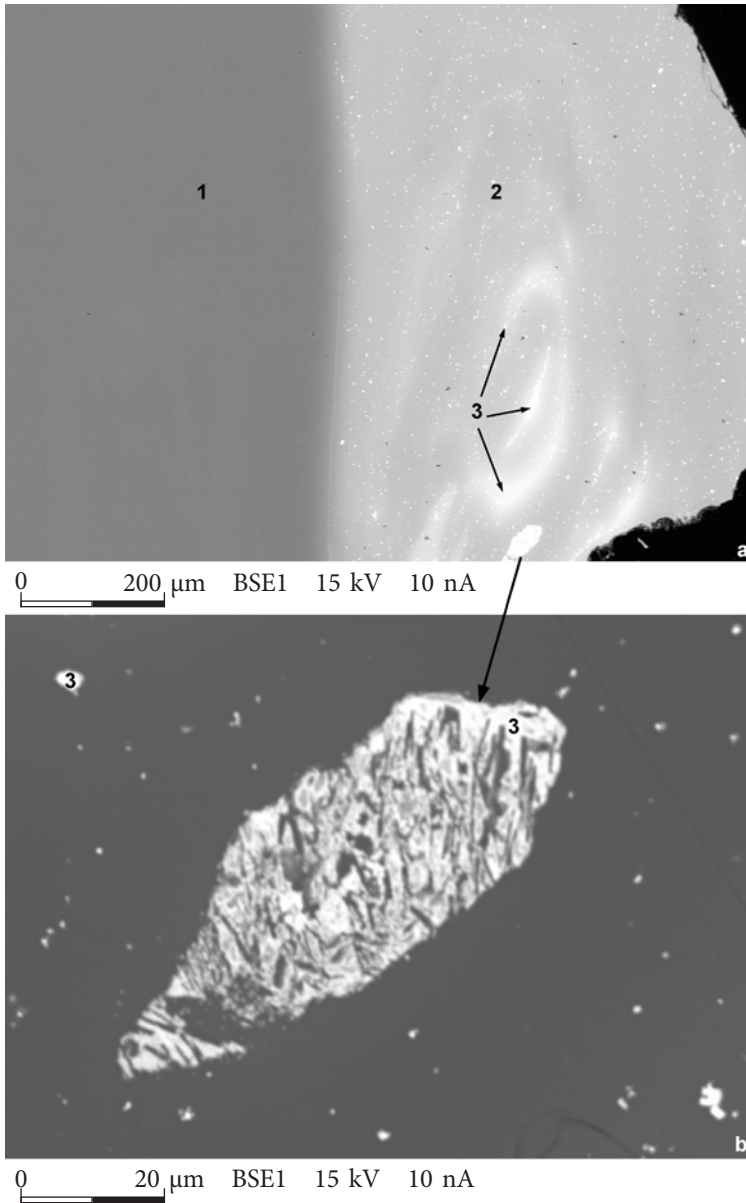
a — drawing (glass of the ornament marked in gray); b — photo.

Drawing T. Purowski, photo M. Gmur

gazowe — pęcherze — miejscami — okrągłe — bezładne; 15. *Technika wykonania osnowy*: 2.8. sposób formowania — nie można określić; 16. *Technika wykonania ornamentu*: 1.2.2.4.1. sposób wykonania ornamentu — oddzielnie od osnowy — na wyrobie — nakładanie elementów ornamentu (tj. linii zygzakowatej); 17. *Stan zachowania szkła*: 1.1.1. stan zachowania osnowy — dobry; 1.2.1. stan zachowania ornamentu — dobry (szkło w przełamie jest błyszczące; wygląd powierzchni zewnętrznej — matowa, gładka); 18. *Wady masy szklanej*: 1.1.1.1.2.2.3. miejsce występowania — w osnowie — wtrącenia gazowe — pęcherze — miejscami — liczne — małe — otwarte i zamknięte; 1.2.1.1.2.2.2.3. miejsce występowania — w ornamencie — wtrącenia gazowe — pęcherze — miejscami — liczne — małe — otwarte i zamknięte; 19. *Metoda analityczna*: EPMA (Electron Probe Micro-Analysis); 20. *Autor analizy*: dr P. Dzierżanowski; 21. *Wyniki analizy*: tabele 1 i 2; 22. *Numer analizy*: 70; 23. *Typ chemiczny szkła*: osnowy — $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$; ornamentu — $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{PbO}\cdot\text{SiO}_2$; 24. *Barwa szkła*: 1.1. osnowa — zielona (15.5)⁹; 1.2. ornament — żółta (ciemniejsza niż 8.6.); 25. *Barwniki*: osnowa — nie można określić; ornament — Fe_2O_3 , Sb_2O_5 ; 26. *Odbarwiacze*: osnowa — Sb_2O_5 ; 27. *Przezroczystość szkła*: 1.1.2. osnowa — przejrzyste; 1.2.4. ornament — opakowe; 28. *Środki mączące*: ornament — Sb_2O_5 ; 29. *Temperatura wytopu*: — ; 30. *Nr ekspertyzy*: — ; 31. *Autor ekspertyzy*: — ; 32. *Inne analizy*: — ; 33. *Badania*: A. Kołodziejkiego w 1994 r.; 34. *Zbiory*: Muzeum Archeologiczne Środkowego Nadodrza w Świdnicy, nr inw. ?; 35. *Literatura*: T. Purowski 2007b, tabela 1, ryc. 11:41; 36. *Uwagi*: przy okazji badań składu chemicznego szkła wykonano zdjęcia BSE (Backscattered Electrons) obrazujące różnicę w składzie chemicznym badanego tworzywa (ryc. 2).

Oczywiście można też wspomniany schemat uzupełniać o własne spostrzeżenia albo — na jego bazie — stworzyć własny. Trzeba przy tym jednak pamiętać o uwzględnieniu takich podstawowych informacji, jak: stan zachowania przedmiotu, forma osnowy (liczba korpusów, kształt ogólny korpusu i kanalika) oraz ornamentu, wymiary, ślady zabiegów technicznych (pęcherze gazowe, niezatopione nitki i boki szkła itp.), technika wykonania osnowy i ornamentu (jeśli można ją określić na podstawie śladów zabiegów technicznych), barwa oraz prze-

⁹ Zob. „Wzornik barw” w *Principes...* 2002, s. 219 nn.



Ryc. 2. Wicina, pow. Żary. Obrazy BSE szklanego paciorka

a — szkło osnowy i ornamentu; b — powiększony obraz jednej z inkluzji; 1 — szkło osnowy; 2 — szkło ornamentu; 3 — inkluzje złożone przede wszystkim z Pb i Sb.

Fot. P. Dzierżanowski

Fig. 2. Wicina, Żary district. Backscattered electrons (BSE) image of glass bead

a — glass of the body and ornament; b — magnified image of one of the inclusions; 1 — glass of the body; 2 — glass of the ornament; 3 — inclusions composed of mainly Pb and Sb.

Photo P. Dzierżanowski

Table 1. Results of a quantitative analysis of the chemical composition of glass the body of a bead from Wicina, Żary district

Tabela 1. Wyniki ilościowej analizy składu chemicznego szkła osnowy paciorka z Wiciny, pow. Żary

Nr próbki	70a		
	1	2	Średnia
Miejsce analizy	Osnowa	Osnowa	
składniki w % wagowych			
SiO ₂	66,215	66,951	66,583
Na ₂ O	20,338	19,048	19,693
K ₂ O	0,140	0,139	0,140
CaO	9,060	8,965	9,013
MgO	0,585	0,620	0,603
Al ₂ O ₃	0,316	0,350	0,333
Fe ₂ O ₃	<	<	<
MnO	<	<	<
Sb ₂ O ₅	1,930	2,310	2,120
PbO	<	<	<
CuO	<	<	<
BaO	<	<	<
TiO ₂	<	<	<
SnO ₂	<	<	<
NiO	<	<	<
ZnO	<	<	<
As ₂ O ₅	<	<	<
P ₂ O ₅	<	<	<
SO ₃	0,490	0,382	0,436
Cl	0,890	1,040	0,965

Objaśnienia: „<” – poniżej poziomu wykrywalności.

Explanation: “<” — below detection level.

zroczystość szkła. Wyniki badań składu chemicznego szkła powinny być publikowane w całości (por. tabele 1 i 2), a nie wybiórczo. Należy też przynajmniej podać metodę, którą je wykonano, liczbę analiz oraz miejsce pobrania próbki.

Szczegółowy opis powinien być uzupełniony o rysunek (w skali 1:1) przedstawiający nie tylko kształt osnowy i ornamentu, ale i wszelkie wady masy szklanej, np. pęcherze gazowe (ryc. 1a). Wartościowym dopełnieniem mogą być fotografie, zarówno ukazujące formę paciorka (ryc. 1b), jak i zróżnicowanie składu chemicznego szkła (ryc. 2). Cennych informacji dostarczają także zdjęcia wykonane pod mikroskopem, ukazujące strukturę wewnętrzną szkła (np. M. Dekówna, A. Szymański 1971; T. Purowski 2008), jak również wskazujące na jego stan zachowania (np. J. Kunicki-Goldfinger 2005, ryc. 5).

Gdyby archeolodzy zdecydowali się w zaprezentowany sposób dokumentować paciorki szklane znane ze stanowisk kultury łużyckiej, mniej byłoby niejasności wynikających z niewłaściwego opisu przedmiotów. Łatwiej można by też porównywać ze sobą konkretne zabytki.

Słowa kluczowe: kultura łużycka, zasady opisu wyrobów szklanych

Table 2. Results of a quantitative analysis of the chemical composition of glass the ornament of a bead from Wicina, Żary district

Tabela 2. Wyniki ilościowej analizy składu chemicznego szkła ornamentu paciorka z Wiciny, pow. Żary

Nr próbki	70b							Średnia
Nr analizy	3	4	5	6	7	8		
Miejsce analizy	Ornament	Ornament	Ornament	Ornament	Ornament (strefa „ciemna”)	Ornament (strefa „jasna”)		
składniki w % wagowych								
SiO ₂	61,635	55,572	56,576	61,162	61,868	58,306	59,187	
Na ₂ O	13,161	12,291	12,361	13,709	15,408	9,372	12,717	
K ₂ O	0,372	0,449	0,418	0,402	0,382	0,375	0,400	
CaO	7,407	5,285	5,307	7,252	6,028	6,515	6,299	
MgO	0,534	0,448	0,429	0,501	0,358	0,348	0,436	
Al ₂ O ₃	2,194	2,349	2,173	2,137	2,318	2,033	2,201	
Fe ₂ O ₃	11,242	17,842	16,950	11,125	0,522	0,818	9,750	
MnO	<	<	<	<	<	<	<	
Sb ₂ O ₅	0,652	0,639	0,751	0,594	1,570	1,823	1,005	
PbO	2,389	3,713	4,129	2,256	9,815	18,972	6,879	
CuO	<	<	<	<	<	<	<	
BaO	<	<	<	<	<	<	<	
TiO ₂	<	<	<	<	<	<	<	
SnO ₂	<	<	<	<	<	<	<	
NiO	<	<	<	<	<	<	<	
ZnO	<	<	<	<	<	<	<	
As ₂ O ₅	<	<	<	<	<	<	<	
P ₂ O ₅	<	<	<	<	<	<	<	
SO ₃	<	<	<	<	<	<	<	
Cl	0,921	0,712	0,798	0,935	0,871	0,786	0,837	

Objaśnienia: „<” – poniżej poziomu wykrywalności.

Explanation: “<” – below detection level.

WYKAZ CYTOWANEJ LITERATURY

Wykaz skrótów

- „APolski” — „Archeologia Polski”, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź (od 1990 r. Warszawa).
- AUNC — Acta Universitatis Nicolai Copernici, Toruń.
- „FAP” — „Fontes Archaeologici Posnanienses”, Poznań.

Literatura

Abłamowicz R.

- 2001 *Cmentarzysko kultury lużyckiej w Samborowicach, woj. śląskie*, „Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego”, t. 22, s. 251–255.

Brill R.H.

- 1999 *Chemical analyses of early glasses*, t. 2, *Tables of analyses*, New York.

Dekówna M.

- 1980 *Szkło w Europie wczesnośredniowiecznej*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk.
1996 *Szkło okienne z fortu rzymskiego w Gelligaer w południowej Walii*, AUNC, *Archeologia* 26, *Archeologia szkła* 7, s. 7–68.
2005 *Rozwój metod badania znalezisk szkła w Polsce*, AUNC, *Archeologia* 29, *Archeologia szkła* 9, s. 3–40.
2007 *Wczesnośredniowieczne ozdoby szklane ze zbiorów Państwowego Muzeum Archeologicznego, na tle ogólnej problematyki rozwoju szklarstwa*, [w:] *Skarby wieków średnich*, W. Brzeziński red., Warszawa, s. 52–87.

Dekówna M., Szymański A.

- 1971 *Badanie technik produkcji wczesnośredniowiecznych paciorków szklanych metodami petrograficznymi*, „*Slavia Antiqua*”, t. 18, s. 283–309.

Durczewski D.

- 2005 *Cmentarzysko ludności kultury lużyckiej w Sławiu w powiecie wrzesińskim*, „FAP”, t. 40, s. 5–82.

Durczewski D., Olczak J.

- 1966 *Uwagi o technologii i pochodzeniu paciorków szklanych z grodziska kultury lużyckiej w Szmuszewie, pow. Wągrowiec*, „FAP”, t. 17, s. 55–64.

Frána J., Maštalka A.

- 1990 *The neutron activation analysis*, [w:] *Research on glass of the Lusatian and Pomeranian cultures in Poland*, *Archaeologia interregionalis*, z. 12, T. Malinowski red., Słupsk, s. 37–85.

Gackowski J.

- 2003 *Uwagi o niektórych materiałach zabytkowych z osiedla obronnego kultury lużyckiej w Grodnie koło Chełmży (na podstawie wyników badań z lat 1997–2001)*, [w:] *XIII Sesja Pomorzoznawcza*, t. 1, *Od epoki kamienia do okresu rzymskiego*, M. Fudziński, H. Paner red., Gdańsk, s. 79–94.

Gawrysiak-Leszczyńska W.

- 2003 *Jak rysować zabytki archeologiczne. Podstawowe zasady dokumentacji*, Biskupin.

Harding A., Ostoja-Zagórski J., Palmer C., Rackham J.

- 2004 *Sobiejuchy: A fortified site of the Early Iron Age in Poland*, *Polskie Badania Archeologiczne*, t. 35, Warsaw.

Henderson J.

- 2000 *The science and archaeology of materials*, London–New York.

Krzyszowski A.

- 2005 *Cmentarzysko ludności kultury łużyckiej w Zakrzewie w powiecie sieradzkim*, „FAP”, t. 40, s. 83–279.

Kunicki-Goldfinger J.

- 2005 *Konserwacja i badania dwóch szklanych naczyń z rzymskiego Novae*, AUNC, Archeologia 19, Archeologia szkła 9, s. 269–278.

Lasak I.

- 2007 *Glass beads from the cemetery in Miłosławice in Silesia. Possible interpretations*, [w:] *Long distance trade in the Bronze Age and Early Iron Age*, J. Baron, I. Lasak red., Studia Archeologiczne 40, Wrocław, s. 141–157.

Malinowski T.

- 1991 *Badania przedmiotów szklanych kultury łużyckiej i kultury pomorskiej*, AUNC, Archeologia 18, Archeologia szkła 4, s. 31–42.

Matysiak J.T., Prokop T.

- 2005 *Cmentarzysko kultury łużyckiej w Zakrzówku Szlacheckim woj. łódzkie*, Łódź.

Olczak J.

- 1999 *Nowe materiały do dziejów użytkowania szkła na ziemiach polskich (część 3)*, AUNC, Archeologia 27, Archeologia szkła 8, s. 3–52.

Principes...

- 2002 *Principes de description des verres anciens depuis les temps les plus reculés jusqu'au XIII^e siècle de n.è.*, M. Dekówna, J. Olczak red., Warszawa–Toruń.

Purowski T.

- 2003 *Cmentarzysko kultury łużyckiej w Ożumiechu na północnym Mazowszu*, Warszawa.
2007a *Evidence of winding technique on glass beads discovered at the Lusatian Culture stronghold in Wicina, site 1*, „Archaeologia Polona”, t. 45, s. 27–34.
2007b *Przedmioty szklane odkryte na grodzie ludności kultury łużyckiej w Wicinie, stan. 1*, Archeologia Środkowego Nadodrza, t. 5, Zielona Góra, s. 75–172.
2008 *Badania techniki wyrobu paciorków szklanych okresu halszackiego metodami petrograficznymi*, „APolski”, t. 53, z. 1, s. 7–24.

Sip M.

- 2002 *Cmentarzysko ludności kultury łużyckiej we Wronkach-Borku, stan. 2*, Badania archeologiczne ziemi szamotulskiej, cz. 1, H. Machajewski, R. Pietrzak red., Poznań, s. 47–176.

Starynowicz M.

- 2005 *Badania fizykochemiczne paciorków szklanych odkrytych na grodzisku ludności kultury łużyckiej w Wicinie, woj. lubuskie*, „APolski”, t. 50, z. 1–2, s. 21–52.

Stawiarska T.

- 1984 *Szkła z okresu wpływów rzymskich z północnej Polski. Studium technologiczne*, Bibliotheca Antiqua, t. 19, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź.

Stolpiak B.

- 1988 *Szkło w kulturze społeczeństw przeworskich Kujaw — aspekt technologiczny*, [w:] *Kontakty pradziejowych społeczeństw Kujaw z innymi ludami Europy*, Inowrocław, s. 229–265.

- 1991 *Stan i perspektywy badań nad szkłem pradziejowym w Polsce*, AUNC, Archeologia 18, Archeologia szkła 4, s. 17–29.
- Šapova Ů. (Szczapowa J.L.)
- 1973 *Zasady interpretacji analiz składu szkła zabytkowego*, „APolski”, t. 18, z. 1, s. 15–72.
- 1983 *Očerki istorii drevnego steklodeliâ*, Moskva.
- Turner W.E.S.
- 1957 *Die Leistungen der alten Glasmacher und ihre Grenzen*, „Glastechnische Berichte”, R. 30, z. 7, s. 257–265.

TOMASZ PUROWSKI

QUESTIONS CONCERNING RESEARCH ON GLASS PRODUCTS FROM SITES OF LUSATIAN CULTURE IN THE WAKE OF A STUDY BY J.T. MATYSIAK AND T. PROKOP (2005)

S u m m a r y

Research on glass products from Lusatian Culture sites is hardly satisfactory despite a recent flow of published studies devoted solely to this object category (J. Olczak 1999, pp. 13–19; I. Lasak 2007; T. Purowski 2007a; 2007b; 2008). Most archaeologists pay little attention to glass products, limiting their description of these objects to overall shape, color of the glass and dimensions. The more inquiring among researchers encounter difficulties that they are not always equipped to deal with. A good case in point is a study by J.T. Matysiak and T. Prokop (2005), presenting a single glass bead from a burial ground of the Lusatian Culture in Zakrzówek Szlachecki (Radomsko district).

The authors went beyond a traditional description of formal traits to attempt a determination of technique, which they identified as ‘winding’ or the so-called ‘drop’ technique. They failed, however, to present the grounds for this determination — whether it was observation of evidence of technical processing (e.g. ellipsoid gas bubbles or glass trails) or merely intuition.

The biggest doubts are raised by a consideration of the results of glass chemical composition analysis presented by the authors. Matysiak and Prokop did not give any of the information essential in studies of this kind: the method of analysis, number of analyses and source of samples (whether external surface or glass from inside the bead). Their description of the chemical composition: SiO₂ (47.2%), Na₂O (2.63%), Al₂O₃ (46.49%), demonstrates a low SiO₂ and extraordinarily high Al₂O₃ (not encountered in historic glass), suggesting errors in the analysis. The commentary offered by the authors contains errors as well. They have assumed that silica stands for sand, but reality is more complex than that. Sand can be the source of silica, but so can quartz rocks, and moreover, the chemical composition of sand is more complex for it can include on occasion significant additions of CaO, Al₂O₃ and Fe₂O₃. The authors have also stated that aluminum oxide concentration in glass is usually about 6%. Published chemical composition analyses of the glass of objects dated to the Lusatian Culture period give the concentration of this compound as 3–4% as a rule (cf. B. Stolpiak 1988, p. 251, table 1; J. Frána, A. Maštalka 1990, tables 2 and 5; J. Olczak 1999, table 5; T. Purowski 2003, table 4; M. Starynowicz 2005, table 6). Further doubts are raised by the authors’ statement: „...sodium oxide — 2.63% — high...” (J.T. Matysiak, T. Prokop 2005, p. 51). Concentrations of Na₂O in the range of 2–3% are very low rather than “high”; values given in the above-cited analyses are contained usually between 16 and 20%, and only sporadically appear as below 10%.

Finally, the said bead has been presented by Matysiak and Prokop (2005, pl. LXXIV 12) in two views (but no section drawing) with shading to enhance its appearance. Nothing of the inner structure and the inclusions and gas bubbles in the glass has been shown in the drawings.

The proper description and interpretation of results of glass chemical composition analyses, not to mention a good drawing of an object, is not an easy task, as this brief look at J.T. Matysiak and T. Prokop's work has demonstrated. Researchers would do well to follow the principles of description of historic glass edited and published by M. Dekówna and J. Olczak (*Principes...* 2002), comprising the fullest set of data available on a given piece. According to these principles, the description starts with information about the find context. This is followed by an examination of first the object's external characteristics and then specific characteristics informing about technique and production technology. Bibliographic data are included at the end. It follows from this order of description that the object's observable and macroscopically examined features: state of preservation, shape of body and ornament, and dimensions, are considered first. Next come characteristics seen in part with the naked eye and in part with the use of a magnifying glass and/or microscope: this includes evidence of technical processing, technique of execution of the body and ornament, state of preservation of the glass, faults in the glass mass. The last stage is constituted by physico-chemical analyses of certain characteristics: glass chemical composition (Tables 1 and 2), colorants, decolorizers, opacifiers, melting temperature (*Principes...* 2002, p. 35).

An essential addition to the object description is a drawing (in 1:1 scale), showing not only the body shape and the ornament, but also all faults noted in the glass mass, such as gas bubbles for example (Fig. 1a). Photographs can be informative, if they show the form of the bead (Fig. 1b) and the differentiated chemical composition of the glass (Fig. 2). Furthermore, photographs under a microscope are a source of important information about the inner structure of the glass (e.g. M. Dekówna, A. Szymański 1971; T. Purowski 2008), as well as its state of preservation (e.g. J. Kunicki-Goldfinger 2005, Fig. 5).

Keywords: Lusatian Culture, principles of glass product description

Translated by Iwona Zych

Adres Autora:

Mgr Tomasz Purowski
Zakład Archeologii Mazowsza i Podlasia
Instytut Archeologii i Etnologii PAN
al. Solidarności 105
00-140 Warszawa
tomasz@iaepan.edu.pl