

## Z muzeów

*Helena Zoll-Adamikowa*

### Zagadnienie konserwacji zabytków metalowych na terenie Wielkiej Brytanii<sup>1</sup>

The question of conservation of metal objects in Great Britain

Właściwa konserwacja zabytkowych obiektów metalowych jest ciągle (obok konserwacji drewna) jednym z naczelných i najtrudniejszych problemów konserwatorstwa światowego. Z jednej strony względy natury praktycznej (poważny odsetek wydobywanych z ziemi zabytków to przedmioty metalowe), z drugiej zaś złożoność nie zawsze jeszcze dostatecznie zdefiniowanych procesów fizyko-chemicznych powodujących korozję metali w glebie — postulują intensywność i konieczność badań w tym zakresie. Wydaje się, że z uwagi na poważne dziś w świecie znaczenie konserwatorstwa brytyjskiego warto zapoznać czytelnika polskiego z niektórymi metodami stosowanymi w Wielkiej Brytanii w dziedzinie konserwacji metali. Wąskie ramy artykułu nie zezwalają na wyczerpujące omówienie tu wszelkich metod i sposobów. Podanie zaś tylko receptury bez krytycznej oceny i precyzyjnego określenia przypadków, w jakich dany zabieg może znaleźć zastosowanie, jest niewystarczające i niewskazane. Nie pretendując również do szczegółowej charakterystyki konserwatorstwa brytyjskiego, niniejszy artykuł ma na celu jedynie zo-

rientowanie w kierunkach i ogólnych tendencjach rozwojowych, jakie w chwili obecnej panują w czołowych angielskich placówkach badawczych w zakresie konserwacji obiektów archeologicznych<sup>2</sup>.

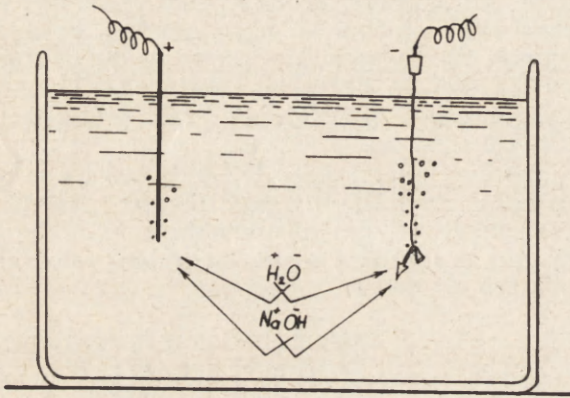
Metody stosowane w konserwacji metali podzielić można ogólnie na chemiczne i mechaniczne. Do pierwszych metod należą głównie wszelkie środki, mające na celu uwolnienie zabytku ze szkodliwych dlań związków danego metalu (głównie tlenków, węglanów, chlorków i siarczanów). Do drugich zaliczyć trzeba przede wszystkim takie czynności, które w sposób mechaniczny mają przywrócić przedmiotowi zbliżoną do pierwotnej formę czy też uchronić przed dalszym zniszczeniem (m. in. klejenie, rekonstruowanie, impregnacja, powlekanie substancjami ochronnymi itp.).

Przechodząc z kolei do bardziej szczegółowego zreferowania sposobów konserwacji przedmiotów metalowych należy zaznaczyć, że w praktyce najczęściej stosowana bywa (w odniesieniu do typowych, powtarzalnych zabytków) metoda elektrolityczna, przy za-

<sup>1</sup> Poniżej omówiono jedynie metody konserwacji zabytków z żelaza, brązu (miedzi) i ołowiu. Nie zreferowano tutaj — głównie z uwagi na wąskie ramy artykułu — problemów konserwacji obiektów z innych metali.

<sup>2</sup> Referowane uwagi bazują na spostrzeżeniach autorki w czasie jej studiów w pierwszym półroczu 1959 w Institute of Archaeology, University of London i Research Laboratory, British Museum, z ramienia Państwowych Zbiorów Sztuki na Wawelu na stypendium Polish Institute of Arts and Sciences in America.

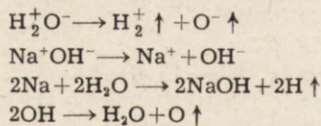
zruceniu metody termicznej czy elektrochemicznej. Agregat do elektrolizy składa się zazwyczaj z transformatora (wymagane napięcie 24 do 50V), prostownika prądu zmiennego na stały, amperomierza i opornicy (na jeden obiekt 1 do 2 amperów) oraz dowolnej ilości wanien. Rolę anody spełnia blaszka z czystej stali, rolę katody — szereg połączonych ze sobą prętów miedzianych, z których zwisają zanurzone w elektrolicie zabytki. Z różnych elektrolitów wybrano 5% roztwór sody żrącej (NaOH). Przy tym doborze elektrod i elektrolitu w czasie elektrolizy przedmiotów z żelaza, brązu (miedzi) czy ołowiu nie tworzą się żadne nowe związki (jak



Ryc. 1. Schemat konserwacji przedmiotów metalowych metodą elektrolityczną

Fig. 1. Schéma de la conservation des objets en métal à l'aide de la méthode électrolythique

np. przy roztworze siarczku miedzi, chlorku sodu itp.), ani nie następuje osadzenie jakiegokolwiek metalu na katodzie. Redukcja zachodząca w czasie elektrolizy można by przedstawić przy pomocy schematu (ryc. 1).



W rzeczywistości reakcja jest bardziej skomplikowana; m. in. oprócz rozkładu roztworu wodorotlenku sodu następuje mechaniczne oddzielenie przez pęcherzyki wodoru warstwy korozji od czystego metalu w zwisającym jako katoda zabytku, a także redukcja chlorków metalu na chlor i metal (na skutek bombardowania tych chlorków przez jony wodoru). Np.  $\text{FeCl}_2 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ \uparrow + \text{Cl}^- \uparrow$ . Ten ostatni proces zawazył głównie przy wyborze metody elektrolitycznej w konserwacji metali, gdyż uwalnia się je z wysoce szkodliwych dla dalszej ich egzystencji chlorków. Dłuższy okres (ok. 14 dni) przeprowadzania elektrolizy na jednym przedmiocie pozwala na lepszą kontrolę stanu zabytku aniżeli w metodzie elektrolitycznej.

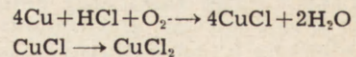
Elektrolizie poddawane są te obiekty, o których wiadomo (na podstawie prześwietleń promieniami X lub  $\gamma$ )<sup>3</sup>, że: 1) posiadają rdzeń czystego metalu pod warstwą korozji, 2) nie wykazują śladów inkrustacji szlachetniejszym metalem. W wypadku bowiem zastosowania metody elektrolitycznej (lub innych chemicznych) do zabytków ze słabo lub w ogóle nie zachowanym rdze-

niem oraz inkrustowanych nastąpić może całkowity rozkład przedmiotu, a także odpadnięcie inkrustacji wraz z korozją.

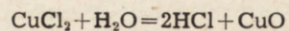
W konserwacji silnie zniszczonych przedmiotów żelaznych — w braku innych, doskonalszych metod — dąży się na razie do zachowania kształtu danego przedmiotu, usuwając na drodze mechanicznej (igły, szczoteczki, gotowanie) tyle tylko korozji, ile jest niezbędne dla właściwego odczytania formy czy ornamentu zabytku. Następnie przez kilkakrotne wygotowywanie w wodzie destylowanej redukuje się możliwie do minimum związki chloru ( $\text{FeCl}_3$ ), dopóki próba na obecność chloru w wodzie da wynik negatywny. Popularnie stosuje się tu odczyn 2% azotanu srebra ( $\text{AgNO}_3$ ); w obecności chloru tworzy się chlorek srebra ( $\text{AgCl}$ ) — biały nalot w roztworze kwasu. Po wysuszeniu zupełnym przedmiotu w temperaturze  $100^\circ\text{C}$  pokrywa się go matowym lakierem kryjącym (patrz niżej).

Przy przedmiotach żelaznych posiadających stosunkowo dobrze zachowany rdzeń zdrowego metalu nie stosuje się w szerokiej praktyce innych specjalnych metod oprócz wymienionych. W zasadzie po wielokrotnych doświadczeniach uznano, że metoda elektrolityczna, następnie wygotowywanie w wodzie destylowanej do negatywnego wyniku próby chlorku srebra, dalej suszenie i powleczenie lakierem — stosunkowo najlepiej konserwują dziś zabytki żelazne. Należy jednakże przypomnieć ogólnie znany truizm, że nawet łatwy i nieskomplikowany zabieg — po to, aby był owocny — musi być przeprowadzony właściwie, nie tylko z dużą dozą cierpliwości i sumienności, ale i ze zrozumieniem natury zachodzących wówczas procesów fizyko-chemicznych. Stąd zrozumiałe są z jednej strony ogromny nacisk, jaki kładzie się na pełne wykształcenie chemiczne konserwatorów, na obowiązek odbywania wielomiesięcznej praktyki w laboratorium i złożenia egzaminu z zakresu chemii i konserwacji przez studentów archeologii, z drugiej zaś wiele prac i publikacji nad naturą rozkładu, zachodzącego w pozostawionym w ziemi zabytku.

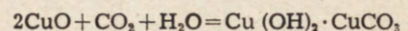
Konserwacja przedmiotów brązowych wymaga znacznie bardziej różnorodnych, ale i pracochłonnych metod, uwarunkowanych zresztą bardziej złożonym charakterem korozji brązu. Warto tu — bodaj marginesowo — przypomnieć zasadnicze związki pokrywające skorodowany brąz (pomijając na razie kwestię tzw. patyny szlachetnej). Z trzech zasadniczych warstw, pokrywających czystą miedzь czy brąz, najbardziej aktywne i szkodliwe są chlorki miedzi (barwy popielatobrunatnej, tłustawej konsystencji), a mianowicie chlorek miedziawy ( $\text{CuCl}$ ), przechodzący z wolna w chlorek miedziowy ( $\text{CuCl}_2$ ).



Chlorek miedziowy jako rozpuszczalny w wodzie bierze udział w dalszej reakcji, której wynikiem są najpewniej: kwas solny (HCl, atakujący z kolei zdrowy metal) oraz tlenki miedzi, tworzące drugi pokład korozji (zazwyczaj tlenek miedziawy barwy ceglastoczerwonej).



Trzecia zewnętrzna powłoka (barwy zielonkawej lub niebieskawej) to duża ilość rozmaitych soli miedziowych (popularnie zwanych „grynszpanem”), wśród których naczelnym miejscem zajmuje zasadowy węglan miedzi ( $\text{CuCO}_3$ ).



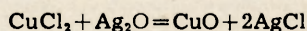
Jeżeli zbytek zalegał w glebie, zawierającej dużą ilość siarki, wtedy w zewnętrznej warstwie znajdują się też siarczany miedzi, jeżeli w glebie piaszczystej — związki krzemu.

W zależności zatem od tego, czy w poddanym konserwacji zabytku istnieje warstwa aktywnych chlorków miedzi, i od stanu zachowania przedmiotu stosuje się szereg metod. Przypomnieć tu należy, że sama elektro-

<sup>3</sup> Por. np. A. A. Moss, *The application of X-rays, Gamma rays, ultra-violet and Infra-red rays to the study of antiquities*, [w:] *Handbook for Museum Curators*, część B, sec. 4, London 1954.

liza nie redukuje dwóch zewnętrznych pokładów korozji, a jedynie dysocjuje rozpuszczalny w wodzie chlorek miedziowy ( $\text{CuCl}_2$ ). Natomiast celem rozpuszczenia węglanów i tlenków miedzi stosuje się na terenie Wielkiej Brytanii głównie dwa środki: 5–15% roztwór hexametafosforanu sodu ( $\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{19}$ ), tzw. Calgon, oraz 20% roztwór winianu sodowo-potasowego, czyli soli Rochella (5%  $\text{NaOH}$  + 15%  $\text{NaAT}$ ). Pierwszy z nich, aczkolwiek wymagający dłuższego zanurzenia zabytku w roztworze, jest ostatnio coraz chętniej stosowany, gdyż z jednej strony równocześnie zamienia węglany i tlenki miedzi na rozpuszczalne w wodzie fosforany miedzi, z drugiej zaś jest środkiem dość łagodnym i może być używany również do konserwacji zabytków gorzej zachowanych. Po zanurzeniu zaś skorodowanego zabytku w roztworze soli Rochella wytwarzają się rozpuszczalne w wodzie winiany miedzi, natomiast tlenki miedzi w reakcji udziału nie biorą. Trzeba je następnie rozpuścić we wspomnianym wyżej „Calgonie” lub w rozcieńczonym kwasie siarkowym ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Ten ostatni zabieg polega na zanurzeniu przedmiotu na przemian w roztworze obojętnego węglanu sodu ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) i roztworze kwasu siarkowego, przy czym tworzą się rozpuszczalne w wodzie siarczany miedzi,

korozję, lecz neutralizuje dalszą działalność chlorków oraz wytwarza stałą i nieszkodliwą powłokę. Na uwagę zasługuje tu metoda tlenku srebra ( $\text{Ag}_2\text{O}$ ), stosowana szczególnie w tych wypadkach, gdy np. cały przedmiot pokrywa tzw. patyna szlachetna, a jedynie lokalnie zaatakowany jest on aktywną korozją (plamy lub brodawki jasnozielonkawe). Celem pozostawienia wspomnianej patyny — doskonałej powłoki ochronnej — przeprowadza się zabiegi jedynie w miejscach dotkniętych korozją. Po odczyszczeniu mechanicznym pod mikroskopem owych bładozielonkawych brodawek nakłada się lokalnie w zagrożone miejsca tlenek srebra zwilżony spirytusem. Po pewnym czasie tworzy się jedna z najbardziej trwałych substancji, a mianowicie chlorek srebra ( $\text{AgCl}$ , tzw. horn-silver), nieaktywny i nieszkodliwy dla metalu.



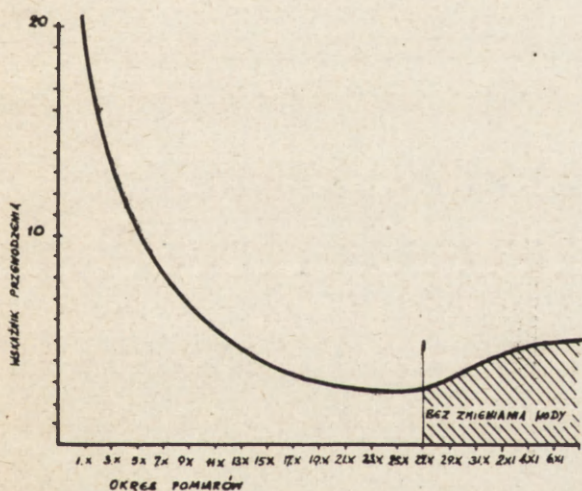
W wypadku gdy zabytek jest bardzo zniszczony i pokrywanie całej jego powierzchni tlenkiem srebra byłoby niecelowe lub zbyt kosztowne — oprócz innych, bardziej skomplikowanych metod — stosuje się 5% roztwór zespołu obojętnego i kwaśnego węglanu sodu ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3$ ) — choć jest to zabieg niestandardny i długotrwały i niezbyt zadowalający w rezultatach. W wyniku zanurzenia skorodowanego obiektu w roztworze  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  z wolna produkuje trwałą powłokę na powierzchni, a  $\text{NaHCO}_3$  neutralizuje szkodliwość chlorków. Nie należy zapominać o próbach na obecność chlorku srebra, przeprowadzanych w regularnych odstępach czasu (np. miesięcznych) oraz o tym, że dopiero po szeregu negatywnych wyników można uważać przedmiot za dostatecznie zabezpieczony.

Głównym problemem konserwacji zabytków ołowianych jest usunięcie węglanu ołowiu ( $\text{PbCO}_3$ ) w sposób stosunkowo najmniej szkodliwy dla zdrowego metalu. Aczkolwiek bowiem przy pomocy kwasów można skutecznie oczyścić przedmiot, to jednak należy mieć na względzie właściwości ołowiu, dla którego wszelkie zetknięcie się zarówno z kwasami (zwłaszcza organicznymi), jak i z zasadami jest nad wyraz niepożądane. Pomimo tych zastrzeżeń — z braku innych, bezpieczniejszych dla zabytków metod — konserwuje się ołów metodą elektrolityczną, przy czym cały wysiłek dalszych zabiegów polega na skutecznym zneutralizowaniu związków zasadowych i kwasowych biorących udział w reakcji. Pokróćce można by to ująć w następujących punktach:

1. Elektroliza oczyszcza z korozji (węglanu ołowiu).
2. Kilkakrotne wygotowywanie (aż do wartości  $\text{pH}=6$ ) w rozcieńczonym  $\text{H}_2\text{SO}_4$  neutralizuje  $\text{NaOH}$ .
3. Kilkakrotne wygotowywanie w wodzie destylowanej (dopóki papierek  $\text{pH}$  nie wykaże obojętności roztworu), usuwa pozostałość  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
4. Dokładne wysuszenie w obecności środka higroskopijnego (np. żelu krzemionkowego) zmienia pozostały na powierzchni przedmiotu siarczan ołowiu w siarczek ołowiu (stosunkowo nieszkodliwy).
5. Pokrycie cienką warstewką wosku pszczelego lub parafiny stwarza ochronę przed ewentualną dalszą korozją.

E. R. Caley<sup>4</sup> referuje doświadczenia amerykańskie w konserwacji ołowiu przez kąpiel zabytku w kwasie solnym, następnie w octanie amonu i wygotowywanie w wodzie destylowanej. Według niego kilkadziesiąt monet ołowianych w 17 lat po zabiegu znajdowało się w doskonałym stanie; nie można jednak zapominać, że także octan amonu jest roztworem kwasowym i stanowi ukryte niebezpieczeństwo korozji ołowiu na dalszą metę.

Używanie wymiennicy jonowych (np. żywic syntetycznych)<sup>5</sup> posiada znaczną wyższość nad wymienionymi wyżej metodami, gdyż nie wprowadza do zabiegu



Ryc. 2. Spadek wskaźnika przewodzenia prądu elektrycznego przez wodę w konserwacji zabytków brązowych (idealny przebieg)

Fig. 2. Chute de l'indicateur de la conductibilité au courant électrique par l'eau pendant la conservation des trouvailles en bronze (parcours idéal)

a zasadowy roztwór sodu neutralizuje szkodliwą dla metalu działalność kwasu. Następnie zabytek poddany zostaje elektrolizie, a dalej dla usunięcia pozostałości chlorku obiekt umieszczony w słoiku i zalany wodą destylowaną kolejno rozgrzewa się i ziębi (najlepiej w piecyku elektrycznym). W określonych z góry równych odstępach czasu bada się (za pomocą intensywności przewodzenia przez wodę prądu elektrycznego) stopień zanieczyszczenia płynu wydzielającym się z zabytku chlorem. Wodę zmienia się po każdym badaniu, dopóki stopień przewodzenia prądu jest dostatecznie niski; dla kontroli jednakże pozostawia się zabytek przez pewien czas w tej samej wodzie i przeprowadza dalsze pomiary, dopóki wskaźnik przewodzenia nie utrzyma się na tym samym poziomie (ryc. 2).

Wolny od szkodliwych związków zabytek zostaje dokładnie wysuszony w temperaturze około  $100^\circ\text{C}$  i pokryty bezbarwnym lakierem.

W stosunku do przedmiotów brązowych wyjątkowo źle zachowanych lub inkrustowanych, gdzie usunięcie korozji uszkodziłoby obiekt, pozostawia się częściowo

<sup>4</sup> E. R. Caley, *Studies in Conservation*, I 1955, nr 2, s. 49.

<sup>5</sup> R. M. Organ, „*Museums Journal*”, LIII 1953, s. 49—52.

żadnych chemikali i mogłoby w wielu przypadkach znaleźć zastosowanie.

Można by tu jeszcze wspomnieć o dwóch ważnych zaleceniach odnośnie do konserwacji i przechowywania zabytków ołowianych. Po pierwsze — w czasie elektrolizy nie można pozostawiać przedmiotu w wannie bez przepływu prądu, gdyż wodorotlenek sodu zacznie atakować metal. Po drugie — obiekty ołowiane winny być przechowywane najlepiej w gablotach mahoniowych, w żadnym zaś razie nie w gablotach dębowych, gdzie są one narażone na działalność kwasu garbnikowego.

Przechodząc z kolei do szkicowego nakreślenia sposobów i materiałów stosowanych po oczyszczeniu zabytków z korozji, dla możliwie najlepszego zrekonstruowania ich pierwotnego kształtu, odizolowania od wpływów otoczenia i zabezpieczenia przed dalszym rozkładem — zasygnalizować trzeba kilka interesujących wyników. Jeżeli w dziedzinie substancji klejących nie widać szczególniejszych nowatorskich osiągnięć (używa się głównie kleju celuloidowego na acetonie), to odnośnie do materiału do rekonstrukcji i wypełniania brakujących części można takie osiągnięcie zanotować. Jest nim tzw. Fibrenyle, substancja barwy szarej, wytwarzana fabrycznie w postaci płytek lub „ciasta”. Można ją jednak otrzymać sposobem laboratoryjnym, używając włókna nylonowego z poliacetalem winylu, rozpuszczonego w toluenie, acetonie lub spirytusie. Materiałem tym można zarówno wypełniać ubytki, jak spajać poszczególne części przedmiotu. Z powodzeniem wypiera on gips wszędzie tam, gdzie wymagana jest duża twardość i wytrzymałość oraz niepożądana jest obecność wody, jaką zawiera gips. Dodatkową wyższość „Fibrenyle” nad gipsem stanowi to, że nie tylko nie zawiera ona wody, ale jej nie absorbuje, nie zmienia się w niskich temperaturach, jest lekka, łatwa w obróbce, a także da się ewentualnie bez trudności usunąć przez zwilżenie jednym z rozpuszczalników. Kawałkami miękkiej „Fibrenyle” zwilżonej rozpuszczalnikiem uzupełnia się luki w przedmiocie, modelując w dowolny sposób, po czym substancja stopniowo twardnieje, zastygając w nadanym kształcie. Jeśli estetyczne czy ekspozycyjne względy tego wymagają, „Fibrenyle” może być zabarwiona dowolnym kolorem. Nie trzeba więc chyba podkreślać, jak ważne znaczenie ma stosowanie tego środka w konserwacji zabytków z metalu, a także z drewna czy kości, tym bardziej, że neutralny szary kolor nie wymaga zbędnego, często niekorzystnego podmalowywania.

Impregnacja zabytków, szczególnie kruchych i łamliwych, ma szerokie zastosowanie w pracowniach angielskich. Poddawane są jej głównie przedmioty z ceramiki, kości, drewna, metali lub inne, jak np. polichromowane tynki z epoki rzymskiej. W zasadzie stosuje się impregnację przy pomocy próżni w specjalnym dużym pojemniku, ze szczerlnie przylegającym wiekiem i motorem systemem wypompowywania powietrza lub też w wykonanym domowym sposobem aparacie (np. dla przedmiotów o mniejszej objętości), składającym się z desikatora oraz dużego słoja, rurek gumowych i metalowych, gdzie powietrze wypompowuje woda bieżąca w jednej z podłączonych do systemu rurek gumowych. Materiałami impregnującymi są: polioctan winylu (rozpuszczalny w toluenie, acetonie lub spirytusie), toluen (niezbyt wskazany z uwagi na łatwopalne i trujące wyziewy), bedakryl (rozpuszczalny w toluenie i ksylenie). Po zabiegu nadmiar materiału impregnującego na powierzchni zabytku (zazwyczaj nadający mu niepożądany połysk) można usunąć, używając jednego z rozpuszczalników. Ciekawy przykład impregnacji przeprowadzanej stopniowo i bez użycia próżni w zastosowaniu do dwóch zabytkowych waz srebrnych, niezwykle źle zachowanych, publikuje ostatnio R. M. Organ z Research Laboratory, British Museum<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Tenże, *The Treatment of the St. Ninian's Hanging Bowl Complex*, *Studies in Conservation* IV, 1959, nr 2, s. 41—50.

W zakresie rozmaitych powłok ochronnych, oprócz z dawna używanych, jak np. wosk pszczeli czy parafina, wymienić należy inne, jak polioctan winylu, „Ebonide” lub „Ercalene”. Pierwszy z nich nie wymaga omówienia, zresztą z uwagi na połysk nie jest on chyba najlepszą z powłok ochronnych. „Ebonide” to matowy, kryjący lakier barwy stalowoczarnej, nakładany na zabytki żelazne. W swej konsystencji i barwie jest on najbardziej zbliżony do „starego żelaza” i działa również jako dodatkowe spoiwo. Otrzymuje się go w warunkach laboratoryjnych, rozrzedzając acetonem używany w lotnictwie lakier celonowy, dodając jako barwnika nieco sproszkowanego węgla drzewnego wraz z niebieską farbą anilinową. „Ercalene” to przeźroczysty lakier stosowany do powlekania brązów. Podstawowym jego składnikiem jest ten sam lakier celonowy co w „Ebonidzie”, tylko bez dodania barwników.

W zakończeniu powyższych uwag nie można nie wspominać jeszcze o wykonywaniu kopii zabytków metalowych sposobem galwanoplastycznym. Dotychczasowy skomplikowany proces sporządzania negatywu przedmiotu (przy użyciu gutaperki lub wosku rytowniczego) uproszczono przez zastosowanie polichloru winylu. Przedmiot obłany zostaje z trzech stron płynnym polichlorkiem, a następnie po podgrzaniu i ostatecznym stwardnieniu masy otrzymuje się elastyczną formę galwanoplastyczną z niestęchanie wiernie odciśniętym negatywem połowy przedmiotu. Dalszy proces przebiega już w ogólnie przyjęty sposób, przy czym formę pokrytą od wewnątrz sproszkowanym grafitem umieszcza się jako elektrodę ujemną w roztworze siarczku miedzi ( $\text{CuSO}_4$ ) i kwasu siarkowego ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Miedź z anody pokrywa z wolna negatyw przedmiotu. Po upływie dwóch do trzech dni proces jest zakończony. W identyczny sposób wykonuje się równocześnie i drugą część kopii lub przy bardziej skomplikowanym kształcie przedmiotu dalsze części kopii<sup>7</sup>. Oprócz celów dydaktycznych duże znaczenie posiadają kopie galwanoplastyczne dla celów ekspozycyjnych (np. możliwość ukazania awersu i rewersu tej samej monety).

Zamykając powyższe uwagi stwierdzić należy, że doświadczenia angielskie w dziedzinie konserwacji (i to nie tylko metali) są dość znaczne<sup>8</sup>, a z wielu z nich należałoby skorzystać i u nas. Szczególnie ważne jest rozwinięcie na szeroką skalę, w oparciu o dotychczasowe badania konserwatorstwa światowego, studiów w zakresie natury rozkładu, zachodzącego w pozostającym w ziemi zabytku, i to w zależności od rodzaju gleb. Również szersza wymiana specjalistów konserwatorów, zapoczątkowana w ostatnich dwu latach, a także sprowadzenie większej ilości zagranicznych aparatów i materiałów konserwacyjnych winny być należycie uwzględnione w planach finansowych zainteresowanych muzeów i instytucji. Wreszcie należałoby również podnieść sprawę informowania czytelników zagranicznych o polskich doświadczeniach w dziedzinie konserwacji drogą publikowania większej niż dotychczas liczby prac w obecnych czasopismach specjalistycznych.

Z Działu Archeologii  
Państwowych Zbiorów Sztuki  
na Wawelu

<sup>7</sup> Cały proces, choć w wielu szczegółach już przestarzały, został opisany przez A. A. Mossa, w artykule pt. *Electrotyping*, [w:] *Handbook for Museum Curators*, część B, sec. 5, London 1956.

<sup>8</sup> Por. tu krótkie doniesienie autorki, pt. *Nowe drogi w zakresie konserwacji zabytków archeologicznych na terenie Wielkiej Brytanii*. „Spraw. z Posiedzeń Komisji. Styczeń—czerwiec 1959”, [w:] Oddział PAN w Krakowie, s. 8—10.