

MATEUSZ R. BIBORSKI



<http://http://orcid.org/0000-0002-6672-6264>

UNIwersytet Jagielloński, Kraków

WYNIKI BADAŃ SKŁADU CHEMICZNEGO PRÓBEK TKANIN
Z HAFTOWANEGO VELUM ZE ZBIORÓW
MUZEUM UNIwersytetu Jagiellońskiego
COLLEGIUM MAIUS, NR INWENTARZA 3846/IV

Badania składu chemicznego próbek tkanin z haftowanego *velum* ze zbiorów Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Maius (nr. inw. 3846/IV) przeprowadzono w Laboratorium Archeometalurgii i Konserwacji Zabytków Instytutu Archeologii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Do badań nad wspomnianymi próbkami z zabytku użyto mikroskopu skaningowego typu Vega Super XM 3, firmy Tescan, o zmiennej próżni (w zakresie od 0 do 2500 Pa), o zwiększonej głębi ostrości obrazowania, wraz z możliwością mikroanalizy chemicznej wybranych obszarów. Ponadto mikroskop wyposażony jest w detektor elektronów wstecznie rozproszonych (BSE), zoptymalizowany do pracy w warunkach niskiej próżni (LVSTD), tzn. o konstrukcji pozwalającej na ograniczenie niepożądanego efektu *beam skirt* (rozpraszania wiązki elektronowej w środowisku gazu roboczego). Oprócz obrazowania w zakresie od 5x do 1 mln zainstalowany w mikroskopie spektrometr EDS umożliwia wykonywanie analizy jakościowej i ilościowej, całkowicie bezwzorcowo lub z wykorzystaniem wzorców analitycznych.

Do badań wytypowano dziesięć próbek pobranych z tkaniny jedwabnej ze srebrnym opłotem, a także dwie blaszki srebrne pobrane bezpośrednio z tkaniny (wielkość próbek nie przekraczała 3 mm²).

Opłot we wszystkich badanych dziesięciu próbkach został wykonany z cienkich blaszek srebrnych o szerokości nieprzekraczającej 0,2 mm (ryc. 1). Jak wynika z obserwacji próbek przeprowadzonych w mikroskopie przy powiększeniu 200 razy, włókna są dość gęsto oplecione taśmą srebrną, ale niestety noszą liczne

ślady uszkodzeń mechanicznych, także skutkujące trwałym uszkodzeniem wątku (ryc. 2).

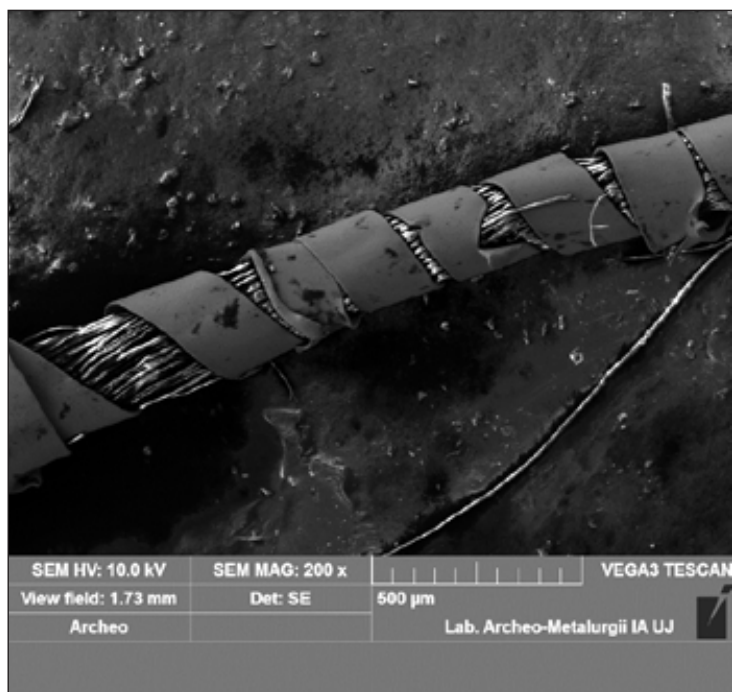
Analiza składu chemicznego

Nieniszczące analizy chemiczne wykonano w mikroskopie skaningowym firmy Tescan Vega XM z użyciem skalibrowanego spektroskopu dyspersji energetycznej EDS Oxford Instruments z okienkiem detektora 5 mm². Detektor ten charakteryzuje się wysoką czułością zwłaszcza na pierwiastki lekkie, a także tym, że przebieg analizy nie powoduje uszkodzenia badanych próbek.

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że wszystkie oploty wykonane zostały z blaszki srebrnej wysokiej jakości – świadczy o tym wysoka zawartość srebra zamykająca się między 65,58% a 92,56%. Wyjątek stanowi próbka pr. 9, w której blaszka została wykonana z elektronu, czyli stopu srebra i złota (w stosunku 47% Ag do 49% Au). Stan zachowania blaszek określono jako bardzo dobry. Podczas obserwacji pod mikroskopem optycznym Leica DDLM stwierdzono liczne zaciemnienia na powierzchni próbek. Ma to związek z obecnością tlenków i siarczków srebra na powierzchni badanych obiektów. Potwierdza się to w większości próbek, w których odnotowano obecność siarki oscylującą między 1,71% do aż 9,45%, i tlenu od 2,22% do 7,67% (Tab. I). Wyjątek stanowi pr. 9, w której nie stwierdzono zawartości siarki, ale za to najwyższy poziom tlenu, co ma ścisły związek z użytym stopem. Uwagę zwraca też niska zawartość miedzi, co ma związek, jak już wcześniej wspomniano, z wysoką jakością użytego materiału do oplotu, a sama obecność tego pierwiastka była korzystna, gdyż materiał wykorzystany do wykonania oplotu nie był kruchy.

Tak przygotowana blaszka srebrna była z jednej strony bardziej elastyczna w użyciu, co ułatwiało jego obróbkę. Z drugiej strony przez dłuższy czas materiał pozostawał odporny na utlenianie się, co miało z kolei korzystny wpływ na efekt wizualny – tkanina dłużej pozostawała bez ciemnego nalotu.

We wszystkich próbkach, z wyjątkiem pr. 5 i pr. 12, zanotowano w składzie obecność złota. Zawartość tego metalu jest jednak zróżnicowana i waha się między pr. 1,29% a pr. 22,14%. Próbki 3 i 8 zawierają śladowe ilości złota nieprzekraczające 0,25%. Tak zróżnicowana ilość ma wpływ na kolorystykę oplotów od jasnosrebrnej do delikatnie żółtej.



Ryc. 1. Oplot srebrny z próbki 11



Ryc. 2. Uszkodzenia oplotu w próbce 4

Tab. 1. Wynik składu chemicznego próbek z haftowanego *velum*

	Ag	Au	S	Cu	O	Cl
Próba						
PR.1	65,58	22,14	8,08	0,60	3,60	-
PR.2	81,98	8,54	5,42	0,30	3,39	0,66
PR.3	92,56	0,20	3,06	-	2,62	1,56
PR.4	80,76	12,20	2,22	0,71	2,22	1,64
PR.5	83,34	-	8,11	1,19	4,40	2,39
PR.6	79,20	10,02	5,42	0,49	2,71	2,40
PR.7	84,75	1,29	9,45	-	2,77	2,39
PR.8	84,75	0,23	8,91	-	4,90	1,20
PR.9	47,00	49,00	-	0,03	3,60	-
PR.10	83,30	1,47	9,40	0,40	3,64	1,65
PR.11	77,74	5,55	7,57	0,20	7,67	1,38
PR.12	90,64	-	1,71	1,60	4,15	2,00

Wynik przedstawia procentową zawartość pierwiastków i jest uśrednionym wynikiem z dwóch pomiarów.

Մատենու Չ. Բիբորսկի. Յագելոնյան համալսարանի թանգարանում պահպանվող հայկական սկիհի ծածկոցի գործվածքի նմուշների քիմիական հետազոտության արդյունքն էր, գույքագրման համար՝ 3846/IV
 Հոդվածում ներկայացված են Յագելոնյան համալսարանի թանգարանում պահպանվող հայկական սկիհի ծածկոցի ասեղնագործման համար օգտագործված մետաքայա գործված քի մետաղական հյուսվածքների քիմիական կազմի հետազոտության արդյունքները: Արդյունքները ցույց են տալիս, որ ասեղնագործված ծածկոցի մետաղական տարրերը պատրաստված են բարձրորակ արծաթից:

Բանալի բառեր՝ սկիհի ծածկոց, հայ արվեստ, քիմիական հետազոտություն

Mateusz R. Biborski, *Test Results on the Chemical Composition of the Embroidered Veil of the Jagiellonian University Collegium Maius Museum, inv. no. 3846/IV*

The article presents test results on the chemical composition of the metal braid around silk thread and sheets used in the embroidery of the Armenian chalice veil stored in the Jagiellonian University Museum. The results show that metal elements were made of high-quality silver sheet.

Keywords: veil, Armenian art, chemical composition