

Wyroby z bursztynu i kamieni półszlachetnych

Joanna Sawicka

Badaniom poddano 75 wyrobów i fragmentów surowca, odkrytych podczas badań wykopaliskowych. Pochodzą przede wszystkim z zespołu grodowego (stanowiska 2 i 4) oraz nieliczne z nieodległego cmentarzyska rządowego (stan. 17). Stratygrafię i chronologię stanowisk oparto na uszczegółowionych obecnie, ustaleniach Wojciecha Dzieduszyckiego (1982). Materiały te nie były poddane specjalistycznym analizom i publikowane jako zbiór, sporadycznie tylko przedstawiano niektóre znaleziska (np. HENSEL, BRONIEWSKA 1961; DZIEDUSZYCKI 2008).

Charakterystyka źródeł

Materiały pochodzą z wczesnośredniowiecznego ośrodka grodowego, egzystującego od końca wieku X do roku 1271 – spalenia grodu. Pojedyncze okazy znajdowano w rumoszowych warstwach średniowiecznych i jeszcze późniejszych, wiązanych z okresem budowy i trwania zamku kazimierzowskiego. Rozległe prace ziemne przeprowadzone na obszarze grodu (przede wszystkim budowa zamku i jego fosy) spowodowały zniszczenie warstw wczesnośredniowiecznych i przemieszczanie się materiału zabytkowego (bliżej artykuł *Wczesnośredniowieczny gród w Kruszwicy*, cz. I. *Stratygrafia* Wojciecha Dzieduszyckiego w tym tomie). Chronologię znalezisk kamieni jubilerskich, surowca i odpadów produkcyjnych, głównie bursztynowych, przedstawia tabela 1.

Osobną kategorią jest niewielki zbiór ozdób, pozyskany podczas kilkuletnich badań wykopaliskowych prowadzonych przez prof. Romana Jakimowicza. Zastosowana metoda eksploracji, przede wszystkim warstwami mechanicznymi i niekompletna dokumentacja spowodowały, że materiały pozyskane podczas tych badań pozbawione są kontekstu kulturowego a ich walory naukowe są pomniejszone (bliżej o tych badaniach artykuł *Historia badań wykopaliskowych w Kruszwicy*, autorstwa Jarmili Kaczmarek, w tym tomie.). Znaleziska te, obejmujące oczywiście nie tylko okazy z kamieni jubilerskich, datuje się jedynie ogólnie na XI-XIII w.

Metody badawcze

Badania gemmologiczne przeprowadzili Piotr Gunia i Ewa Lisowska¹. Po oglądzie makroskopowym, przeprowadzono analizę cech i wykonano dokumentację fotograficzną. Badania właściwości fizycznych obejmowały:

- ocenę barwy (barwa podstawowa, ton, zmienność w obrębie obrazu),
- ocenę przezroczystości,
- analizę rodzaju i jakości wykonania szlifu,
- badanie wrostków i inkluzji oraz charakteru za-głębień i zmian wtórnych surowca i kamieni na ich oszlifowanych powierzchniach.²

Wyniki tych badań przedstawiono przy omawianiu poszczególnych zabytków jak i zbiorów oznaczonych kamieni. Klasyfikację i opis archeometryczny materiału, zarówno wyrobów jak i półfabrykatów oparto na istniejących, klasyfikacjach powstałych dla zbiorów zabytków z bursztynu z Haithabu. Obszerną typologię półwytworów i gotowych produktów przedstawiła Ingrid Ulbricht (1990), wyrobów z karneolu i kryształu górskiego Daniel A. Hepp (2007). Posiłowano się również typologią stworzoną przez Johanna Callmera dla paciorków szklanych i z kamieni półszlachetnych (1977).

Bursztyn

Najliczniej reprezentowane w zbiorze są zabytki z bursztynu, można je podzielić na trzy zasadnicze grupy:

- gotowe wyroby i ich zniszczone podczas użytkowania fragmenty,
- półwytwory,
- surowiec bez wyraźnych śladów obróbki, którego obecność, obok półwytworów świadczy o istnieniu

² Piotr Gunia, Pracownia Gemmologii, Petroarcheologii i Petrografii Technicznej, Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, Ewa Lisowska, Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego. Wyniki analizy zamieszczono w Aneksie: *Wyniki badań gemmologicznych i archeometrycznych kamieni jubilerskich z wczesnośredniowiecznej Kruszwicy* (pow. inowrocławski, woj. kujawsko-pomorskie).

² Badania cech zewnętrznych kamieni wykonano przy użyciu gemmologicznej lupy aplanatyczno-achromatycznej o powierzchni 10x. Do analizy cech optycznych kamieni użyto polaryskopu, kontaktowego refraktometru gemmologicznego. Oznaczenia przybliżonej wartości współczynnika załamania światła paciorków-kaboszonów wykonano jedynie metoda dystansową. Wymiary kamieni, półproduktów i bryłek surowca określono za pomocą przyrządu Leveridge'a a ich gęstość metodą hydrostatyczną z zastosowaniem wagi jubilerskiej Kerna. Podjęto próbę identyfikacji widm absorpcji metodą światła odbitego na stacjonarnym spektrometrze gemmologicznym w zakresie światła widzialnego oraz przeprowadzono badania luminescencji z zastosowaniem długo- i krótkofalowego źródła promieniowania UV o długości fali dla UV - 365 nm i dla SUV - 253,7 nm.

Tabela 1. Kruszwica, zespół grodowy (stanowiska 2, 4 i 17). Chronologiczne zestawienie znalezisk kamieni jubilerskich

Table 1. Kruszwica, stronghold (sites 2, 4 and 17). Chronological summary of gemstone findings

poziom osadniczy	biżuteria						surowiec, półfabrykaty i odpady		
	paciorki				Pierścionki/obraczki	zawieszki	bursztyn	karneol	kryształ górski
	bursztyn	karneol	kryształ górski	fluoryt	bursztyn	bursztyn			
3 4 ćw. X w.							1		
6 poł. XI w.	1	2	1			1			
7 2 poł. XI w.			1						1
8 4 ćw. XI w.		2		1			2		1
9 1 ćw. XII w.				1			6		
10 1 poł. XII w.	2	1	2	15 (kolia)	3				
11 2 poł. XII w.	2	1			1		1		
12 1 poł. XIII w.	1						1		
13 2 poł. XIII w.		1?			1		1		
14/15 po roku 1271		1	1						
Badania R. Jakimowicza XI-XIII w.	1				1	2			

niewielkiej pracowni bursztyniarskiej, pracującej na importowanym surowcu.

Wyroby Pierścionki

Odkryto 7 fragmentów, pierścionków, z oczkiem lub/i obrączek. Żaden z badanych zabytków nie zachował się w całości, reprezentują różne formy i ich zdobiny. Brak jest w polskiej literaturze i dla materiału wczesnośredniowiecznego z ziem polskich klasyfikacji wyrobów z bursztynu, odniesiono się do propozycji Ingrid Ulbricht dla wyrobów bursztynowych odkrytych w Haithabu (1990). W przypadku niewielkich fragmentów, wobec niemożności stwierdzenia czy jest to pierścionek czy obrączka, wprowadzono określenie „kółko” ze wskazaniem na obrączkę. Być może, masywniejsze fragmenty o grubości ścianek od 4 do 5 mm można wiązać z pierścionkami z oczkiem, a wyroby smuklejsze o przekroju poniżej tych wartości jedynie z obrączkami.

Pierścionki z oczkiem

Fragment pierścionka (kat. 23, ryc. 1.5) z monolitycznym, lekko wyodrębnionym, owalnym, płaskim oczkiem (12 x 8 mm). wykonany z jednego kawałka bursztynu. Obrączka o półwałeczkowym, spłaszczonym od strony wewnętrznej przekroju (5 x 4 mm), o średnicy około 25 mm. Został wykonany z czerwono-brązowego przeświecającego surowca bez przebarwień i wtrąceń lecz z licznymi pajęczynkowymi spękaniem. Pierścionek ma starannie wygładzone wszystkie powierzchnie. Przekrój pierścionka jest zbliżony do typu D2/D3 (jest elipsoidalny) wg klasyfikacji I. Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XII w.

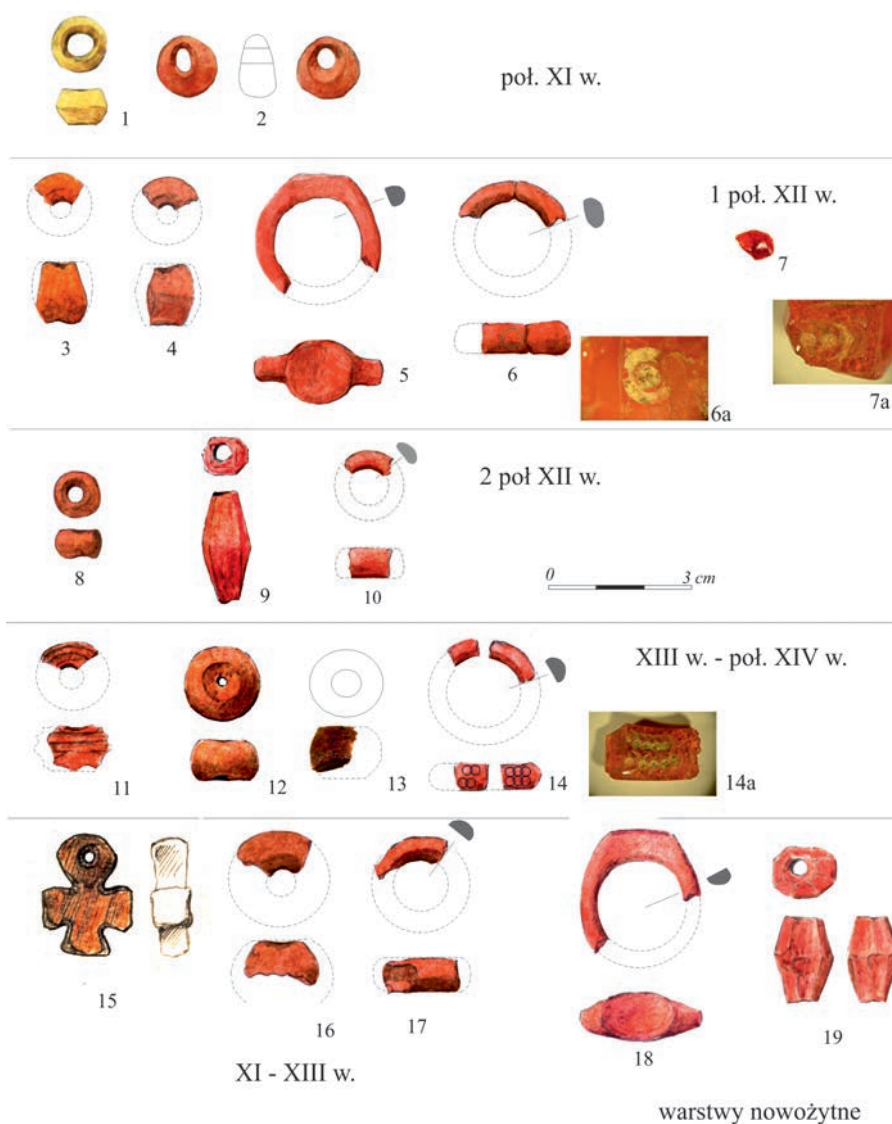
Fragment pierścionka-sygnetu (kat. 58, ryc. 1.8) o pierwotnej średnicy ok. 25 mm, z owalnym, płaskim monolitycznym oczkiem (13x7 mm), wykonany z jednego kawałka dobrze wypolerowanego, przezroczystego bursztynu o czerwono-brązowym zabarwieniu. Obrączka o półokrągłym przekroju (grubości 4 mm i wysokości ok. 6 mm). Po wewnętrznej stronie, widoczne delikatne ślady formowania go przy pomocy nożyka. Przekrój obrączki według klasyfikacji (ULBRICHT 1990, s. 82) przypomina typ D3. Został odkryty w nowożytnym poziomie użytkowym zamku.

Kółka/obraczki/pierścionki?

Dwa fragmenty jednego kółka/obraczki/pierścionka? (kat. 30, ryc. 1.6), o półokrągłym przekroju (grubości około 4 i wysokości około 7 mm) wykonanej ze słabo przezroczystego, lekko spękanego bursztynu barwy czerwono-brązowej. Średnica kółka ok. 17 mm, powierzchnia jest ze wszystkich stron starannie wypolerowana, od strony wewnętrznej widoczne są słabe ślady po obróbce nożykiem lub tokarką. Na stronie wewnętrznej zachował się ornament w postaci pojedynczego kółka wykonanego tokarką. Są to przypuszczalnie fragmenty pierścionka, na co wskazuje lekko rosnąca wysokość przekroju, do końcówki z zachowanym ornamentem (7,76-6,6 mm). Przekrój klasyfikuje obrączkę jako typ D3 (ULBRICHT 1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XII w.

Nieregularny fragment kółka/obraczki? (kat. 22, ryc. 1.7) o wyoblonych częściowo krawędziach, z rdzawego, słabo przezroczystego bursztynu. Jest to uszkodzony ułamek prawdopodobnie obrączki z widocznymi po wewnętrznej stronie słabo zachowanymi dwoma rzędami zachodzących na siebie kółek oddzielonych dookólnym żłobkiem, wykonanych tokarką. Przekrój obrączki odpowiada typowi D3 wg klasyfikacji Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XII w.

Fragment kółka/obraczki? z nieprzezroczystego o czerwono-brązowego bursztynu (kat. 31, ryc. 1.10), o półokrągłym przekroju (grubość 2,5 mm, wysokości ok. 5 mm) i niewielkiej średnicy (16-18 mm). Część zewnętrzna ma starannie wypolerowaną powierzchnię, od wewnątrz powierzchnia jest nierówna, z wyraźnymi śladami formo-



Ryc. 1. Kruszwica, stan. 2 i 4, gród, wyroby z bursztynu. Rys. i fot. J. Sawicka, J. Renwanz

Fig. 1. Kruszwica, site 2 and 4, stronghold, products made from amber.
Drawing and photo J. Sawicka, J. Renwanz

wania przy pomocy nożyka. Przekrój odpowiada pierścionkom w typie D3 wg Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z 2 poł. XII w.

Dwa fragmenty jednego kółka/obrączki? (kat. 41, ryc. 1.14) o półokrągłym przekroju, (wysokości ok. 5 mm, grubości ok. 2,5 mm) wykonanego z przezrystego, ciemnoczerwono-brązowego bursztynu, z licznymi, pajęczynkowymi pęknięciami wewnątrz i śladami polerowania. Pierwotna średnica obrączki wynosiła około 20 mm. Po wewnętrznej stronie widoczne są dwa rzędy drobnych kółek zachodzących na siebie, wykonanych tokarką. Obrączka w przekroju odpowiada typowi D3 wg Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z 2 poł. XIII w. - 1271 r.

Fragment kółka/obrączki? (kat. 52, ryc. 1.17) o półokrągłym przekroju (wysokość ok. 7 mm, grubości 5 mm) wykonanej z jednego kawałka rdzawo-ciemnoczerwonego przezroczystego bursztynu zawierającego sporą ilość mszystych wrostków. Pierwotna średnica obrączki wynosiła ok. 24 mm. Wyrób ma starannie wypolerowane powierzchnie, na stronie wewnętrznej widoczne są zagładzone ślady wycinania obrączki tokarką lub nożykiem oraz fragmentarycznie zachowany ornament (?) w postaci słabo widocznego pojedynczego kółka. Przekrój w przybliżeniu odpowiada typowi D3 wg klasyfikacji I. Ulbricht (1990, s. 82) z charakterystycznymi dla egzemplarza kruszwickiego wyraźnie wyodrębnionymi, ostrymi krawędziami. Pochodzi z poziomu osadniczego z XI-XIII w.

Paciorki i zawieszka

Odkryto 11 zachowanych w całości lub ich fragmentów paciorków bursztynowych, jedną mocno

uszkodzoną i zużytą zawieszkę oraz zawieszkę-krzyżek. Materiały te stanowią zespół zróżnicowany.

Paciorki kuliste o szlifie kaboszonowym

Paciorek, zawieszka?, płaskokulisty (kat. 6, ryc. 1.2) nieregularny (12 x 6 mm), z owalnym, acentrycznym, prostym otworkiem (5 x 3 mm.), wykonany z przezrystego ciemnomiodowego bursztynu. Widoczne ślady użytkowania - wielokrotnego przesuwania go na rzemieniu?, spowodowały wyraźne zniekształcenie kanałika. Być może noszono go jako pojedynczy okaz na luźnym rzemieniu. Nawiązuje do typu A17 wg klasyfikacji I. Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z poł. XI w.

Paciorek lekko dwustożkowy (kat. 5, ryc. 1.1) (średnica 10 mm i wysokość 7 mm), wykonany z jasnożółtego, nieprzezrystego bursztynu. Prosty kanałik (średnica około 6 mm) ma sfazowane, lekko wychylone brzegi. Ubytki (wyszczerbienia) przy otworach wskazują, że był elementem naszyjnika. Paciorek nawiązuje do typu A 21 wg klasyfikacji I. Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z poł. XI w.

Fragment (połowa) niewielkiego przeszlika lub paciorka? (kat. 26, ryc. 1.4) o beczułkowatym kształcie (średnica około 12 mm i wysokości około 11 mm), wykonanego z miodowo-brązowego, nieprzezrystego bursztynu. Kanałik (średnica ok. 5 mm) został przewiercony obustronnie. Paciorek nawiązuje do typu D4 wg klasyfikacji I. Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XII w.

Fragment (ok. 1/4) beczułkowatego paciorka (kat. 29, ryc. 1.3) z nieprzezrystego bursztynu barwy miodowej, silnie wewnętrz-

nie splekanego. Średnica około 14 mm, wysokości 10 mm, kanalik o średnicy 5 mm klepsydrowaty, nawiercany dwustronnie. Paciorek typu A23 wg klasyfikacji I. Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XII w.

Zachowany w całości paciorek płaskokulisty (kat. 33, ryc. 1.8), o średnicy około 8 mm, wysokości około 6 mm, z acentrycznym otworem o średnicy około 2 mm. Został wykonany brązowo-miodowego, przejrzystego bursztynu z drobnymi splekaniami o charakterze wietrzeniowym. Niewielkie zużycie (starcie) okołootworowych części, wskazuje że był elementem naszyjnika. Paciorek typu A3 wg propozycji Ulbrichta (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z 2 poł. XII w.

Niewielki fragment płaskokulistego paciorka (kat. 38, ryc. 1.11) wykonanego z rdzawo-brązowego, nieprzejrzystego bursztynu. Średnica ok. 21 mm, wysokość nieczytelna, średnica obustronnie wierzonego kanalika 6 mm. Paciorek jest zdobiony kilkoma dookólnymi żłobkami. Mógł być wykorzystywany jako guzik z owijką z nici lub jako element naszyjnika. Nawiązuje do typu A4 lub A19 wg I. Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XIII w.

Fragment płaskokulistego paciorka (inw. 50, ryc. 1.16) wykonanego z bursztynu barwy rdzawo-miodowej. Średnica ok. 20 mm, wysokość nieczytelna, średnica kanalika 7 mm.. Powierzchnia wyrob jest mocno zwietrzała, szorstka i matowa, najprawdopodobniej wskutek warunków podepozycyjnych. Wyrób prawdopodobnie reprezentuje formy łagodnie dwustożkowate odpowiadające typowi A22 wg I. Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziomu osadniczego z XI-XIII w.

Fragment beczułkowatego paciorka lub niewielkiego przęślika (kat. 60, ryc. 1.16) wykonanego z ciemnobrązowego, nieprzejrzystego, silnie zwietrzałego na powierzchni bursztynu. Średnica 15 mm, wysokość 10 mm, prosty kanalik o średnicy około 6 mm. Powierzchnie okołootworowe różnią się od siebie średnicą. Paciorek nie ma odpowiedników w klasyfikacji wg I. Ulbricht (1990, s. 82) ani także wg D.A. Hepp (2007). Przypomina niektóre beczułkowate formy przęślików z różowego łupku lub paciorków typu D4 wg I. Ulbricht (1990, s. 82), jest jednak znacznie od tych form mniejszy. Pochodzi z XIII-wiecznego cmentarzyska (K 17).

Paciorek płaskokulisty (kat. 45, ryc. 1.13) wykonany go z ciemnoczerwono-brązowego przezroczystego bursztynu. Średnica ok. 14 mm i wysokości ok. 7 mm. Kanalik jednostronnie nawiercony, prosty o średnicy ok. 2 mm. W kanalik nie stwierdzono widocznych śladów długotrwałego noszenia. Był częścią prawdopodobnie naszyjnika. Nawiązuje do typu A1 wg propozycji I. Ulbricht (1990, s. 82). Pochodzi z poziom osadniczego z poł. XIV w.

Paciorki wielościennie, fasetowane

Paciorek dwustożkowy, wydłużony, fasetowany (kat. 35, ryc. 1.9), zachowany w całości, wykonany ze słabo przejrzystego miodowego bursztynu. Ma łącznie 18 fasetek, 16 połówkowych o obrysie wydłużonego trapezu oraz dwie osmioboczne w okolicach okołootworowych. Średnica 9 x 5 mm, wysokość 22 mm, średnica acentrycznego kanalika obustronnie wierzonego 3 mm. Powierzchnie przykanalikowe są proste, zagładzone, z drobnymi odpryskami. Był to prawdopodobnie element naszyjnika na co wskazują ślady przetarc na płaszczyznach przykanalikowych. Pochodzi z poziom osadniczego z 4 ćw. XII w.

Paciorek dwustożkowy, nieregularny (kat. 56, ryc. 1.19) o nieregularnym szlifie fasetkowym, wykonany ze słabo przejrzystego, czerwono-żółtego bursztynu. Wysokość 16 mm, średnica 12 mm, średnica jednostronnie wierzonego kanalika 3 mm. Ma 18 wielokątnych (trapezowatych i trójkątnych) fasetek, których większość posiada wyraźne rysy od szlifowania, krawędzie przytworowe są zagładzone. Jest słabo wypolerowany, na fasetkach widoczne są niezagładzone ślady formowania. Forma jest nieregularna, płaszczyzny okołootworowe mają kształt siedmiokąta, brak również regularności i dokładności w wykonaniu 16 fasetek bocznych. Był elementem naszyjnika. Formą nawiązuje do paciorków produkowanych z kryształu górskiego i karneolu - typ 12 dla paciorków z karneolu wg D.A. Hepp (2007, s. 25) oraz typ S014 dla paciorków z kryształu górskiego

wg J. Callmera (1977, s. 99, Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z XII-XIII w.

Zawieszki

Mocno uszkodzona zawieszka (kat. 51, ryc. 2.13) wykonana z ciemnobrązowo-czerwonego, przejrzystego bursztynu z nawierconym otworkiem o średnicy około 3 mm (26 x 16x 3 mm). Widoczne są ślady obróbki - szlifowania i wygładzania. Bursztyn jest delikatny i kruchy z licznymi wewnętrznymi splekaniami. Zawieszka była prawdopodobnie noszona na rzemyku (widoczne są charakterystyczne starcia okołootworowe). Prawdopodobnie była półproduktem. Pochodzi z poziom osadniczego z XI-XIII w.













Zawieszka - krzyżek typu maltańskiego z zaokrąglonym górnym ramieniem (kat. 53, ryc. 1.15) z przejrzystego bursztynu o barwie ciemnozłocistej, o płaskim przekroju. Wysokość 23 mm, grubości 7 mm, niewielki nawiercony otwór w górnej części o średnicy 2 mm. Na powierzchni widoczne ukośne ślady szlifowania (wygładzania?) powierzchni oraz ślady krystalicznego splekania wewnątrz oraz wtręt mleczej półprzejrzystej konkretji. Pochodzi z poziomów osadniczych z XI-XIII w.

Zbiór wyrobów bursztynowych z Kruszwicy jest nieliczny, wyróżniono jednak kilka wyraźnych grup funkcjonalnych - pierścionki i obrączki, paciorki i zawieszki.

Pierścionki stanowią zespół zróżnicowany. Fragmentarycznie zachowane kółka/obraczki nie można w sposób ostateczny określić - pierścionki (z oczkiem) - obrączki (bez oczka). Wyróżniono dwa typy pierścionków z oczkiem - pierścionek z monolitycznym

Tabela 2. Kruszwica, stan. 2 i 4. Typologia wyrobów z bursztynu

Table 2. Kruszwica, site 2 and 4. Typology of amber products

Poziomy osadnicze	Paciorki	Pierścionki /obraczki	zawieszki
6 poł. XII w.			
7 2 poł. XII w.			
8 4 ćw. XII w.			
9 1 ćw. XIII w.			
10 1 poł. XII w.			
11 2 poł. XII w.			
12 1 poł. XIII w.			
13 2 poł. XIII - 1271			
poł. XIV w.			
Badania R. Jakimowicza XI-XIII wiek			

lekką wyodrębnioną oczkiem i monolityczny pierścionek-sygnet. Do tej grupy, wprawdzie hipotetycznie, można zaliczyć fragmenty obrączek zdobionych od wewnątrz „oczkami” wykonanymi prawdopodobnie wiertłem-cyrklem. Jest to jedyny rodzaj zaobserwowanych zdobin. Wszystkie okazy mają półokrągłe przekroje obrączek, wykonane są z bursztynu raczej ciemnego – ciemnomiodowego, czerwono-miodowego, przeważnie lekko przezroczystego. Brak jest wyrobów wykonanych z bursztynów jasnych. Czytelne ślady zabiegów technicznych pozwalają przypuszczać że do formowania użyto nożyka lub nawet tokarki. Wszystkie wyroby są starannie wygładzone, ślady zabiegów formujących widoczne były tylko po wewnętrznej stronie obrączek.

Pierścionki z monolitycznymi oczkami, różnych kształtów, jak i same obrączki wykonane z jednego ułamka bursztynu znane są z wielu wczesnośredniowiecznych stanowisk, przeważnie są to znaleziska pojedyncze. Tak jak w innych, wykonanych ręcznie okazach, różnią się od siebie sposobem uformowania oczka czy kształtem obrączki. Okazy z mniej (sygnety) lub bardziej wyodrębnionym oczkiem znane są z Opola-Ostrówka (BUKOWSKA-GEDIGOWA 1984, s. 115) i przede wszystkim z Gdańska, gdzie znaleziono półfabrykaty tego typu pierścionków (WAPIŃSKA 1967, s. 70, 93, tab. I, VI). Z wyrobem pierścionków i obrączek łączy się pracownie gdańskie, przeżywające swój rozkwit w X-XI w. Podobne wyroby znane są Kołobrzegu (TABACZYŃSKA 1959, s. 104), Wrocławia-Ostrowa Tumskiego (LISOWSKA 2015, ryc. 8), z Czerska, Biskupina, Fordonu. Pierścienie-sygnety zdobione rzędem lub rzędami kóelek są znaleziskami rzadkimi i znajdowane są przeważnie jako egzemplarze pojedyncze. Unikatowym zbiorem jest odkryty w Opolu-Ostrówku, liczący 6 egz. (BUKOWSKA-GEDIGOWA 1984). Pojedyncze znaleziska pochodzą z Kołobrzegu (TABACZYŃSKA 1959), Milicza (GUNIA, KOLENDA, LISOWSKA, ZAMELSKA-MONCZAK 2017), Ujścia (LECIEJEWICZ 1961, s. 91, ryc. 112) oraz z Wrocławia-Ostrowa Tumskiego (KAZMIERCZYK, KRAMAREK, LASOTA 1974, s. 255); Wolina (WOJTASIK 1986) i Gdańska (WAPIŃSKA 1967, 1993). Pochodzą z osadniczych poziomów z XI-XII w. Podobne okazy i ich półprodukty odkryto w pozostałościach pracowni gdańskich, jednak nie były one wykończone tak starannie jak egzemplarze z Opola i Kruszwicy. Można przypuszczać, że egzemplarze z pracowni gdańskich nie były jeszcze przygotowane należycie do sprzedaży lub przebadane okazy z Opola i Kruszwicy pochodzą z innych ośrodków (ruskich?)³. Jak dotąd, wszystkie

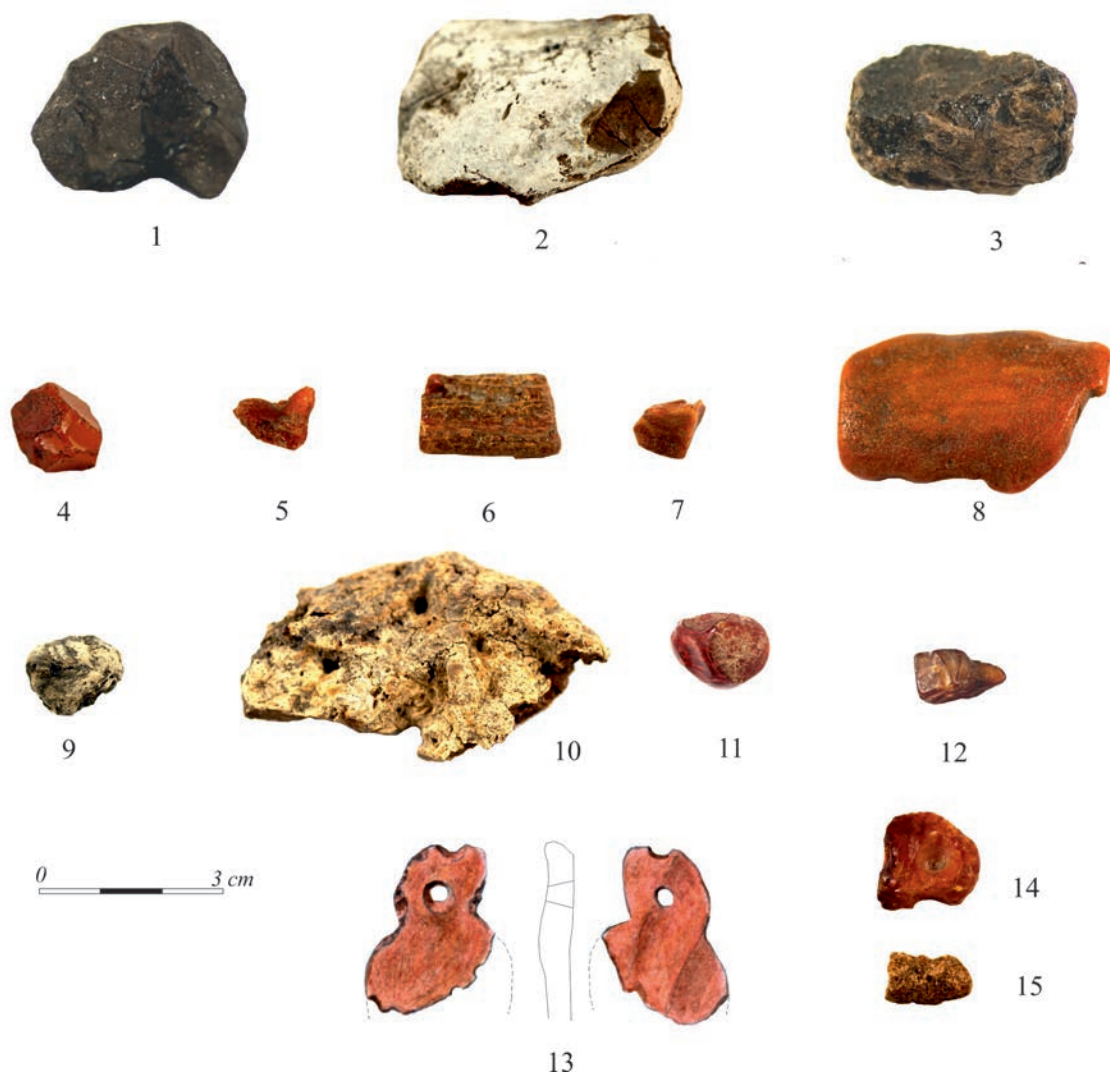
okazy zdobione ornamentem „oczkowym” są monolitycznymi pierścionkami-sygnetami ze zdobiną po wewnętrznej stronie obrączki, więc trzy fragmenty obrączek z analogicznym ornamentem z Kruszwicy też mogły być sygnetami.

Paciorki odkryte w Kruszwicy można zaliczyć do dwóch podstawowych grup, różniących się przede wszystkim techniką wykonania – kuliste, płaskokuliste i beczułkowate paciorki o szlifie kaboszonowym i dwustożkowe paciorki o szlifie fasetkowym. Paciorki kuliste, płaskokuliste należą do najczęściej spotykanych form. Beczułkowaty paciorek zdobiony dookólnymi żeberkami, odkryty w Kruszwicy jako niewielki ułamek, znany jest z Gdańska i zapewne ornament został uformowany tokarką (WAPIŃSKA 1967, tab. XIV). Duże paciory mogły być przesłikami i ozdobami warkoczy (KOWALSKA 2003, s. 317-318). Formy tych wyrobów znajdują odpowiedniki zarówno w wyrobach bursztynowych znanych z północno-zachodniej strefy przybałtyckiej, emporiów położonych na obszarze ziem polskich (ULBRICHT 1990; GERDS 2001) i późniejszych ośrodków grodowych i wczesnomiejskich.

Paciorki fasetkowane nie mają odpowiedników w powyższych klasyfikacjach bursztynów, są późniejsze, natomiast ich formy nawiązują do paciorków z karneolu, kryształu górskiego i fluorytu (CALLMER 1977; HEPP 2007). Może to być związane z lokalnym naśladownictwem sprowadzanych ze wschodu paciorków z karneolu i być może niektórych form z kryształu górskiego. Bursztynowe paciorki fasetkowane nie są jednak znaleziskami rzadkimi – ośmioboczny równoległościenny paciorek odkryty w Gnieźnie, podobnie jak fasetkowane kuliste (okto- i heksagonalne) – (WIECZORKOWSKI 1938, s. 121, tab. LIX 25). Paciorek prostokątny, bursztynowy facetowany dwustożkowy odkryty w poziomie osadniczym z IX-XII w. na Srebrnym Wzgórzu na Wolinie (WOJTASIK 1957, s. 134; 1986, ryc. 4.IV.14:). Pojedyncze okazy pochodzą z Kołobrzegu (TABACZYŃSKA 1959, s. 106), Opola (BUKOWSKA-GEDIGOWA 1984, RYC. 1), Szczecina (SZCZECIN..., 1983, s. 35, tab. 25:12). W przypuszczalnych ośrodkach produkcyjnych odkryto pojedyncze egzemplarze. Częściej spotykane są na cmentarzyskach z XI-XII wieku, w bogato wyposażonych grobach (BUKOWSKA-GEDIGOWA 1984, s. 221 i tam dalsza literatura). Paciorki fasetkowane dwustożkowe są znane z terenów Rusi Kijowskiej, z poziomów osadniczych z od XII do XIV w., z Nowogrodu, Starego Riazania, Kijowa (THE BALTIC..., 2007, s. 32; KOŁCZIN 1958, s. 106; MONGAJT 1957, s. 392; KARGER 1955, s. 473). Znaleziska te pokrywają się z przebiegiem ówczesnych szlaków handlowych, dystrybucję (jak i innych wyrobów z bursztynu) łączy się z ekspansywnymi handlarzami ruskimi. Paciorki prostopadłościenne i kuboaktaedryczne, które powielają sposób szlifowania paciorków z karneolu i kryształu, znane są również z terenów Czech, z X-XII wieku, zarówno z cmentarzysk jak i grodów. Łączy się je z bliżej nieokreślonymi pracowniami strefy nadbałtyckiej, w tym i w Polsce (TOMKOVÁ 1998, s. 80-89).

Obie zawieszki odkryte w Kruszwicy pochodzą z badań R. Jakimowicza, datowane są ogólnie na XI-

³ W Nowogrodzie istniała pracownia obrabiająca bałtycki bursztyn i produkująca między innymi również różnego rodzaju pierścionki, w tym okazy z oczkiem i zdobione drobnym, analogicznym ornamentem „oczek” (BUKOWSKA-GEDIGOWA 1984). Ornament taki zdobił również inne wyroby – niewielki krzyżyk zdobiony ornamentem koncentrycznych kóelek wykonanych tokarką, datowany na 1 poł. XIII w. odkryty w Izaławiu na Rusi Kijowskiej (THE BALTIC AMBER..., 2007, s.25-25). Pracownie nowogrodzkie działały od poł. XI do poł. XIV w. Rekonstrukcję narzędzia do rytowania „oczek” również dla przedmiotów z rogu i kości – metalowego wiertła-cyrkla przedstawił B.A. Kołczin, (1985, s. 293, 295).



Ryc. 2. Kruszwica, stan. 2 i 4, gród, surowiec i półfabrykaty bursztynowe. Rys. i fot. J. Sawicka

Fig. 2. Kruszwica, site 2 and 4, stronghold, amber raw materials and semi-finished products. Drawing and photo J. Sawicka

XIII w. Krzyżyki typu maltańskiego, w odróżnieniu od prostych typów typu łańciskiego i greckiego są rzadziej znajdowane na stanowiskach wczesnośrednio-wiecznych – dwa egzemplarze odkryto w Gdańsku, tam też znajdowano półfabrykaty krzyżyków różnych kształtów (WAPIŃSKA 1967, s. 97-98). Początki produkcji krzyżyków w Gdańsku łączy się z pielgrzymką św. Wojciecha (WAPIŃSKA 1993, s.70). Pojedynczy okaz krzyżyka zbliżonego do okazu kruszwickiego odkryto na XI-wiecznym cmentarzysku w Kałdusie (KASZEWSKA 1960, tab. XXXII).

Półwyroby, odpady, fragmenty surowca

Odkryto 15 wyrobów reprezentujących półprodukt, odpady i ułamki surowca, wskazujące na funkcjonowanie tu pracowni, w której trudniono się obróbką bursztynu. Wyroby te można podzielić na półwytwory zawieszek, bursztyn za śladami cięcia oraz surowiec pozbawiony wyraźnych śladów produkcyjnych, odrzucony w trakcie procesu wyrobu biżuterii bądź przygotowany do obróbki (bryłki bursztynu lepszej

klasy). Niektóre fragmenty noszą wyraźne ślady obróbki termicznej, sprawiającej, iż surowiec łatwiej poddawał się zabiegom formującym. Ślady obróbki mogą wskazywać na formowanie paciorków, zawieszek i prawdopodobnie kostki lub wielościennego, prostszego w wykonaniu paciorka.

Płaska tarczka, półprodukt (kat. 1, ryc. 2.1) o średnicy około 32 mm i grubości średnio 4 mm. Wykonana z czarno-brunatnej, nieprzezroczystej żywicy kopalnej o woskowym (żywicznym) połysku, zawierającej wewnątrz drobne ziarna piasku i prawdopodobnie drobne zwęglone fragmenty pędów roślin. Być może jest to bursztyn ziemny, który został spieczony w ognisku, a następnie uformowany w formie krążka. Stanowił prawdopodobnie półprodukt zawieszki lub krążka (?). Na powierzchni wyrobu widoczne są z obu stron nacięcia wykonane nożykiem, nie tworzące wyraźnych układów. Pochodzi z poziomu osadniczego z 4 ćw. X w.

Częściowo zniszczona bryłka surowca, (kat. 10, ryc. 2.3) o elipsoidalnym kształcie i wymiarach największego fragmentu 27 x 15 x 10 mm. Jest to ciemnobrunatny, nieprzezroczysty bursztyn „ziemny” o zbitnej teksturze i woskowym połysku na powierzchni przelamu, przypuszczalnie częściowo poddany obróbce termicznej. Nie został wykorzystany do produkcji ozdób z uwagi na wysoką kruchość. Brak śladów wstępnej obróbki. Pochodzi z poziomu osadniczego z 4 ćw. XI w.

Bryłka surowca (kat. 9, ryc. 2.2) ciemnobrązowego, nieprzezroczystego bursztynu „ziemnego” pokryta korą wietrzeniową o średnicy ok. 5 cm, z czerwono-brunatną masą o zbitej teksturze i woskowym połysku wewnątrz i z kilkumilimetrową, szarobiałą, rozsypliwą warstwą wierzchnią. Miejscami na powierzchni kory występują też drobne wżery wietrzeniowe. Jest to prawdopodobnie surowiec bursztynowy pozyskany ze złoża na Łądzie, który z uwagi na słabe parametry fizyczne (mało atrakcyjna barwa, kruchość) nie został wykorzystany do produkcji ozdób. Brak śladów obróbki. Pochodzi z poziomu osadniczego z 4 ćw. XI w.

Bryłka, półprodukt (kat. 15, ryc. 2.4) z jasnożółtego, nieprzejrzystego bursztynu, o nieregularnym kształcie (14 x 15 x 9 mm). Bryłka jest wstępnie przygotowana do dalszej obróbki, serią odbić, po których zachowały się czytelne negatywy z delikatnymi przełamami przypominającymi przełamy muszlowe. Brak śladów obróbki innymi narzędziami, z uwagi na czystość i dobre parametry fizyczne surowca, bryłka mogła być przeznaczona do wyrobu paciorków. Pochodzi z poziomu osadniczego z początku XII w.

Płytką surowca (kat. 20, ryc. 2.8) z widoczną korą wietrzeniową o regularnym kształcie (42 x 25 x 9 mm) z zaokrąglonymi krawędziami i negatywem niewielkiego, nieintencjonalnego odprysku przy jednej z krawędzi. Bursztyn rdzawo-żółty, słabo przejrzysty. Surowiec ten był przeznaczony raczej do produkcji zawieszki lub wisiorka. Pochodzi z chaty 1, warsztatu jubilerskiego, z poziomu osadniczego z 1 ćw. XII w.

Bryłka surowca, odpad (kat. 16, ryc. 2.5) o nieregularnym kształcie (12 x 7 mm), ze śladami kory, licznymi pajęczynkowymi spękaniami i ze słabo widocznymi śladami cięcia na dwóch płaszczyznach. Bursztyn czerwono-brązowy, słabo przejrzysty, fragment odrzucony we wstępnym etapie formowania paciorka, z uwagi na znaczne spękania. Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 ćw. XII w.

Płytką surowca (kat. 17, ryc. 2.6) z zaokrąglonymi krawędziami, o owalnym przekroju (22 x 15 x 6 mm), z widoczną korą wietrzeniową i pojedynczym śladem obróbki nożem? prawdopodobnie w celu nadania wstępnego kształtu. Bursztyn żółto-rdzawy, nieprzejrzysty. Kształt płytki pozwala przypuszczać że mogła być użyta do produkcji zawieszki lub wisiorka. Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 ćw. XII w.

Bryłka, półprodukt (kat. 18, ryc. 2.7) z ciemnomiodowego, nieprzejrzystego bursztynu (9 x 9 x 6 mm), pokrytego korą, porożciną drobną siateczką wtórnych, pajęczynkowych spękań. Widoczne ślady cięcia na dwóch płaszczyznach. Mogła być ona półproduktem paciorka. Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 ćw. XII w.

Bryłka porowatego surowca (kat. 19, ryc. 2.9) o elipsoidalnym kształcie, średnicy ok. 15 mm. Jest to ułamek brunatnego, porowatego bursztynu ziemnego pokrytego jasnobrązową korą wietrzeniową, który nie został zakwalifikowany do produkcji ozdób, z powodu wysokiej porowatości. Na bryłce nie dostrzeżono żadnych śladów wstępnej obróbki. Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 ćw. XII w.

Bryłka surowca (kat. 32, ryc. 2.10) w postaci nieregularnego (53 x 32 x 10 mm), gruzłowatego zlepka ciemnobrunatnej, nieprzezroczystej żywicy kopalnej (ziemnego bursztynu?). Na powierzchni przełamu widoczne są owalne lub nieregularne otworki pogazowe o kilkumilimetrowej średnicy. Jest to najprawdopodobniej bryłka poddana obróbce termicznej, po czym nie została wykorzystana przez wytwórcę. Brak jakichkolwiek śladów wstępnej obróbki. Pochodzi z poziomu osadniczego z 2 poł. XII w.

Nieregularny półwytwór paciorka ze śladami wiercenia kanałika (kat. 37, ryc. 2.14) z rdzawego, słabo przejrzystego bursztynu (12 x 12 x 7). Jest to półprodukt facetowanego lub kaboszonowego paciorka z widocznymi dwiema prostopadłymi do siebie krawędziami ze śladami cięcia oraz śladami po niedowierconych obustronnie lejkatowych otworkach o średnicy ok. 7 mm. Jedna z powierzchni bocznych jest wstępnie zaokrąglona, (paciorek kulisty?). Nawiązuje do kompilacji paciorków A3 oraz A10 wg I. Ulbricht (1990, s. 74). Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XIII w.

Niewielka, nieregularna (15 x 9 mm) bryłka surowca, półproduktu ze śladami polerowania? z wygładzeniem podepozycyjnym?

(kat. 40, ryc. 2.11). Bursztyn barwy rdzawo-czerwonej ze śladami kory, dobrej jakości spełniający kryteria surowca do produkcji paciorków. Brak śladów obróbki narzędziowej. Pochodzi z poziomu osadniczego z 2 poł. XIII w.

Bryłka ciemnobrązowego, słabo przeświecającego surowca, półprodukt lub odpad (kat. 46, ryc. 2.12) z wyraźnie zaznaczonymi śladami cięcia, na co najmniej dwóch płaszczyznach. W środku bryłki (11 x 8 x 8 mm). znajduje się porowata inkluzja (pęcherzyk gazowy?). Mógł być to fragment, z którego prawdopodobnie zamierzano wykonać kostkę do gry. Pochodzi z poziomu osadniczego z poł. XIV w.

Bryłka surowca jasnożółtego i nieprzejrzystego (kat. 47, ryc. 2.11) o nieregularnym kształcie (21 x 12 x 9 mm), o ostrych krawędziach i trójkątnej podstawie. Na czterech jej krawędziach wyraźne ślady odłupywania (widoczne są charakterystyczne „fale odbicia” podobne do tych obserwowanych na wyrobach krzemienych) i cięcia. Bryłka ta była przygotowywana prawdopodobnie do produkcji kulistego paciorka. Pochodzi z poziomu osadniczego powstałego po poł. XIV w.

Bryłka silnie zmienionego surowca (kat. 60, ryc. 2.15), nieprzejrzystego, ciemnobrązowego bursztynu, pokrytego silnie zgranulowaną korą wietrzeniową. Bryłka ma kształt w przybliżeniu prostopadłościenny (15 x 6 x 5 mm). Prawdopodobnie jest to surowiec do produkcji paciorka, który z uwagi na niekorzystne własności fizyczne (spękanie i granulacja) nie został poddany dalszej obróbce. Został odkryty w warstwie rumoszewej.

W porównaniu z udokumentowanymi rodzimymi pracowniami bursztyniarskimi na Pomorzu (Gdańsk, Wolin, Kołobrzeg), będącymi specjalistycznymi już warsztatami produkującymi na rynki zewnętrzne, charakter przypuszczalnej wytwórczości w Kruszwicy jest inny. Stosunkowo łatwy w obróbce bursztyn i nieskomplikowane narzędzia, którymi można go kształtować (noże, wiertła, szydła), oraz niewielka ilość surowca, odpadów i półwytworów wskazują na raczej uboczny jej charakter. Brak jest przesłanek, aby wszystkie kruszwickie znaleziska biżuterii z bursztynu łączyć z lokalną produkcją, prawdopodobnie produkcja prostych kostek lub prostopadłościennych paciorków nie wymagała specjalnych umiejętności, ich półwytwory również odkryto w pracowniach gdańskich (WAPIŃSKA 1967, s. 98) i na Srebrnym Wzgórzu w Wolinie (WOJTASIK s. 146). Uwagi o bardziej wyspecjalizowanej produkcji dotyczą przede wszystkim pierścionków i facetowanych paciorków, będących produktami raczej wysoko wyspecjalizowanych warsztatów posługujących się używaną w nadbałtyckich emporiach już od IX wieku tokarką (TABACZYŃSKA 1959, s. 98).⁴ Podobnie badacze interpretują nieliczne zespoły z Gniezna, Szczecina (KOWALSKA 2003, s. 317-318; *Szczecin...*, 1983,

⁴ Skala przetwórstwa w Kruszwicy jest niewielka, zbliżoną ilość surowca i odpadów z poziomów osadniczych z 2 poł. XI w. odkryto w Gnieźnie (WIECZORKOWSKI 1938, s. 121) czy Szczecinie (SZCZECIN... 1983, s. 284). Podobnie jak w Kruszwicy, mają one charakter rozproszony. W porównaniu choćby z pozostałościami po odkrytych *in situ* warsztatach w Gdańsku (przeszło 7300 bryłek ze śladami obróbki - WAPIŃSKA 1993, s. 59) pracownia kruszwicka, o lokalnym charakterze, mogła pracować krótko lub obróbka bursztynu była dodatkowym lub chwilowym zajęciem jubilera bądź rzemieślnika dysponującymi odpowiednimi narzędziami. W Kołobrzegu bursztynnik również obrabiał róg (TABACZYŃSKA 1959, s. 112).

s. 284), Opola (BUKOWSKA-GEDIGOWA 1984). Stanowiska ze znaleziskami wyrobów z bursztynu to wyraźne skupiska wokół nadbałtyckich ośrodków z pracowniami – Wolin, Kołobrzeg, Gdańsk i wcześniejsze Truso (Janów Pomorski). Kierunki napływu wyrobów z bursztynu jak i również samego surowca pokrywają się ze szlakami handlowymi (BUKOWSKA-GEDIGOWA 1984, ryc. 3). Dotyczy to również szlaków handlowych poza ówczesnymi granicami ziem polskich (o „polskiej drodze” napływu bursztynu do Czech bliżej TOMKOVÁ 1998, s. 69-70).

Pracownie w Gdańsku, działają intensywnie do końca XI w. W czasach późniejszych, następuje również ograniczenie asortymentu produkowanych wyrobów (WAPIŃSKA 1993, s. 64), warsztaty produkują jedynie proste paciorki. Podobnie w Wolinie, zauważa się spadek produkcji po poł. XI w. Tam również przeważa po tym okresie produkcja prostych, okrągłych i beczułkowatych paciorków. Pracownie w Kołobrzegu istniały od poł. IX wieku do wieku XII, produkowały paciorki, zawieszki i duże paciory-przędliki. Znalezione tam również półfabrykaty paciorków czworobocznych, łatwiejszych do formowania (TABACZYŃSKA 1959, s. 96-97).

Wyroby pozyskane z poziomów osadniczych w Kruszwicy są wykonane z bursztynu przeważnie półprzejrzystego, ciemnego, o czerwonym zabarwieniu. Wyjątkiem jest paciorek pochodzący z wczesnego poziomu z poł. XI w., wykonany z jasnożółtego, nieprzejrzystego surowca. Ma dość charakterystyczny dwustożkowaty kształt o ostrym załomie, niespotykany przy wyrobach odkrytych w późniejszych poziomach osadniczych.

Podobnie zabarwiony, czerwono-brunatny surowiec spotykano na Srebrnym Wzgórzu w Wolinie (WOJTASIK 1986, s. 146), wyroby i surowiec z pracowni w Gdańsku (również w Starej Ładodze i Kołobrzegu) miały barwę ciemnożółtą (WAPIŃSKA 1993, s. 59). W trakcie przeprowadzonych badań gemmologicznych stwierdzono, że w kolekcji kruszwickich zabytków z bursztynu można oznaczyć przede wszystkim bursztyny przejrzyste, rzadziej przezroczyste o czerwono-miodowym zabarwieniu. Mniej jest bursztynów nieprzezroczystych żółtych i czerwono-żółtych o litej strukturze. Jest to bursztyn bałtycki (sukcynit). Bryłki znalezione, lecz niewykorzystanego surowca najczęściej reprezentowały jego odmianę, tzw. bursztyn ziemny (bliżej LECIEJEWICZ 2004), który zwykle był porowaty o woskowym połysku widocznym na jego przełamie. O zabarwieniu takiego kamienia decyduje też jego zanieczyszczenie substancją organiczną: drobnymi cząstkami zbutwiałej masy drzewnej czy wiórkami świeżej tkanki drewna. Występuje w szerokiej gamie barw – od brązowej do prawie czarnej, zielonkawej zaś w przezroczystych fragmentach. Pojedyncze badane okazy posiadały również cechy tzw. bursztynu „obłoczkowego” (LECIEJEWICZ 2004) z charakterystycznymi mszystymi wrostkami o złocistym zabarwieniu lub wtórnego bursztynu o „cukrowatej” mikrostrukturze. Znalezione bryłki bursztynowego surowca „ziemnego” były zwykle pokryte cienką warstwą białej lub

jasnoszaro-brązowej kory wietrzeniowej. Występujące w nich liczne okrągławe pory pogazowe, w połączeniu z obecnością detrytusu roślinnego wskazują raczej na powierzchniowe wchłonięcie przez nie humusu glebowego w środowisku ich depozycji (MATUSZEWSKA 2010). Zmiany wtórne ozdób bursztynowych z Kruszwicy przejawiały się zwykle zastępowaniem pierwotnej barwy żółtej przez pomarańczową lub ciemnoczerwoną połączoną z tworzeniem się wielu drobnych, „pajęczynkowych” szczelinek na powierzchni wypolerowanych artefaktów. Nie można również wykluczyć, że ich ciemne zabarwienie mogło też pochodzić od zanieczyszczeń mineralnych.

Na zmianę barwy bursztynów z jasnych na ciemniejsze o czerwonym zabarwieniu, zwrócono uwagę rekonstruując wczesnośredniowieczne techniki obróbki surowca – wygrzewanie w gorącym oleju (bliżej POPKIEWICZ 2010, s. 34). Ślady które pozostawiają takie zabiegi, oprócz śladów narzędzi, zapewne uszczegółowiłyby badania traseologiczne.

Nie przeprowadzono bardziej szczegółowych badań, które pozwoliłyby na bliższe zlokalizowanie złóż z których pochodzą ozdoby z Kruszwicy. Źłóża sukcyntu rozciągają się od Wysp Brytyjskich po ujście Dniepru, największe występują na Półwyspie Sambijskim. Przeprowadzona ostatnio szczegółowa analiza ramanowska (*Raman Spectroscopy*) podobnych materiałów z Santoka i Milicza nie pozwoliła na bardziej precyzyjną lokalizację złóż (GUNIA, KOLEŃDA, LISOWSKA, ZAMELSKA-MONCZAK, 2017).

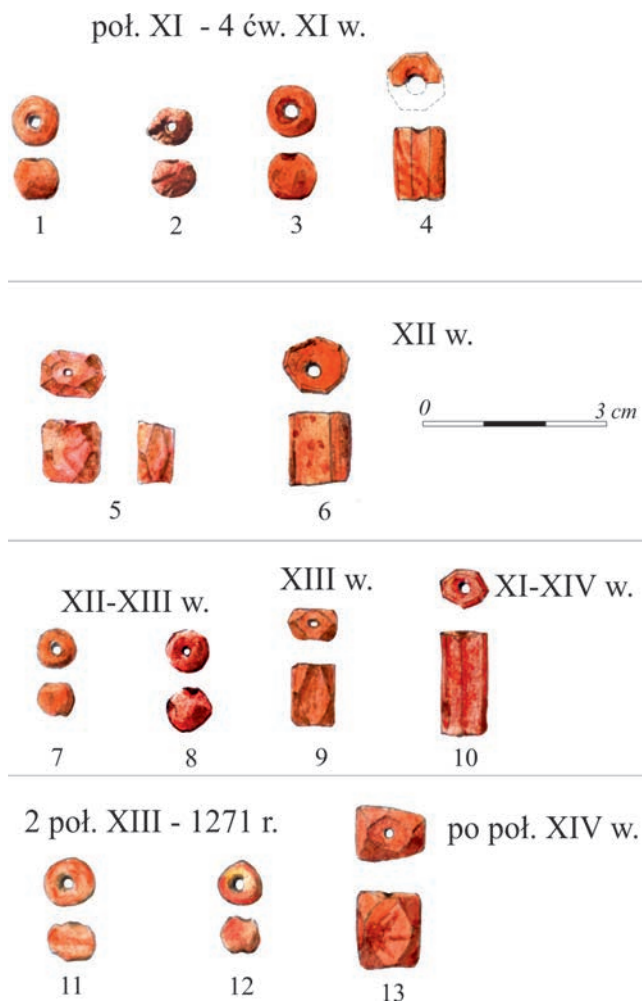
Chalcedon (karneol)

Odmianami chalcedonu, o barwie czerwono-brunatnej, są nieróżniące się wyraźnie karneol i sard, zabarwienie tych pięknych kamieni pochodzi od domieszki związków żelaza. Klasyfikację wyrobów z chalcedonu, przede wszystkim paciorków oparto na dwóch propozycjach: Daniela Hepp'a (2007) oraz starszej, nadal w wielu aspektach aktualnej Johanna Callmera (1977). Wydziela się dwie główne odmiany – paciorki o szlifie kaboszonowym (różne odmiany paciorków kulistych) oraz paciorki facetowane. Wśród tych typów występuje szereg odmian spośród których kilka odkryto w Kruszwicy.

Paciorki kuliste o szlifie kaboszonowym

Paciorek kulisty (kat. 4, ryc. 3.2), o zachowany w całości, o średnicy około 7 mm, wykonany z jasnej odmiany przejrzystego, czerwono-pomańczowego karneolu, dokładnie wypolerowany. Kanałik o średnicy około 1 mm, został przewiercony z dwóch stron. Nawiązuje do typu 1.3 wg Hepp (2007, s. 25) oraz typu T 1:2 wg Callmera (1977, Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z poł. XI w.

Paciorek kulisty, nieregularny, zachowany w całości (kat. 2, ryc. 3.1) o średnicy około 6 mm, wypolerowany, z niewielkimi ubytkami na powierzchni. Wykonano go z ciemnobrązowego i pomarańczowo-czerwonego chalcedonu (karneolu), ma acentryczny otwór o średnicy około 1 mm, przewiercony na wylot z jednej strony. Nawiązuje do typu 1.1 wg Hepp (2007, s. 25) oraz typu T 1:1 wg Callmera (1977, Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z poł. XI w.



Ryc. 3. Kruszwica, stan. 2 i 4 i 17, gród i cmentarzysko, wyroby z karneolu. Rys. J. Sawicka

Fig. 3. Kruszwica, site 2 and 4 and 17, stronghold and cemetery, products made from carnelian. Drawing by J. Sawicka

Paciorek kulisty, zachowany w całości (kat. 14, ryc. 3.3) o średnicy około 8 mm z jasnopomarańczowo-czerwonego karneolu z małą brązową plamką wewnątrz. Prosty kanalik o średnicy 1,5 mm, został przewiercony na wylot z jednej strony. Nawiązuje do typu 1.4 wg Hepp (2007, s. 25) oraz typu T 1:2 wg Callmera (1977, Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z 4 ćw. XI w.

Paciorek kulisty, zachowany w całości (kat. 54, ryc. 3.7) o średnicy około 6 mm, wykonany z żółtoszarego chalcedonu z drobnymi pomarańczowymi przebarwieniami. Wewnątrz znajduje się prosty kanalik o średnicy około 1 mm przewiercony na wylot, z jednej strony. Nawiązuje do typu 1.4 wg Hepp (2007, s. 25) oraz typu T 1:2 wg Callmera (1977, Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z XII-XIII w.

Paciorek kulisty, zachowany w całości (kat. 43, ryc. 3.11), o średnicy około 7 mm i niejednolitym zabarwieniu wykonany z przejrzystego, szaro-białego chalcedonu z pomarańczowymi przebarwieniami. Na wypolerowanej powierzchni występują liczne ubytki i odpryski pochodzenia mechanicznego. Prosty kanalik o średnicy około 1 mm został przewiercony na wylot. Nawiązuje do typu 1.4 wg Hepp (2007, s. 25) oraz typu T 1:2 wg Callmera (1977, Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego powstałego po 1271 r.

Paciorek kulisty, zachowany w całości (kat. 55, ryc. 3.8) o średnicy około 5 mm, wykonany z przejrzystego pomarańczowego, jasnego karneolu. Prosty kanalik o średnicy około 1 mm został przewiercony jednostronnie. Paciorek. Nawiązuje do w typu 1.4 wg Hepp (2007, s. 25) i typu T 1:2 wg Callmera (1977, Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego – z XII-XIII w.

Paciorek kulisty, zachowany w całości (kat. 48, ryc. 3.12), lekko nieregularny z karneolu? agatu? o średnicy 6 mm. Kamień o niejednolitym zabarwieniu, przejrzysty biały i rdzawy. Kanalik o średnicy 1 mm, został przewiercony prosto. Nawiązuje do typu 1.4 wg Hepp (2007, s. 25) typu T 1:2 wg Callmera (1977, Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego powstałego po poł. XIV w., zapewne zalegał na złożu wtórnym.

Paciorki wielościennie fasetowane

Fragment paciorka prostopadłościennego, oktagonálnego i wydłużonego (kat. 13, ryc. 3.4) z ciemnopomarańczowego słabo przejrzystego karneolu, z pięcioma prostokątnymi fasetkami, o wymiarach 11x7 mm. Kanalik prosty o średnicy około 2 mm ma niezagładzone krawędzie przyotworowe. Nawiązuje do typu 10.1 wg Hepp (2007, s. 25) oraz typu T 9:2 wg Callmera (1977, Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z 4 ćw. XI w.

Paciorek zachowany w całości, prostopadłościenny, kubooktaedryczny (kat. 28, ryc. 3.5) wykonany z pomarańczowego, zmiennie wybarwionego karneolu. Lekko spłaszczony o wymiarach 8 x 5 x 9 mm, i acentrycznym kanaliku o średnicy 1 mm na jego dłuższej osi i z zagładzonymi krawędziami przy otworach. Nawiązuje do typu 9.1 wg Hepp (2007, s. 25) oraz T 7:4 wg Callmera (1977, Plate 22). Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XII w.

Paciorek prostopadłościenny, oktagonalny (kat. 34, ryc. 3.6) z pomarańczowo-czerwonego przejrzystego karneolu o zmiennej intensywności zabarwienia, wymiarach 9x7x10 mm, i acentrycznym kanaliku o średnicy około 1,5 mm na jego dłuższej osi. Nawiązuje do typu 10.2 wg Hepp (2007, s. 25) oraz T 9:2 wg Callmera (1977, Plate 22). Pochodzi z poziomu osadniczego z 4 ćw. XII w.

Paciorek prostopadłościenny, płaski, kubooktaedryczny (kat. 61, ryc. 3.9) z nierówno zabarwionego pomarańczowego karneolu o wymiarach 7 x 4 x 10 mm. Kanalik prosty o średnicy około 1,5 mm z zagładzonymi krawędziami. Nawiązuje do typu 9.2 wg Hepp (2007, s. 25) i T 7:3 wg Callmera (1977, Plate 21). Pochodzi z XIII-wiecznego cmentarzyska.

Paciorek prostopadłościenny, wydłużony, oktagonalny (kat. 57, ryc. 3.10) z czerwono-brązowego karneolu, o wymiarach 15x6 mm. Przewiercony z dwóch stron kanalik, wzdłuż jego dłuższej osi i średnicy około 1,5 mm ma zagładzone krawędzie. Nawiązuje do typu 10.1 wg Hepp (2007, s. 25) i T 9:3 wg Callmera (1977, Plate 22). Pochodzi z poziomu osadniczego z – XI-XIII w.

Paciorek prostopadłościenny, płaski, kubooktaedryczny (kat. 49, ryc. 3.13) wykonany z czerwono-pomarańczowego nieprzejrzystego karneolu o wymiarach 10x6x11 mm. Wzdłuż dłuższej osi przewiercono acentryczny kanalik o średnicy około 1 mm ze zagładzonymi krawędziami. Nawiązuje do typu 9.2 wg Hepp (2007, s. 25) i T 7:7 wg Callmera (1977, Plate 22). Pochodzi z warstw rumoszowych zamku, powstałych po poł. XIV w.

W materiałach z poziomów datowanych na XI-XIII w. (badania R. Jakimowicza) wystąpiły dwa paciorki kuliście fasetowane, oktagonalne z czworokątnymi fasetami (typ t 10 wg. J. Callmera (1977), występujące często razem z kulistymi paciorkami kaboszowanymi i równoległościennymi z fasetkami. Prawdopodobnie znajdują się w zbiorach Muzeum Okręgowego w Toruniu, znane są jedynie z archiwalnej dokumentacji. Paciorki takie obok kulistych o szlifie kaboszonym i prostopadłościennych o szlifie fasetkowym prostym i romboidalnym, spotykane są często w wielkich ośrodkach grodowych i cmentarzyskach⁵. Wrz z innymi pa-

⁵ Zbiór ośmiu fasetkowanych romboidalnie i równoległościennie paciorków oraz dwóch o szlifie kaboszonym odkryto w bliskim Kruszwicy Gnieźnie (badania przedwojenne i późniejsze, WIECZORKOWSKI 1938, s. 119-120, tab. LIX.9), najliczniej w poziomach

ciorkami z kamieni szlachetnych – przede wszystkim z kryształu górskiego, agatu, fluorytu, ametystu występują od końca IX do XII w. (WIECZORKOWSKI 1939, s. 119-124; ŁOSIŃSKI 1972, s. 259-263; CHUDZIAK, STAWSKA 2006, s. 62-64; SACHANBIŃSKI *et al.* 2009, s. 133-134). Podobnie na terenach Słowiańszczyzny Zachodniej i Skandynawii, spotykane są na stanowiskach z IX-XII w. (GABRIEL 1977, s. 123; tenże 1989; tenże 1991, s. 256; s. 197; CALLMER 1977, s. 91; MÜLLER 1970, s. 55). Można zatem przyjąć, że są to zabytki, dla których surowiec i forma wykończenia mogą być niezależnymi datownikami w okresie wczesnośredniowiecznym.

Kuliste i facetowane paciorki z Kruszwicy wykonane z pomarańczowo-czerwonego karneolu zostały wykonane mało starannie, przypuszczalnie w mało wyspecjalizowanych warsztatach. Większość badanych ozdób z karneolu ma podobne rozmiary a niektóre z nich zawierają jedynie niewielkie przebarwienia właściwego karneolu w przeświecającym szaro-żółtym tle chalcedonowym. Badania porównawcze wykazały brak podobnego surowca w Polsce, można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że pochodzą one z importu np. z Indii lub Persji.

Częstą praktyką, znaną od starożytności było wygrzewanie kamieni, które usuwało bądź łagodziło brunatną barwę pochodzącą ze związków żelaza (MAŚLANKIEWICZ 1982, s. 204). Zabiegi takie pozostawiają charakterystyczne ślady widoczne podczas obserwacji mikroskopowej (CZECH-BŁOŃSKA 2016, s. 211 i tam dalsza literatura). Nie zaobserwowano takich zabiegów w materiale kruszwickim. Niektóre cechy makroskopowe kruszwickich paciorków facetowanych (m. in. sposób rozmieszczenia romboidalnych ścianek na płaskich paciorkach) mogą być wskazywać, na ich pochodzenie z leżącego na Jedwabnym Szlaku, wielkiego ośrodka w irańskim Nishapurze i można je ogólnie datować na IX - XII wiek (KOSTOW, PELEVINA 2008). Najbardziej znane były warsztaty trudniące się wydobywaniem i obróbką tych kamieni zlokalizowane na terenie Iranu oraz Indii (MÜLLER 1970, s. 54-55; DUŠEK 1971, s. 50; 1983, s. 53-55; CALLMER 1977, s. 94; GABRIEL 1977, s. 124; 1988, s. 197, LISOWSKA 2015).

O wschodnim pochodzeniu tych wyrobów świadczą również znaleziska z innych części Europy (GABRIEL 1988, HEPP 2007, LISOWSKA 2013) pochodzące przeważnie z większych ośrodków handlowych oraz cmentarzysk, odbiorcami byli mieszkańcy o wyższym statusie społecznym. Paciorki z chalcedonu (głównie z jego odmian - karneolu i agatu) licznie występują na obszarze Europy środkowo-wschodniej i północno-zachodniej, wszędzie tam, gdzie docierał handel oparty na kontaktach ze światem arabskim i Rusią (GABRIEL 1977, 1988), napływały one wraz ze strumieniem arabskiego srebra. Na nadbałtyckich obszarach słowiańskich pojawiają się wraz z pośrednikami skandynawskimi, na terenach południowych, we wcześniejszym okresie,

kiedy dużym odbiorcą była Wielka Morawa, docierały lądowymi szlakami przez Ruś Kijowską. W okresie późniejszym, wraz z powstaniem państwa gnieźnieńskiego, uczestniczącego pośrednio w handlu nadbałtyckim, ośrodki wielkopolskie mogły pełnić funkcję pośrednika (ŁOSIŃSKI 2008, s. 156). Ich frekwencja spada na południe od północnego łuku Sudetów i Karpat, na tamtejszych stanowiskach znajdowane są sporadycznie (PRICHYSTAL 2009).

Ostatnie, nowsze badania wskazują na nowe lokalizacje miejsc pozyskania surowca jak i centra jego obróbki. Centra przetwórcze, łączone dotąd również z Rusią Kijowską (CHUDZIAK, STAWSKA 2006, s. 64 i tam dalsza literatura) lokuje się w Poznaniu i Wrocławiu (KAZMIERCZYK, SACHANBIŃSKI 1978, s. 481, SACHANBIŃSKI, KOČKA-KRENZ, SKOCZYLAS, GIRULSKI 2014, s. 146). Autorzy zwracają uwagę na wychodnie karneolu na Dolnym Śląsku pod Legnickim Polem i Lwówkiem. (KAZMIERCZYK, SACHANBIŃSKI 1978, s. 472). Jednak brak jest danych archeologicznych na eksploatację tych złóż we wczesnym średniowieczu (LISOWSKA 2013, s. 144). Prowadzone obecnie badania na zbiorami kamieni szlachetnych z wczesnośredniowiecznego Wrocławia (GUNIA, LISOWSKA 2015) oraz liczne analogie z obszaru Europy, wskazują jednak na najbardziej prawdopodobną, wschodnią proveniencję tych wyrobów (obszary dzisiejszego Iranu, Indii, Afganistanu Uralu lub Kaukazu). Podgląd ten wyraża znaczne grono badaczy europejskiego średniowiecza, odnosząc się do funkcjonujących wówczas szlaków handlowych i intensywnej aktywności kupców arabskich i żydowskich, później ruskich.

Kwarc (kryształ górski, mleczny, ametyst)

Wśród wyrobów wykonanych z różnych odmian kwarcu wydzielono 3 okazy surowca w postaci heksagonalnych słupków kryształu górskiego (naturalny kształt tego minerału) oraz 6 paciorków kulistych z kryształu górskiego i jeden dwustożkowy z ametystu.

Paciorki kuliste o szlifie kaboszonowym

Zachowany w całości paciorek kulisty (kat. 3, ryc. 4.1) o średnicy około 7 mm, z kwarcu (kryształu górskiego) z przerostami mlecznego (tzw. lodowego) kwarcu i drobnymi czarnymi igielkami na powierzchni (turmalin?). Kanalik przewiercony dwustronnie o średnicy około 1,5 mm. Paciorek nawiązuje do typu 1.4 wg A. Hepp (2007) oraz w systematyce J. Callmera do typu S 1:1 (Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z poł. XI w.

Zachowany w całości paciorek kulisty (kat. 8, ryc. 4.2) o średnicy około 12 mm wykonany z przezroczystego kwarcu (kryształu górskiego). Powierzchnia kamienia została intencjonalnie zmatowiona, co przyczyniło się do uzyskania efektu białego zabarwienia. Wykonano go bardzo starannie, nie posiada on błędów wymiarów i symetrii typowych dla procesu ręcznego szlifowania kamieni jubilerskich. Posiada centralnie umieszczony kanalik o średnicy około 1,5 mm, niemalże prosty, przewiercony z dwóch stron. Paciorek nawiązuje do typu 1.6 wg A. Hepp (2007) oraz w systematyce J. Callmera do typu S 1:3 (Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z 2 poł. XI w.

osadniczych z końca XI w., podobnie w Szczecinie (KOWALSKA 2003, s. 318) czy Poznaniu (SACHANBIŃSKI, KOČKA-KRENZ, SKOCZYLAS, GIRULSKI 2014).

Zachowany w całości paciorek kulisty (kat. 25, ryc. 4.4) o średnicy około 6 mm, wyprodukowany z bezbarwnego przezroczystego kwarcu (kryształu górskiego). Na jego powierzchni widoczne są drobne ubytki po dawnych wżerach wietrzeniowych. Paciorek posiada lekko acentryczny kanalik o średnicy około 1 mm, przewiercony z dwóch stron. Paciorek odpowiada typowi 1.4 paciorków z kryształu górskiego wg A. Hepp (2007) oraz w systematyce J. Callmera typowi S 1:1 (Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XII w.

Zachowany w całości paciorek płaskokulisty (kat. 27, ryc. 4.5) z kwarcu (kryształu górskiego) o średnicy około 11 mm i wysokości około 9 mm. Przewiercony obustronnie na wylot lejkowaty otwór ma średnicę około 1 mm. Jedna z krawędzi przyotworowych jest wyraźnie załagodzona. Paciorek mógł stanowić centralny element naszyjnika. Paciorek odpowiada typowi 1.7 paciorków z kryształu górskiego wg A. Hepp (2007) oraz w systematyce J. Callmera typowi S 1:5 (Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XII w.

Zachowany w całości paciorek kulisty, lekko spłaszczony (kat. 44, ryc. 4.6) o średnicy około 5 mm, z kwarcu (kryształu górskiego). Bezbarwny, doskonale wypolerowany, z lekko acentrycznym kanalikiem o średnicy około 1 mm, przewierconym z dwóch stron. Paciorek odpowiada typowi 1.1 paciorków z kryształu górskiego wg A. Hepp (2007) oraz w systematyce J. Callmera typowi S 1:1 (Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego powstałego po roku 1271.

Paciorki wielościenne fasetowane

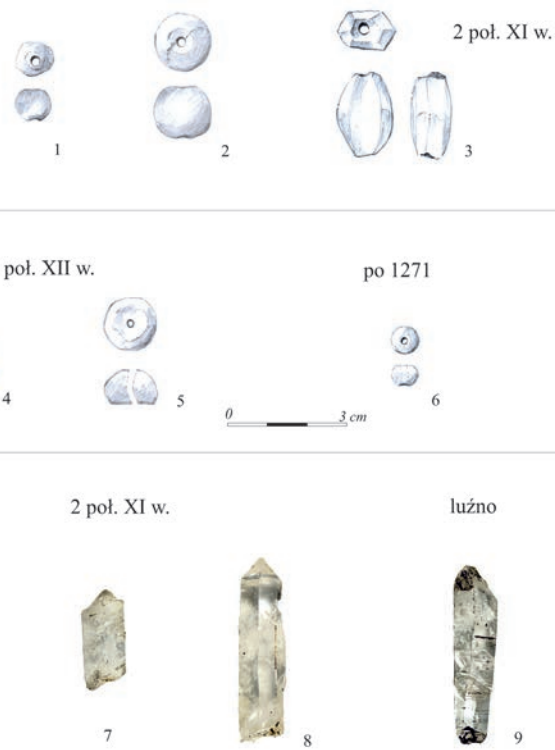
Paciorek facetowany dwustożkowato, ułamany przy jednym z wlotów kanalika (kat. 12, ryc. 4.3) wykonany ze skały krzemionkowej stanowiącej przerost ametystu i kwarcu mlecznego, o wymiarach w przybliżeniu 12x9 mm, posiada prosty szlif fasetkowy z naniesionymi 10 trójkątnymi lub romboidalnymi fasetkami bocznymi i dwoma fasetkami sześciokątnymi. Dwie z faset bocznych są rozmieszczone na całej długości wyrobu, a osiem na jego połowach. Paciorek ma długi obustronnie wiercony kanalik na wylot, o średnicy około 2 mm, a jego powierzchnia jest miejscami wtórnie spękana lub zmatowiona. Paciorek nie ma odpowiedników w klasyfikacji wyrobów z kryształu górskiego wg A. Hepp (2007) natomiast znajduje się w systematyce J. Callmera, w której odpowiada typowi S 6:1 właściwemu dla wyrobów z różnych odmian kwarcu, ametystu i kryształu górskiego (1977, Plate 21). Pochodzi z poziomu osadniczego z 4 ćw. XI w.

Surowiec?

Fragment słupkowego kryształu, odpad? (kat. 7, ryc. 4.7) kwarcu (kryształu górskiego) o długości około 25 mm i szerokości około 10 mm. Ma uszkodzone (obtłuczone) zakończenia, a w środkowej jego części można zaobserwować silnie zmętnienie, oraz liczne drobne szczelinki spękania. Był to prawdopodobnie odpad z produkcji kulistych paciorków. Pochodzi z poziomu osadniczego z 2 poł. XI w.

Słupkowy kryształ, surowiec (kat. 11, ryc. 4.8) kwarcu (kryształu górskiego) o długości około 45 mm i średnicy około 8 mm. Jedno z zakończeń kryształu ma charakter naturalny i występują tam dobrze wykształcone ściany romboedru, a drugie posiada strefę naturalnego, mlecznego zmętnienia i przełam wskazujący na odsłojenie go od calizny. W środkowej części kryształu występuje również niewielkie mleczne zmętnienie, a poza tym okaz ten jest doskonale przezroczysty. Był to zapewne surowiec przeznaczony do wyrobu paciorków. Z uwagi na znaczną długość znalezionej kryształu, nie można również wykluczyć, jego innej funkcji – okaz kolekcjonerski (?), płacidło czy narzędzie do szlifowania. Pochodzi z poziomu osadniczego z 4 ćw. XI w.

Dwa fragmenty słupkowego kryształu, stanowiące pierwotnie jedną łaskę surowca, (kat. 59, ryc. 4.9) kwarcu (kryształu górskiego). Jest to bezbarwny, przezroczysty słupkowy kryształ kwarcu. Oba fragmenty mają obtłuczone zakończenia, a mniejszy z nich jest doskonale przezroczysty. Długość około 44 mm, a drugi około 25 mm. Materiał ten stanowił półprodukt do produkcji paciorków lub był odpadem. Mógł on, podobnie jak wyżej przedstawiony okaz pełnić inną funkcję. Został znaleziony w warstwie rumoszewej.



Ryc. 4. Kruszwica, stan. 2 i 4, gród, wyroby i półsurowiec z kwarcu. Rys. i fot. J. Sawicka

Fig. 4. Kruszwica, site 2 and 4, stronghold, quartz products and quartz semi-finished product. Drawing and photo J. Sawicka

Paciorki z kwarcu (kryształ górskiego i mlecznego) to kuliste dobrze wypolerowane okazy o średnicy 6-9 mm z wierconym obustronnie otworkiem o średnicy 1-1,5 mm. Były wykonane ręcznie, widoczna jest niska jakość wykonania i duża ilość wad kamieni na ich powierzchniach. Wskazuje to na bardzo prymitywny sposób ich wytwarzania, podobny do tego jaki zaobserwowano na pochodzących z X i XI w. paciorkach odkrytych we Wrocławiu i jego okolic (KAŹMIERCZYK, SACHANBIŃSKI 1978; 1980; SACHANBIŃSKI 1997). Wyjątek stanowi pojedynczy, większy, intencjonalnie zmatowiony paciorek z kryształu górskiego, który posiada niemal idealne proporcje i symetryczny kanalik (ryc. 4.2). Jest to dobry przykład zastosowania wirującego narzędzia (tokarki?) do końcowej obróbki kamienia, przeznaczonego do umieszczenia go w wyrobie o wysokiej jakości i wartości.

Wykonanie jednego paciorka z kryształu górskiego było pracochłonne, samo wiercenie świdrem łukowym w kwarcu otworu o średnicy 1 mm i długości 10 cm zajmowało ok. 240 minut (HEPP 2007, s. 63). Narzędzia do obróbki kryształu opisał Teofil Prezbiter (1998, s. 164): otwory nastukiwano z obu stron cienkim młoteczką a następnie szlifowano przeciągając kawałkiem miedzi podsypywanym ostrym piaskiem z wodą. Otwory wiercone z dwóch stron wykonywano świdrem. Paciorki facetowane (wielościenne) były bardziej pożądane i wytwarzano je w warsztatach z opanowaną techniką szlifowania. Do polerowania i wygładzania kulistych paciorków służyły kamienne płyty szlifierskie. Kolejność prac przy obróbce kamieni półszlachetnych

Tab. 3. Kruszwica, stan. 2 i 4. Typologia paciorków z chalcedonu, kwarcu i fluorytu

Table 3. Kruszwica, site 2 and 4. Typology of beads made from chalcedony, quartz and fluorite

Poziomy osadnicze	chalcedon	kwarc (kryształ górski)	fluoryt
6 poł. XI w.			
7 2 poł. XI w.			
8 4 ćw. XI w.			
9 1 ćw. XII w.			
10 1 poł. XII w.			
11 2 poł. XII w.			
12 1 poł. XIII w.			
13 2 poł. XIII – 1271			
po 1271 r.			
poł. XIV w.			
luźno			

to wybór kamienia zbliżonego kształtem do przewidywanego paciorka, kształtowanie – fasetowanie i szlifowanie, wiercenie otworu (z jednej lub dwóch stron), usunięcie niedoskonałości, wygładzanie i polerowanie (KOSTOV, PELEVINA 2008, s. 71; CZECH-BŁOŃSKA 2016, s. 213)⁶. Nieobrabiene laski kryształu, oprawiane w metal były wisiorami (ŻAKI 1974, s. 278a).

Analizując źródło pochodzenia surowca kwarcowego (kryształu górskiego) wykorzystywanego do

produkcji paciorków, można z dużym prawdopodobieństwem wskazać na wychodnie kwarcytów z okolicy Jegłowej koło Strzelina, gdzie duże, przezroczyste kryształy kwarcu były eksploatowane od wieków w kaolinitowej pokrywie zwietrzelinowej (LIS, SYLWESTRZAK 1986; SACHANBIŃSKI, KAŻMIERCZYK 1988; SACHANBIŃSKI *et al.* 2008; LISOWSKA 2013, LISOWSKA 2017, s. 61-64). Znalezione w Kruszwicy fragmenty kryształów przezroczystego kwarcu mają bowiem niemal identyczne cechy krytalograficzne, jak kryształy kwarcu pochodzące ze złoża w Jegłowej koło Strzelina. Nie można wykluczyć także innego pochodzenia kryształu górskiego (HEPP 2007; SACHANBIŃSKI *et al.* 2016) natomiast wymagane są w tym zakresie bardziej szczegółowe badania fizykochemiczne⁷. W materiałach archeologicznych z XI-wiecznego Wrocławia jest duży zbiór wyrobów, półproduktów i surowca kryształu górskiego. Józef Kaźmierczyk łączy te znaleziska z wczesnośredniowieczną pracownią na Ostrowie Tumskim, w której trudniono się obróbką kamieni szlachetnych. Obróbce poddawano skały z lokalnych, dolnośląskich wychodni (KAŻMIERCZYK, SACHANBIŃSKI 1978, s. 477; KAŻMIERCZYK 1990, s. 109-119). Ustalenia te potwierdziły późniejsze odkrycia i badania prowadzone w drugiej dekadzie XXI w. (GUNIA 2013, s. 296-298; LISOWSKA 2013, s. 224-226).

Ametysty spotykane są często na Dolnym Śląsku w okolicach Lwówka i Kamiennej Góry, w okolicach Krzeszowic (MAŚLANKIEWICZ 1982, s. 199). Surowce służące do wytworzenia facetowanych płaskich paciorków z kwarcu-ametystu mogły pochodzić zarówno z południowej osłony granitu Karkonoszy, jak i z Saksonii. Zbyt mała ilość znalezionych okazów nie pozwala na jednoznaczny interpretację miejsca występowania ich surowca.

Kamienie jubilerskie z innych surowców

Fluoryty

Znaleziska wyrobów z fluorytów to zbiór 16 paciorków o fasetkowym szlifie wykonanych z kamieni o różnych barwach. Piętnaście okazów pochodzi z kolekcji, którą zestawiono również z paciorków szklanych. Wszystkie paciorki pochodzą z poziomów osadniczych z 1 poł. XII w. Zarówno kolekcja jak i pojedynczy paciorek zostały znalezione w północnej części grodu (stan. 4) w niedalekiej odległości.

Zachowany w całości paciorek dwustożkowy, facetowany (?) (kat. 21, ryc. 5.2) o wymiarach 7x7x16 mm wykonany z jasnioletowego fluorytu. Wyrób o zmatowionej powierzchni, z silnie zagładzonymi krawędziami czterech dużych trójkątnych fasetek znajdujących na bokach kamienia. Ma lekko acentryczny kanalik o średnicy około 2 mm wiercony na wylot wzdłuż dłuższej osi oraz znaczny odbrusk na jednym końcu kanalika. Na krawędziach okoloKANJI-

⁶ Paciorki kuliste z kryształu wyrabiano również z otoczków kwarcu zbieranych w korytach rzek. Rekonstrukcję urządzenia z łupku kwarcytowego, do szlifowania takich paciorków zrekonstruowano na podstawie znalezisk z Wrocławia (KAŻMIERCZYK, SACHANBIŃSKI 1978, ryc. 17).

⁷ Badania takie wykonano dla zbioru wczesnośredniowiecznych kamieni jubilerskich (karneolu i kryształu górskiego), pochodzących z pracowni złotniczej przy palatium na Ostrowie Tumskim w Poznaniu (SACHANBIŃSKI, KOČKA-KRENZ, SKOCZYLAŚ, GIRULSKI, 2014)

kowych widoczne są ślady użytkowania, paciorek był elementem kologii. Nie ma odpowiednika w istniejących klasyfikacjach. Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 ćw. XII w.

Zachowane w całości 15 paciorków dwustożkowatych, fasetkowatych wykonanych z fluorytu (kat. 24, ryc. 5.1). Mają zmatowione powierzchnie, z silnie zagładzonymi krawędziami wszystkich dużych trójkątnych fasetek, znajdujących na bokach kamienia. Kamienie mają lekko acentryczne kanałiki o średnicy około 1,5-2 mm wiercone jednostronnie na wylot wzdłuż podłużnej osi paciorka. Noszą wyraźne ślady intensywnego noszenia. Pochodzą z poziomu osadniczego z 1 poł. XII w., z chaty - warsztatu jubilerskiego. Kamienie są różnie zabarwione, ich szlify, wszystkie oktagonalne, nieznacznie różnią się, paciorki różnią się również rozmiarami. Stan zachowania nie pozwala określić liczby wszystkich fasetek, szczególnie bocznych, nadających paciorkom kształt lekko dwustożkowy i beczułkowaty:

- 2 jasne, przezroczyste białofioletowe kamienie, o wydłużonym szlifie, łagodnie dwustożkowe, jeden o nierówno przyciętej fasetce przyotworowej, fasetki przyotworowe sześciokątne, długość 11 i 12 mm,

- 3 różowe, przezroczyste kamienie, dwa o szlifie oktagonalnym o wydłużonych fasetkach, lekko beczułkowate o sześciokątnych fasetkach przyotworowych, długości 16 i 9 mm, drugi o bardziej złożonym szlifie z 12 trójkątnymi lub romboidalnymi fasetkami bocznymi i dwoma fasetkami przyotworowymi sześciokątnymi, lekko beczułkowaty o średnicy 8 mm,

- 3 paciorki z jasnofioletowego kamienia, łagodnie dwustożkowe o wydłużonych fasetkach, długości 10,12, 16 mm,

- 3 intensywnie różowe przezroczyste kamienie, paciorki łagodnie dwustożkowe, jeden z nich ma zatarte pierwotne krawędzie, można jedynie przypuszczać że pierwotnie miał 6 długich fasetek, długość 12 mm, dwa następne dwustożkowe mają po 4 podłużne prostokątne fasetki i po 4 trójkątne, fasetki przyotworowe są sześciokątne, długość paciorków 14 i 11 mm,

- 3 paciorki z szaro-fioletowego słabo przezroczystego kamienia, jeden z egzemplarzy z wyraźną smugą białej nieprzezroczystej konkretacji,

łagodnie dwustożkowe o wydłużonych fasetkach, fasetki przyotworowe sześciokątne długości 10,12, 16 mm,

- mały paciorek z intensywnie fioletowego kamienia, łagodnie dwustożkowy o wydłużonych fasetkach, fasetki przyotworowe sześciokątne, długość 10 mm.

Fluoryt z powodu niskiej twardości, jest łatwy w obróbce. Mimo bogactwa barw ma ograniczone zastosowanie, często mylony jest z ametystami. Znane są odmiany bezbarwne, żółte, zielone, fioletowe, czerwone oraz niebieskie (Sachanbiński 1979, s. 111).

Znane z innych stanowisk paciorki z fluorytu często były szlifowane fasetkowo, jest to związane z kształtem występujących w naturze kryształów - o przekroju sześciennym lub ośmiościennym. Była to prosta technika obróbki takiego kamienia - nadanie mu kształtu przeważnie dwustożkowego czy lekko beczułkowatego. Zbliżone kształtem oliwkowate paciorki bez fasetek znane są z Wrocławia (KAŹMIERCZYK, SACHANBIŃSKI 1978, ryc. 6). Paciorki na Dolnym Śląsku i na pozostałych terenach Polski reprezentują właśnie takie typy (LISOWSKA 2013 s. 144). Otwory przewiercano jednostronnie, tak jak we wszystkich egzemplarzach z Kruszwicy. J. Kaźmierczyk uważa, że paciorki te były szlifowane za pomocą twardszych kamieni, na przykład kryształu górskiego (KAŹMIERCZYK 1990, s. 110-111). W Polsce fluoryty spotykamy na Dolnym Śląsku w rejonie Kletna, koło Stronia Śląskiego, w Kowarach, Stanisławowie na Pogórzu Kaczawskim, Boguszowie w Górach Wałbrzyskich, jak również w Karkonoszach czy też na Wzgórzach Strzegomskich, oprócz tego

Ryc. 5. Kruszwica, stan. 2 i 4, gród, wyroby z fluorytu. Rys. i fot. J. Sawicka, fot. M. Jórdeczka

Fig. 5. Kruszwica, site 2 and 4, stronghold, products made from fluorite. Drawing J. Sawicka, photo M. Jórdeczka



1 poł. XII w.



1

2 poł. XIII w.



3

0 3 cm

w Alpach, Kornwalii i Norwegii (SACHANBIŃSKI 1979, s. 113-114; MAŚLANKIEWICZ 1982, s. 236; LISOWSKA 2013, s. 144-147). Próba ustalenia lokalizacji złóż fluorytu, z którego wykonano zbiór wczesnośredniowiecznych paciorków z Ostrowa Tumskiego we Wrocławiu wykazała jednak potrzebę głębszych studiów i bardziej skomplikowanych metod badawczych (bliżej LISOWSKA 2013, s. 149).

Inne

Fragment skały granitoidowej (półprodukt), (kat. 42, ryc. 5.4) tworzący niewielki (5 mm średnicy), płaskokulisty, wyoblony odłupek granitu alkalicznego o strukturze średniokrystalicznej, różnokrystalicznej i teksturze bezkierunkowej. W tle skały można makroskopowo dostrzec różowe ksenomorficzne skalenie alkaliczne o wielkości do kilku milimetrów które są otoczone szklistym tłem zbudowanym z anedralnych skupień szarego kwarcu z drobnymi brunatnymi smużkami blaszkowych minerałów (biotyt?). Ten półprodukt ze skały skalenioowo-kwarcowej, która jest prawdopodobnie pochodzenia eratycznego, mógł być przygotowywany do wyrobu paciorka imitującego ozdoby z karneolu lub stanowił przypadkowo odłupany i wyoblony fragment skały o wałeczkowatym kształcie. Tego typu odłupki mogą się tworzyć dzięki występowaniu systemów pęknięć zgodnych z kierunkami łupliwości w skałeniach potasowych. Pochodzi z poziomu osadniczego z 2 poł. XIII w. – 1271 r.

Produkty antropogeniczne i trudno identyfikowalne

Fragmenty płytki – odpad (kat. 36) o barwie miodowej, gdzie na powierzchni przełamu (o grubości 5 mm) można zaobserwować strukturę drobnoziarnistą, równoziarnistą zbudowaną z okrągławych ziaren kwarcu spojonych najprawdopodobniej masą krzemionkową. Pod względem cech petrograficznych tworzywo to przypomina cegły silikatowe stosowane w dawnym budownictwie. Może być to również piaskowiec wygrzewany intensywnie w ognisku lub fulguryt, czyli ziarnista skała krzemionkowa tworząca się podczas wyładowań atmosferycznych na plaży. Dokładniejsze oznaczenie składu fazowego tego zabytku wymaga jednak wykonania szeregu dodatkowych specjalistycznych badań mineralogiczno-petrograficznych. Pochodzi z poziomu osadniczego z 1 poł. XIII w.

Trzy fragmenty płytki (odpad produkcyjny?) (kat. 39) o długości około 20 mm, szerokości 5 mm oraz grubości 3 mm. Są to niewielkie fragmenty nieprzejrzystej płytki barwy jasnożółtej obcięte ostrym narzędzie ze wszystkich stron. Na powierzchni przełamu (o barwie białą-żółtej) widoczne są kierunkowo ułożone i zachodzące na siebie blaszkowe minerały o wielkości do 1,5 mm, o diamentowym połysku i dość wysokiej twardości. Pod względem cech fizycznych i pokroju minerał ten przypomina syntetyczny krzem używany w zaawansowanych technologiach przemy-

ślowych (np. tarczach szlifierskich). Sprawdzenie tej hipotezy wymaga jednak przeprowadzenia dodatkowych specjalistycznych badań mineralogicznych. Jest współczesny odpadowy produkt antropogeniczny.

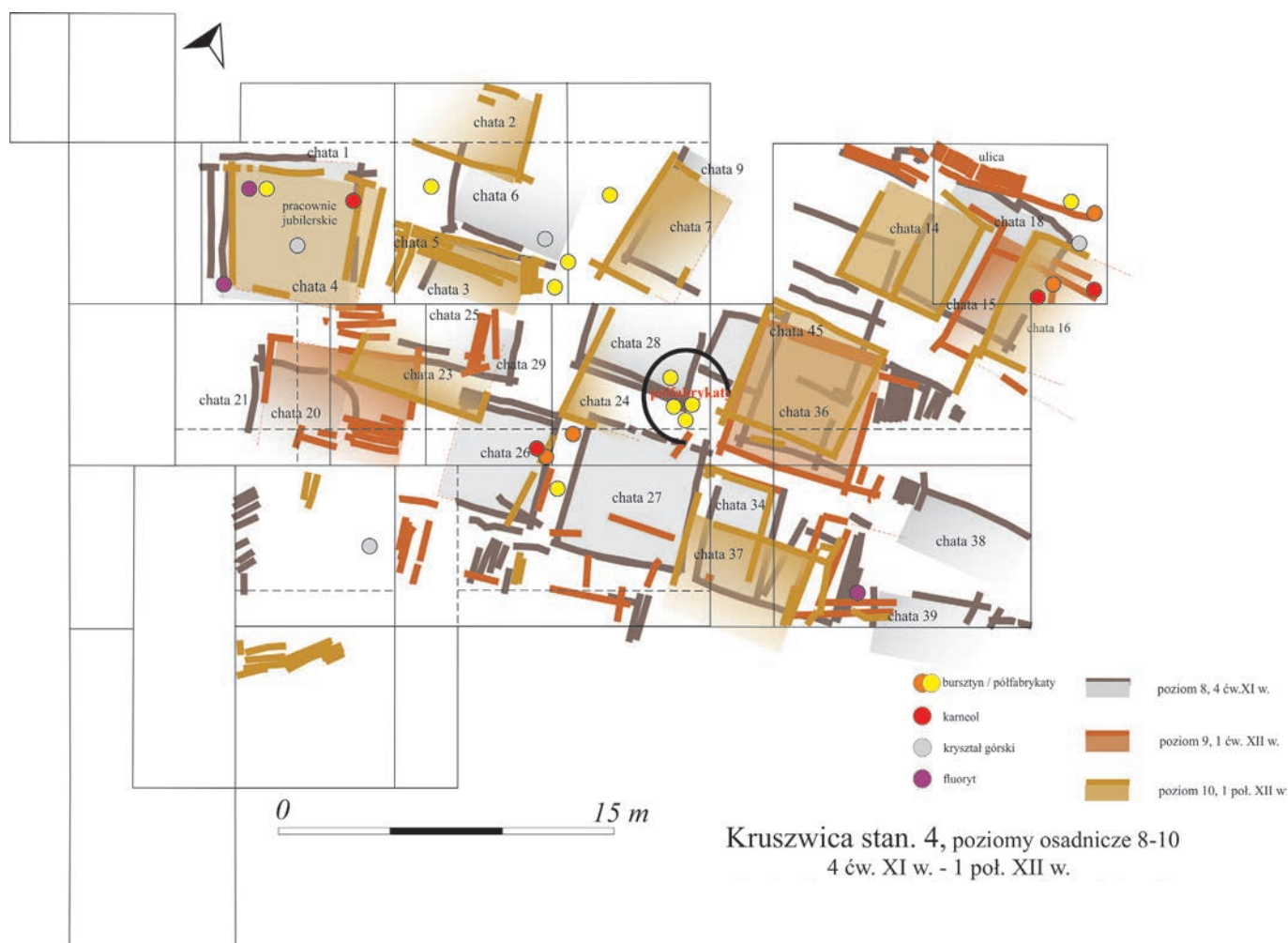
Pozostałości warsztatu?

Podczas badań prowadzonych w latach 50-tych ubiegłego wieku w północnej części grodu (stan 4), u podnóża stoku wału, odkryto dwie chaty (chata 1 i 4) z końca XI i 1 poł. XII wieku, których wyposażenie znacznie odbiegało od inwentarzy znajdujących w innych obiektach. Oba domostwa zbudowano w tym samym miejscu, młodsze z nich było kontynuacją starszego (COFTA-BRONIEWSKA 1962, s. 293) – rycina 6). Liczne fragmenty naczyńowej ceramiki i kości oraz przedmioty codziennego, domowego użytku wskazują że nie były wydzielonymi warsztatami rzemieślniczymi lecz jednocześnie budynkami mieszkalnymi.

Analiza nielicznych wprawdzie, różnych pozostałości produkcyjnych – bryłek brązu i ołowiu, złotej blaszki, półfabrykatu bursztynowej zawieszki, laski kryształu górskiego i wyrobów – zbioru szklanej biżuterii (szklane pierścionki i kolia złożona z paciorków z fluorytu i szkła pozwala na określenie tych dwóch warsztatów jako przetwórczych, jubilerskich. Nieliczne szklarskie pozostałości produkcyjne, przebadane fizykochemicznie pozwalają ostrożnie określić działalność tych warsztatów również jako szklarskich, pracowni typu B – używających surowego, wytopionego w innym ośrodku szkła⁸.

W tym samym poziomie osadniczym, w bezpośrednim sąsiedztwie obu warsztatów, odkryto materiały, które mogły mieć związek z ich działalnością – małe tygielki złotnicze z pozostałościami metali (HENSEL-MOSZCZYŃSKA 1981/88) i pozostałości po obróbce bursztynu. W chacie 1 – warsztacie jubilerskim znaleziono tylko jeden fragment bursztynowego półfabrykatu-zawieszki (ryc. 2.8), jednak w poziomach osadniczych współczesnych obu warszatom (koniec XI–1 poł. XII w.) odkryto niewielkie skupisko odpadów i półfabrykatów i wyrobów (patrz ryc. 6, planigrafia znalezisk kamieni jubilerskich na stanowisku 4). W warstwie datowanej na XI-XIII wiek, w nieodległych wykopach Romana Jakimowicza odkryto glinianą dyszę. W chacie 1 odkryto fragment brązowego narzędzia interpretowanego przez Barbarę Hensel-Moszczyńską jako przedmiot toaletowy (HENSEL-MOSZCZYŃSKA 1981/82, s.175), identyczny z podobnym żelaznym narzędziem, znalezionym również na st. 4 (pochodzi z badań R. Jakimowicza) interpretowanym przez Tomasza Sawickiego jako dłutko łyżkowe (SAWICKI 1987). Podobne dłuta łączy się z pracowniami obróbki bursztynu w Gdańsku (WAPIŃSKA 1993, s. 65, ryc. 1).

⁸ Przebadano fizykochemicznie zbiór biżuterii oraz masę szklaną w tyglu (?) i jej pojedyncze bryłki (bliżej o pozostałościach szklarskiej produkcji w rozdziale *Warsztaty szklarskie. Nowe interpretacje*, w tym tomie).



Ryc. 6. Kruszwica stan. 4, poziomy osadnicze 8-10 (4 ćw. XI w. - 1 poł. XII w.), planigrafia znalezisk z kamieni półszlachetnych łączonych z rozsypiskiem domniemanego warsztatu. Rys. J. Sawicka

Fig. 6. Kruszwica site 4, settlement levels 8-10 (4th quarter 11th century to 1st half 12th century), scatter pattern of findings from semi-precious stones associated with the deposits of the alleged workshop. Drawing by J. Sawicka

Badania w Kruszwicy przyniosły wiele znalezisk uniwersalnych narzędzi – dłut, świdrów szydeł, noży, piły czy przecinaków, łączonych przede wszystkim z ciesiołką, obróbką skóry czy rogu. Niektóre z nich, takie jak niewielki młotek z badań R. Jakimowicza, mogły być wyposażeniem warsztatu jubilerskiego (SAWICKI 1987, s. 14).

Do formowania wyrobów z bursztynu używano prostych tokarek, których ślady są niekiedy widoczne na materiale, również kruszwickim, ale nie na półwytworach. Ostrza takich tokarek mogły być z okrzesków kamiennych, używanych do obróbki bursztynu jeszcze w XIX wieku na Kurpiach lub ułamków szkła (TABACZYŃSKA 1959, s. 111). Znaczna część zabiegów, przede wszystkim przy obróbce bursztynu nie zostawia widocznych śladów (moczenie w oleju zmiękczające surowiec, czy szlifowanie precyzyjne do którego używano również oprócz skrzypu wspomnianego w relacji Teofilusa (TABACZYŃSKA 1959, s. 98) – mułu rzecznego, pyłu bursztynowego, ilu, kredy z olejem, sproszkowanego wapienia, do polerowania używano popiołu, skóry i tkanin (bliżej POPKIEWICZ 2010, s. 27).

Istnienie drobnych warsztatów, umiejscowionych w domach mieszkalnych, zajmujących się niekiedy równocześnie metalurgią żelaza, ołowiu, metali kolorowych i złotnictwem czy przetwórstwem szkła odnotowano w wielu wielkich ośrodkach grodowych (Ostrów Lednicki, Gdańsk, Szczecin). Zabytki znalezione w tego typu domostwach, oprócz inwentarzy służących pracom domowym zawierają przede wszystkim fragmenty surowców i narzędzia. We Wrocławiu – Ostrowie Tumskim znajdowały się arealy zamieszkałe przez ludność związaną z usługami – w tamtym przypadku na rzecz biskupstwa (KAŹMIERCZYK, KRAMAREK, LASOTA 1976, s. 12). Warsztaty z XI wieku mieściły się w domostwach niekiedy dwuizbowych gdzie jedna z izb wyraźnie przeznaczono na działalność rzemieślniczą (KAŹMIERCZYK, KRAMAREK, LASOTA 1977, s. 190-193). W Kołobrzegu działał warsztat rogowniczy i bursztyniarski, prawdopodobnie używano tych samych narzędzi (TABACZYŃSKA 1959, s. 112). Używanie uniwersalnych narzędzi powodowało niejako specjalizację wytwórcy, np. tam gdzie używano wysokiej temperatury – do przetopienia metali, również możliwe było formowanie prostych ozdób z półsurowca ze szkła. Na

zastosowanie lasek kryształu górskiego jako narzędzia polerskiego we wrocławskich, wczesnośredniowiecznych warsztatach złotniczych zwróciła uwagę E. Lisowska (LISOWSKA 2008, s.61-62), powołując się m.in. na wcześniejsze badania. J. Kaźmierczyka i Sachanbińskiego (KAŹMIERCZYK, SACHANBIŃSKI 1988). Kryształ górski pochodzący z nieodległych od Wrocławia Wzgórz Strzelińskich, jako bardziej twardy, mógł służyć do polerowania paciorków z fluorytu (KAŹMIERCZYK, SACHANBIŃSKI 1978, s. 477).

Podsumowanie

Zbiór kamieni jubilerskich znalezionych w wczesnośredniowiecznych poziomach osadniczych w Kruszwicy jest różnorodny, nie odbiega jednak w sposób znaczący od znalezisk w grodach i wczesnomiejskich ośrodkach w Wielkopolsce. Materiały te, ich pochodzenie, kierunki napływu czy zagadnienie lokalnej wytwórczości (bursztyn) i jej organizacji czy wartość nabywcza surowca i wyrobów są osobnymi zagadnieniami wymagającymi pogłębionych studiów.

W wieku XI zachodzą zmiany w organizacji handlu dalekosiężnego a na terenach ówczesnej Wielkopolski, powoli zmiany w organizacji rzemiosła, w tym również jubilerskiego. Zmiany te widoczne są w Kruszwicy, obok wyrobów, które według aktualnego stanu badań są importami (paciorki z karneolu), powstają lokalne pracownie obróbki bursztynu. Upowszechnienie rodzimych kamieni szlachetnych w XI-XII w. spowodowane zostało eksploatacją wychodni kamieni budowlanych na Śląsku (KAŹMIERCZYK, SACHANBIŃSKI 1978, s.466). Znaleziska pozostałości produkcyjnych po obróbce przede wszystkim kryształu górskiego we Wrocławiu (200 okruchów i okrzesków kamieni szlachetnych pochodzących ze wstępnej obróbki), pozwalają łączyć znaleziska z kwarcu z lokalnymi śląskimi wychodniami i pracowniami. Ostatnie badania poruszają również zagadnienie pochodzenia paciorków z chalcedonu. We wcześniejszym okresie, szlakiem północnym od przez Ruś do Skandynawii sprowadzano paciorki z czerwonego chalcedonu – karneolu (najbardziej ceniony pochodził z Jemenu) czy z kryształu górskiego. Nie wyklucza się również obecności wschodnich szlifierzy kamieni półszlachetnych w Birce u schyłku IX w. (McCORMICK 2007, s. 587, przypis 133). Głównymi punktami handlu i wymiany były Birka, Gotlandia i inne, mniejsze faktorie z wybrzeża Bałtyku – prawdopodobnie również Truso. Dotyczy to okresu – przede wszystkim od 2 poł. IX do X w. W faktorii w Haihabu, pośredniczącej również w handlu z Europą frankijską spotykano towary które napłynęły zarówno ze wschodu wielkim szlakiem północnym jak i z Europy zachodniej. Haihabu kontrolowało obszar nadbałtycki, w tym pośrednio również tereny dzisiejszej Polski (McCORMICK 2007, s. 586). Od wieku XI-XII lokalni rzemieślnicy mogli eksploatować niewielkie wychodnie chalcedonu w Sudetach.

Między XI a XII wiekiem przestali pojawiać się wędrowni kupcy i zaczęły pojawiać się faktorie kupieckie.

Wzrosło znaczenie wymiany dalekosiężnej a lokalna przybrała na intensywności – powstawały nowe osady targowe i miasta. Następuje intensyfikacja różnej wytwórczości, co można zaobserwować analizując materiały z wczesnomiejskiego ośrodka w Kruszwicy.

Products made of amber and semi-precious stones

The research covered 75 products and fragments of raw material discovered during excavation. The materials originated from an Early Middle Ages stronghold which existed from the end of the 10th century until 1271, when the stronghold was burnt down (sites 2 and 4), and from the nearby row cemetery (site 17). Single pieces were found in the medieval rock debris layers. The chronology of the findings of stone, raw materials and production scrap, mainly amber scrap, is presented in Table 1. A gemmological study was carried out by Piotr Gunia and Ewa Lisowska.

Amber artifacts are most numerous in the collection and can be divided into three key groups: finished products and fragments thereof damaged during use, semi-finished products and raw materials without traces of processing. The presence of third group proves that a small amber workshop existed in this location (Fig. 1, 2). The amber is translucent and dark with a red hue (Baltic amber, succinite). Lumps of discovered yet unused amber raw material often constituted a different variety of the material, so-called earth amber.

Chalcedony (carnelian) beads, representing types found in the early Middle Ages in Europe, were fewer in quantity (Fig. 3). The raw materials and form of finish of these artifacts may provide independent dating in the early Medieval period. Comparative studies have shown the lack of a similar raw material among the minerals mined in Poland in the early Middle Ages. We can assume with high probability that they came from the areas of today's Iran, India, Afghanistan, Ural mountains or the Caucasus.

The quantity of beads and what are probably quartz semi-raw materials was likewise quite low. Specifically, these were rock crystal beads and prisms (which are the natural shape of this mineral) and one amethyst bead (Fig. 4). Analysis of the source of the rock crystal used to manufacture the beads showed that they most probably originated from quartzite outcrops in the area of Jegłowa near Strzelin in the region of Silesia, where quartz crystals were exploited in the early Middle Ages. The pieces from Kruszwica possess nearly identical crystallographic features as the minerals from those deposits.

Products made from fluorite were also found; specifically, these are a collection of 16 beads made of various-coloured stones. They came from a necklace which also had glass beads (from the first half of the 12th century) – Fig. 5. In Poland, fossil fluorites are found in the region of Lower Silesia. Yet any attempt to determine the location of the fluorite deposits from which early

medieval beads were made would require more detailed studies and more complex research methods.

During research in the northern part of the stronghold (site 4), at the foot of the embankment, two huts from the end of the 11th and the first half of the 12th century were discovered. Both were built in the same place; the newer hut was a continuation of the older one. The analysis of various manufacturing remains, (bronze and lead lumps, a golden plate, semi-finished amber pendant and rock crystal prisms) products (glass jewellery, including rings and a necklace made of fluorite and glass beads) and finally tools (bronze chisel), found in the huts leads us to the conclusion that they were jewellery workshops. On the same settlement levels and in the immediate vicinity of both workshops, researchers discovered small goldsmith crucibles with remains of metal and amber processing remains which could have been related to those activities.

The collection of jewellery stones found in the early Medieval settlement levels in Kruszwica is quite diverse, yet it does not differ significantly from finds in other strongholds and early urban centres in the Greater Poland region. These materials, their origin, direction of migration, or the issue of local manufacture (amber) and the organization thereof, or finally the matter of the purchasing value of raw materials and products, are separate aspects that require in-depth research. The 11th century was seeing changes in the organization of long-distance trade, and with it, organization of the handicraft trade (including the jewellery craft) was changing as well. These changes are visible in Kruszwica; in addition to the products which were imported (such as carnelian beads) at least according to the current state of research, local amber processing workshops were being established.

