

**Halina Młodecka (Łódź)**

**WYBRANE PROBLEMY KONSERWACJI SREBRNYCH NUMIZMATÓW  
POCHODZĄCYCH ZE ZBIORÓW  
MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I ETNOGRAFICZNEGO W ŁODZI**

Monety wykonywane ze stopów srebra stanowią w Dziale Numizmatycznym Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi znaczną część zbiorów. Są pozyskiwane z wykopalisk archeologicznych prowadzonych na terenie kraju, ze znajdujących przypadkowo skarbów, z darów od kolekcjonerów, oraz zakupów muzealnych.

Stan zachowania numizmatów, które poddajemy konserwacji w Pracowni Konserwatorskiej Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, jest zróżnicowany. Te pochodzące ze stanowisk archeologicznych, znajdowane bezpośrednio w ziemi, są z reguły źle zachowane, często trudne do zidentyfikowania. Istotne jest ostrożne, stopniowe odsłanianie szczegółów na monecie. Numizmaty pochodzące ze skarbów (rzadko odkrywane), najczęściej zakopane w naczyniach ceramicznych, są zdecydowanie lepiej zachowane. Monety, znajdujące się już w zbiorach muzealnych, wymagają również co kilkanaście lat przeglądu i czasami ponownej konserwacji. Wszystkie bowiem monety w mniejszym lub większym stopniu ulegają korozji pod wpływem otaczającego je środowiska.

Przez korozję należy rozumieć stopniowe niszczenie metali lub ich stopów w stanie stałym pod wpływem chemicznego czy też elektrochemicznego oddziaływania otaczającego środowiska<sup>1</sup>. Przebieg procesów korozyjnych w zabytkach metalowych, a więc również w monetach, jest wieloraki (il. 1)<sup>2</sup>.

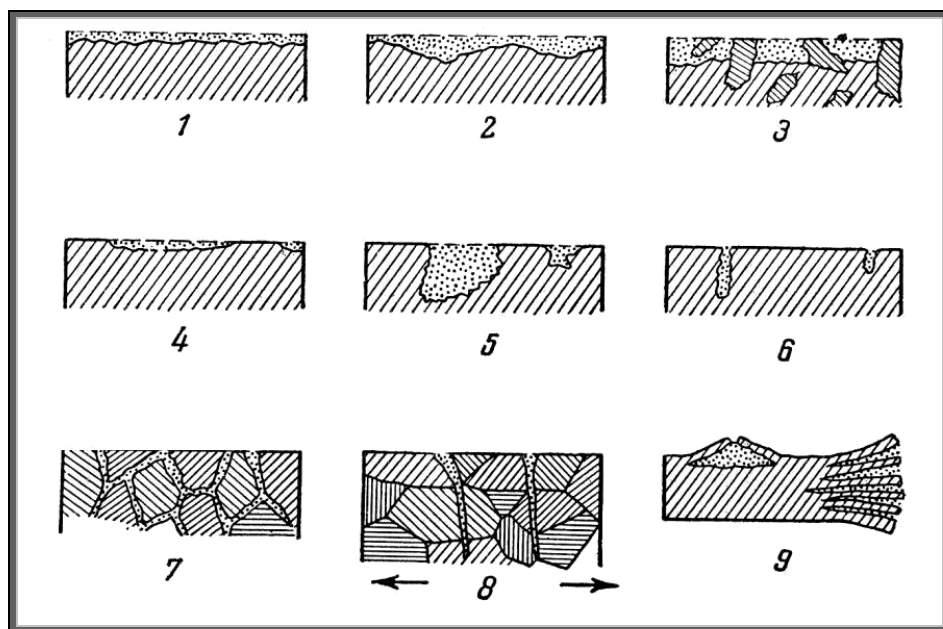
Powierzchnia monety pokryta jest produktami korozji, które zależą od składu stopu i czynników środowiska (wody, substancji chemicznych, gazów, rodzaju gleby) w jakim przebywała. Przebiegające na metalach procesy korozyjne są zjawiskiem bardzo złożonym. W rezultacie na monetach występuje kilka rodzajów zniszczeń i z reguły produkty korozji o różnym składzie chemicznym<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> W. Wójcik, *Konserwacja zabytków metalowych*, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, Warszawa 1963, s. 11.

<sup>2</sup> N. D. Tomaszow, *Teoria korozji i ochrony metali*, Warszawa 1962, s. 31-35.

<sup>3</sup> J. Lehman, *Chemia w ekspertyzie i konserwacji zabytków z materiałów nieorganicznych*, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, seria B, t. 51, Warszawa 1978, s. 120.



il. 1. Rodzaje zniszczeń korozyjnych.

1-3 – korozja ogólna; 4-9 – korozja miejscowa; 1 – korozja równomierna; 2 – nierównomierna;  
3 – strukturalno-selektywna; 4 – plamkowa; 5 – wżerowa; 6 – punktowa;  
7 – międzykrystaliczna; 8 – śródkrystaliczna; 9 – podpowierzchniowa.

Celem zabiegów konserwatorskich jest powstrzymanie czynników niszczących, oraz nadanie numizmatom wyglądu pozwalającego na ich eksponowanie. Podstawowym problemem jest usunięcie produktów korozji bez naruszenia zachowanej warstwy metalu. Dlatego istotną sprawą jest wybór właściwej metody konserwacji w zależności od stanu zachowania monety.

Przed przystąpieniem do prac konserwatorskich należy dokonać wstępnej ekspertyzy numizmatu. Polega ona na określeniu składu stopu, z którego wykonana jest moneta, identyfikacji produktów korozji oraz stanu zachowania. Monety są bardzo dokładnie oglądane pod szkłem powiększającym lub lupą binokularową przy różnych powiększeniach. Obserwacje te pozwalają stwierdzić, czy powierzchnia pokryta jest brudem, ziemią, produktami złośliwej korozji, czy patyną szlachetną.

Obecnie w Muzeum badania składu chemicznego monet oraz produktów korozji przeprowadza się metodą nieniszczącą na spektrometrze rentgenowskim fluorescencyjnym z dyspersją energii<sup>4</sup>. Monetom silnie zniszczonym wykonywane są zdjęcia rentgenowskie.

Najczęściej stosuje się dwie metody konserwacji: mechaniczne oczyszczenie (przez ścieranie) i chemiczne (stosując rozpuszczanie w cieczach).

<sup>4</sup> H. Młodecka, *Spektrometr EDXRF MiniPal 2 i niektóre przykłady jego zastosowania w badaniach archeologicznych*, Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, seria archeologiczna, nr 44: 2009.

Zabiegi konserwatorskie rozpoczyna się od stosowania najłagodniejszych środków. Najpierw należy z obiektu usunąć kurz i odtłuścić go w letniej wodzie destylowanej. Jeżeli numizmat pokryty jest warstwą brudu stosuje się podgrzewanie w wodzie i przecieranie delikatną szczoteczką włosianą. Zabieg ten powinien spulchnić przywarłe cząsteczki ziemi i ułatwić ich usunięcie. Szczególnie trudne jest usuwanie wżartych ziarenek piasku przy występującej jednocześnie patynie szlachetnej. W takich sytuacjach konieczne bywa czasami mechaniczne usuwanie zanieczyszczeń pod mikroskopem. Nie wolno jednak zdrapywać powierzchni nożem, skalpelem, czy innym ostrym narzędziem.



il. 2. Moneta srebrna pokryta cienką warstewką produktów korozji przed i po oczyszczeniu.

Jeżeli powierzchnia monet jest pokryta cienką warstwą produktów korozji częściowo przysłaniając właściwą powierzchnię (il. 2), wystarczy oczyścić je mechanicznie za pomocą kwaśnego węgla sodu, czy różu polerskiego. Nie należy czyścić mechanicznie monet lustrzanych, ponieważ nastąpi ich zarysowanie. Można je tylko umyć w wodzie destylowanej, wytrzeć do sucha i polerować miękką flanelą. Jeżeli występują jednak miejscowe drobne plamki i cętki można je usunąć przecierając tamponem nasączonym rozcieńczoną wodą amoniakalną.

W handlu występują gotowe preparaty do czyszczenia srebra, najczęściej na bazie amoniaku i kredy. Najlepiej zaopatrywać się w nie w sklepach specjalistycznych, prowadzących sprzedaż artykułów sprawdzonych firm konserwatorskich.

Metod chemicznego czyszczenia srebra jest dużo<sup>5</sup>. Stosuje się w nich różne roztwory kwasów i zasad. Należy pamiętać, że monety wykonywane są z reguły ze stopów, w skład których wchodzi metale o różnej aktywności chemicznej. Użycie preparatów chemicznych może wiązać się z osłabieniem struktury monety, dlatego ich stosowanie musi być bardzo rozważne. W zależności od pokrywających monetę produktów korozji stosuje się roztwory różnych związków chemicznych w szerokim zakresie stężeń. Poniżej podano kilka przykładów chemicznego oczyszczenia monet.

Siarczki srebra są trwałe i usuwa się je bardzo trudno. Małe wykwyty miejscowej korozji można usuwać tamponując na ciepło wodą utlenioną. Można również stosować roztwory kwasu solnego z tiomocznikiem. Prace te należy przeprowadzać bardzo ostrożnie.

---

<sup>5</sup> J. Hucke, R. D. Bleck, *Chemikalien und Rezepte*, Restaurierung und Museumstechnik, t. 3, Weimar 1981, s. 20.



il. 3. Zielononiebieskie naloty występują bardzo często na powierzchni srebrnych monet.

Zielononiebieskie lub zielone naloty (il. 3), występujące na powierzchni monet srebrnych są często bardzo twarde i odporne w usuwaniu. Powstają one w obecności miedzi w stopach srebrnych. Do ich usuwania można stosować rozcieńczone kwasy: siarkowy, cytrynowy czy mrówkowy.



il. 4. Miejscowe podpowierzchniowe procesy korozyjne.



il. 5. Moneta srebrna pokryta częściowo miedzią.

W Pracowni Konserwatorskiej Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego od wielu lat do chemicznego czyszczenia takich monet z dobrym skutkiem stosuje się związki kompleksowe<sup>6</sup>. Najczęściej jest to sól dwusodowa kwasu wersenowego znana pod nazwą Kompleksonu III czy winian sodowo-potasowy. Są to odczynniki, które reagując z jonami metali jedno- i wielowartościowych tworzą trwałe, rozpuszczalne połączenia. Działają one powoli rozpuszczając naloty z zielonych soli miedzi oraz inne produkty korozji, nie naruszając metalu. Stosuje się zwykle wodne, około pięcioprocentowe roztwory. Podgrzanie maksymalnie do 80°C, czy też dodanie amoniaku do pH słabo zasadowego (około 8,5), zwiększa tempo oczyszczenia. Zachodząca reakcja widoczna jest w postaci zmiany zabarwienia roztworu z przezroczystego na niebieskozielonkawę.

Na niektórych monetach po wstępnym oczyszczeniu widoczne są miejscowe wyrzuszenia srebrnej powierzchni (il. 4). Zachodzą tam podpowierzchniowe procesy korozji wynikające z niejednorodności stopu. Celem konserwacji jest likwidacja tych ognisk korozji.

Ilustracja 5 przedstawia monetę, która po oczyszczeniu z produktów korozji ma powierzchnię częściowo pokrytą miedzią. Jeżeli zachodzi taka konieczność można miedź rozpuścić stosując rozcieńczony kwas siarkowy lub amoniak.

Sz szczególnie niebezpieczne dla numizmatów są osady z chlorków srebra. Monety zaatakowane chlorkami spotyka się bardzo często wśród znalezisk archeologicznych. Pokryte są szarobrunatnymi twardymi nalotami i są często bardzo źle zachowane. Chlorek srebra rozpuszcza się bardzo słabo w wodzie, ale łatwo tworzy rozpuszczalne związki z amoniakiem i tiosiarczanem sodowym. Tymi kilkuprocentowymi roztworami można usuwać z monet cienką warstwę chlorków. Należy je stosować bardzo ostrożnie, ponieważ rozpuszczają miedź i może wystąpić osłabienie obiektu.

Natomiast do wyeliminowania wapnistych osadów najczęściej stosuje się roztwory kwasu octowego czy kwasu solnego.

Bardzo często monety pokryte są szlachetną patyną tlenkową, w której miejscowo występują szkodliwe produkty korozji. Szczelna, czarna patyna tlenkowa występująca na starych monetach nie jest usuwana. Uważa się, że stanowi ona zabezpieczenie przed dalszą korozją. W takich przypadkach produkty korozji usuwane są metodami mechanicznymi przy jednoczesnej obserwacji pod szkłem powiększającym. Można wówczas potraktować występujące miejscowo produkty korozji odpowiednimi preparatami chemicznymi w celu ich łatwiejszego i dokładniejszego usunięcia.

W literaturze polecana jest metoda redukcji elektrochemicznej<sup>7</sup>. Obiekt zawija się w perforowaną folię cynkową lub aluminiową i umieszcza w kilkuprocentowym roztworze kwasu mrówkowego lub octowego, w temperaturze bliskiej wrzenia. Srebrna moneta jest anodą, natomiast cynk katodą. Produkty korozji zostają zredukowane do tlenku o niższym stopniu utlenienia. Warstwy twardego chlorku srebra stają się muliste i mniej zwarte. Zaleca się podczas prowadzenia redukcji częste ścieranie obiektu pędzlem. Po zabiegach konserwatorskich, wymagających użycia odczynników chemicznych, konieczne jest kilkakrotne delikatne wygotowanie lub wypłukanie monety w ciepłej wodzie destylowanej. W ten sposób usuwane są związki chemiczne, które mogłyby stać się później źródłem korozji. Następnie moneta powinna być dokładnie wysuszona, aby woda nie pozostała w mikroszczelinach.

---

<sup>6</sup> A. Bielański, *Chemia ogólna i nieorganiczna*, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1982, s.246-268.

<sup>7</sup> W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 3, *Rzemiosło artystyczne*, Warszawa, 1995, s. 111.

Oddzielnym zagadnieniem konserwatorskim jest problem łączenia w całość połamanych monet. Z dobrym skutkiem wykorzystywane są do tego celu kleje typu poxipol, epidian czy UHU. Dają one trwałą, przezroczystą spoinę wiążącą. Monetę klei się w miejscu przełamania, a więc na bardzo małej powierzchni. Czynność tę wykonujemy bardzo uważnie pod lupą o dużym powiększeniu. Powierzchnie klejone muszą dobrze przylegać do siebie, aby nie tworzyły się nierówności. Ponowne rozklejenie trwałej spoiny jest niebezpieczne dla monety. Nie wolno zabezpieczać monet taśmami samoprzylepnymi. Wygląda to nieestetycznie, szczególnie, gdy taśma zaczyna odstawać od powierzchni. Może się to również wiązać ze znacznym uszkodzeniem monety przy późniejszym usuwaniu taśmy.

Ostatnim etapem konserwacji monet jest ich zabezpieczenie przed szkodliwym oddziaływaniem powietrza i wilgoci. Dobre rezultaty daje pokrycie 5-10-procentowym roztworem Paraloidu B-44 w toluenie. Paraloid B-44 jest twardą, odporną na starzenie, żywicą syntetyczną o wyraźnym połysku i znakomitej przyczepności do podłoża. Tworzy na powierzchni metalu cienką, przezroczystą warstwę, utrudniającą dostęp powietrza do metalu. Dodatkowo można pokryć monetę bezkwasowym woskiem mikrokryształicznym Cosmoloid H-80 rozpuszczonym do konsystencji kremu w shellsolu T (do-dekanie) lub benzynie lakowej.

W niniejszym artykule przedstawiono tylko niektóre problemy konserwatorskie związane z czyszczeniem i zabezpieczeniem monet srebrnych. Zabiegi konserwatorskie zawsze wymagają indywidualnego podejścia do każdego zabytku. Nie można z góry przewidzieć, która metoda konserwacji w konkretnym przypadku jest najodpowiedniejsza. Czasami monety, które wyglądają bardzo podobnie mogą być wykonane z różnych stopów i wymagają zupełnie innych zabiegów konserwatorskich. Szczególnie trudne w konserwacji są monety z korozją międzykrystaliczną, gdzie czasami nawet niewielka ingerencja powoduje bezpowrotne zniszczenie. Dlatego konserwację powinny przeprowadzać osoby mające doświadczenie w tego typu pracach, dysponujące odpowiednim sprzętem i środkami.

***Halina Młodecka, Selected problems of conservation of silver coins from the gatherings of the Archaeological and Ethnographical Museum in Łódź***

Coins made of alloys of silver are coated with products of corrosion, which depend on composition of alloy and factors of surrounding environment. As a result on coins occur several kinds of destructions and products of corrosion of different chemical composition. The essential matter is the choice of proper method of conservation depending on state of preservation of coin. In the article there are presented selected methods of mechanical and chemical cleaning of silver coins. To clean coins there are used delicate polish agents and different, appropriately selected tools (brushes) as well as diverse chemical reagents of different concentrations (acids, bases, comprehensive compounds). Conservation always require individual approach to every relic. The aim of all interventions is to restore coins to its past magnificence as well as to protect them against adverse influence of environment.