

METODE DE RESTAURARE ȘI CONSERVARE ÎN LABORATORUL MUZEULUI JUDEȚEAN DE ISTORIE DIN PIATRA NEAMȚ

de *AUREL BUZILĂ*

Muzeul județean de istorie din Piatra Neamț, înființat în 1934, deține o bogată și valoroasă colecție de obiecte din toate epocile istorice, care se bucură de o mare faimă atât în țară cât și peste hotare. Ne revine sarcina și datoria patriotică de a conserva aceste valori. În acest scop, la muzeul nostru există un laborator de restaurare și conservare dotat și reamenajat în ultimul timp pe baze moderne.

În planul de activitate al muzeului, la capitolul activitate de cercetare arheologică, au fost alocate și se cheltuiesc anual sume însemnate de bani. Marea cantitate de obiecte scoase la iveală în urma săpăturilor arheologice trebuie tratate, restaurate și conservate — operații urgente și absolut necesare pentru restabilirea echilibrului dintre ele și noul mediu; în caz contrar, riscă să se descompună, pierzându-le pentru totdeauna.

Se impune să fie tratate, restaurate și conservate, în primul rînd, obiectele cu gradul cel mai mare de perisabilitate sau care cer o mare urgență din cauza stării lor avansate de coroziune. Toate aceste operații complicate se execută în laboratorul muzeului, deoarece este imposibil, în mod practic, să le încredințăm altor laboratoare, acestea fiind, în primul rînd, supraîncărcate cu materialele provenite din propriile lor săpături și, în al doilea rînd, urmează riscurile transportului, care nu pot fi neglijabile: deteriorarea pieselor din cauza expunerii la șocuri, trepidatii, schimbări de temperatură, umiditate etc., ne mai vorbind despre costul mijloacelor de transport, al ambalajelor, timpul consumat cu împachetarea, despachetarea și manipularea pieselor, cu supravegherea și paza transportului etc.

În cele ce urmează vom arăta cum am procedat la restaurarea și conservarea unor obiecte din colecțiile muzeului nostru. Mai întii este vorba despre un VAS ANTIC DIN BRONZ (Nr. Inv. 3194) descoperit în 1958, într-o locuință din cetatea dacică de la Bîtea Doamnei, Piatra Neamț. Aici, vom avea un exemplu tipic de reluare a operațiilor de restaurare-conservare și de cunoaștere eronată a compoziției obiectului, deoarece nu i s-a făcut analiza metalografică sau spectrografică la timpul potrivit. Asupra vasului de bronz, care a stat la o mică adîncime sub pătura vegetală în poziția culcat, agenții corozivi din sol au acționat cu multă ușurință, în special pe partea de deasupra, unde au mineralizat

aproape complet metalul. La această acțiune a contribuit probabil și incendiul care a distrus locuința, producând, în același timp, rugozitatea suprafeței metalului. Întimplarea a făcut ca, în timpul săpăturii, târnăcopul să spargă tocmai această parte din vas (fig. 1/3-4 ; 2/1), să-i dezlipească toarta (fig. 1/2) și să-i rupă brațul drept.

Operațiile de restaurare și conservare ce au fost aplicate asupra vasului în 1958, la nivelul mijloacelor de atunci, constând numai din spălarea cu apă pentru îndepărtarea pământului, curățarea mecanică la suprafață cu bisturiul a unor excrescențe formate din carbonați și alte impurități, lipirea torții cu clei de celuloză, plombarea spăturii cu plastilină și peliculizarea cu o emulsie de nitrolac incolor de tip „Duco”, erau cu totul insuficiente, deoarece trebuiau înlăturați complet produșii coroziunii ce puteau să continue acțiunea lor distructivă¹. Astfel, restaurat și conservat cu mijloacele de atunci, vasul a fost publicat și expus într-o vitrină din muzeu, unde a stat 16 ani în această stare, fără să se fi observat vreun proces vizibil de degradare.

Vasul a fost lucrat prin ciocănire (fig. 2/2) dintr-o bucată de tablă de bronz groasă de 1 mm. Apoi a fost finisat și lustruit pe ambele părți la o roată rapidă². Porțiunile bine polizate ale vasului nu s-au corodat, rămânând cu un luciu metalic strălucitor, ceea ce i-a determinat pe arheologi să afirme că vasul a fost aurit³, fără să-i cunoască compoziția chimică. Se știe că printre metodele de protecție anticorozivă la metale este și polizarea mecanică a suprafeței lor. Prin polizare, porii metalului se închid și nu permit agenților corozivi să pătrundă în structura lui. Metalul cu suprafața lustruită rezistă bine la coroziune⁴.

Un principiu enunțat de noi anterior este că restauratorul trebuie să cunoască compoziția obiectului și procedeul de prelucrare, cu scopul de a alege cele mai potrivite metode și mijloace de restaurare. O lipsă a noastră a fost aceea că, în anul 1973, am reluat restaurarea și conservarea vasului de bronz fără să-i cunoaștem compoziția, fără să-i facem analizele cuvenite, bazându-ne numai pe afirmațiile arheologilor.

Fiind cunoscut ca bronz aurit, vasul punea de la început probleme deosebite în alegerea celor mai adecvate metode și procedee de restaurare și conservare. În acest scop am trecut la examinarea lui atentă cu ochiul liber, cu lupa și apoi la stereomicroscop, pentru a-i cunoaște starea de conservare și compoziția minerală a încrustațiilor de oxizi. Am constatat că aproximativ o optime din vas este complet corodată, fără miez metalic. Această parte a fost sfărâmată în timpul săpăturii arheologice (fig. 1/3-4 ; 2/1), restul vasului conținea o multime de puncte (fig. 1/1) cu încrustații de oxid cupros de culoare roșie (Cu_2O) și carbonat de cupru de culoare verde $\rightarrow \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ — care, ici și colo, l-au perforat (fig. 2/4-6). S-a constatat și prezența clorurii cuprice ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), instabile, de culoare verzuie-pal, așezată între straturile de cuprit și malchit de la suprafață. Vasul nu avea patină nobilă.

Analizând la microscop secțiunea unei mici porțiuni⁵, luată din marginea vasului (fig. 2/3), am observat pe partea exterioară a vasului un strat de oxid de cupru peste care s-au suprapus carbonații bazici de cupru și puncte de clorură cuprică. Infiltrații de oxid roșu de cupru se observau și în interiorul metalului. H. J. Plenderleth, făcând analiza chi-

mică a straturilor de coroziune, a constatat că un bronz corodat conține concentrații de clorură de cupru în straturile de cuprit și malachit, sau între metal și acestea⁶, care continuă acțiunea ei corozivă atunci când întâlnește condiții favorabile.

Dacă în muzeu există umezeală, aceasta poate pătrunde prin porii încrustațiilor și face reacții cu clorura de cupru. Din această reacție rezultă acidul clorhidric, care va coroda metalul în continuare până la mineralizarea lui completă. În condițiile concrete de la muzeul nostru, fără vitrine etanșe și microclimat dirijat, agenții corozivi pot acționa cu ușurință asupra acestui metal. De aceea este necesară eliminarea cauzelor care duc la extinderea clorurii. Dar clorurile nu pot fi eliminate din încrustațiile unui bronz corodat fără a descompune, în același timp, crusta mineralizată.

La un simplu obiect de bronz corodat diferitele straturi minerale de cuprit, malachit, sau azurit, ce nu formează o patină nobilă, se pot elimina, după caz, prin metode chimice, electrochimice sau electrolitice. Vasul nostru, fiind cunoscut din publicațiile amintite ca având porțiuni acoperite cu aur, nu trebuia tratat cu nici una din metodele amintite, deoarece riscam să periclitm pelicula de aur.

Ca să avem siguranța că punctele active de corodare a clorurii au fost înlăturate definitiv, am curățat mecanic vasul de încrustațiile de oxizi, sub lupă, cu freza, acul și bisturiul, până ce am ajuns la metalul curat. Numai așa puteam avea certitudinea că obiectul va rămâne, în condiții normale, într-o stare bună și sănătoasă. Această operație a fost destul de anevoioasă și a durat mult timp. Pentru a ușura operația mecanică, am tratat local punctele de oxid de cupru cu o soluție de acid sulfuric (H_2SO_4) în concentrație de 15%. Noroiul format din acțiunea acidului sulfuric asupra oxidului de cupru a fost înlăturat, de fiecare dată, cu bisturiul și apoi locul șters cu tampoane mici de vată, până ce metalul a rămas curat. Toarta am curățat-o de oxid prin metoda electrochimică. Ca electrolit am folosit hidroxid de sodiu (NaOH) în concentrație de 15%, iar ca anod, granule de zinc. După ce am înfășurat-o în folie de staniol, am ținut-o în baie până la decaparea completă a stratului de coroziune.

Înainte de a trece la operația de *neutralizare*, pentru a ne convinge că toți produșii de coroziune au fost eliminați, am privit din nou vasul la stereomicroscop. Apoi am efectuat neutralizarea obiectului prin procedeul hidrotermic, spălindu-l în băi de apă distilată, fierbinți și reci, pentru a degaja porii metalului de eventualii compuși chimici instabili. Această operație a durat câteva ore. Verificarea ultimei băi s-a făcut cu hîrtie indicatoare de pH (E. Merck — A. G. Darmstadt).

Prin *uscare* se evită reținerea urmelor de apă, care ar putea favoriza dezvoltarea proceselor de coroziune. Pentru a-i scurta timpul, operația de uscare am efectuat-o cu alcool etilic și prin ștergere cu o pînză moale de bumbac pentru a îndepărta impuritățile solide ce ar putea rămâne pe suprafața vasului. Nu am folosit nici o sursă de căldură, ca să evităm schimbarea culorii bronzului, care, de obicei, la căldură capătă o patină roșiatică.

Se știe că valoarea muzeistică și științifică a unui obiect de muzeu este dată nu numai de starea lui de conservare, ci și de modul cum a fost executată restaurarea. O restaurare corectă și artistică îi ridică valoarea ⁷.

Plombarea spărturilor și completarea părților lipsă din vas le-am făcut cu rășină epoxidică armată cu pinză de sticlă, folosind în acest scop „Uhu-plus“ (Firma Uhu-werk, B.R.D., 7601, Bühl), adeziv pe bază de rășini epoxidice, bicomponent, care se pretează foarte bine ca material de întregire a obiectelor de metal. Cele două componente (Binder und Härter) luate în părți egale (1/1) se amestecă bine înainte de utilizare, până la omogenizarea completă. Durata de utilizare este limitată până la 50-60 minute. Viteza ei de întărire este determinată de temperatura la care este supusă. Întărirea deplină se produce în 24 de ore la temperatura de 20°C. În rășină, am introdus ca adaus praf de bronz auriu pentru a o colora într-un ton apropiat de cel al vasului. Ca armătură am folosit pinză de sticlă tăiată în benzi de dimensiuni adecvate. La spărtura mare am folosit ca suport pentru rășină un cofraj din ceară roz pentru modelat, așezat la exterior, mai întâi pe partea superioară a vasului (fig. 3/1), apoi pe cea inferioară (fig. 3/3). Pentru spărturile mici am folosit ca suport celofan gumat de tip „Tixo“. Marginile spărturilor și suprafața de lipire au fost bine curățate cu freza și degresate, pentru ca rășina să facă o bună aderență la metal. Nu am plombat alveolele de pe corpul vasului, produse de agenții de coroziune, pentru a i se reda complet aspectul inițial, fiindcă prin această operație, am fi diminuat patina vremii și autenticitatea piesei. Toarta am lipit-o la locul ei cu același adeziv.

Pentru *pelicula de protecție anticorozivă* ce s-a aplicat pe corpul vasului am folosit „Novolin“ (Firma COLOR, București, F.A.C. — STAS 6439-69 „C7“), nitrolac incolor preparat în mod special pentru protejarea metalelor. Acesta, având o aderență foarte bună și o vâscozitate redusă, pătrunde cu ușurință în porii metalului. Peliculizarea cu nitrolac are avantajul vitezei mari de formare și întărire a peliculei. Novolinul are o bună rezistență la acțiunea luminii și umidității. Înainte de peliculizare, vasul a fost degresat cu acetona. Apoi a fost apucat cu mânușa de cauciuc, pentru a se evita prezența pe vas a unor substanțe organice lăsate de urma degetelor în timpul manipulării lui, care pot întrerupe aderența peliculei la suport⁸. Pelicula a fost aplicată cu pensula. După peliculizare am introdus vasul într-un exsicator (cameră umedă) în care se afla o soluție de clorură de natriu (NaCl). După 48 ore am scos vasul din exsicator, examinându-l cu atenție. Am constatat că pelicula de protecție a fost bine aplicată.

În urma operațiilor de restaurare și conservare arătate mai sus, vasul a căpătat forma și aspectul inițial, devenind un exponat ce trezește interesul vizitatorului și al specialistului.

Având totuși unele dubii asupra compoziției vasului, în anul 1976 am trimis probe la Institutul de Cercetări Metalurgice din București, unde s-a efectuat analiza metalografică cantitativă și calitativ-spectrală.

din care a rezultat că vasul nu a fost aurit⁹. Cu toate acestea, am avut satisfacția să constatăm că metodele aplicate asupra vasului au fost bune.

Cunoașterea de la început, așa cum este indicat, a compoziției obiectului pe bază de analize, duce la alegerea celor mai adecvate metode și procedee în operațiile de restaurare-conservare, la economisirea de timp și eforturi. Analizele sînt obligatorii și pentru cercetător, ajutîndu-l la identificarea, datarea și studiul obiectului. Considerăm absolut necesar ca cel puțin laboratoarele zonale să fie dotate cu mijloace tehnice capabile să efectueze aceste analize. S-ar rezolva astfel o problemă foarte importantă atît pentru știință, cît și pentru conservarea patrimoniului nostru cultural-național.

*
* *

În anul 1951, a intrat în colecțiile muzeului un HARPON DIN CORN DE CERB (Nr. Inv. 1823), descoperit în așezarea neolitică de la Traian-Dealul Viei, județul Neamț. După o curățare sumară și lipirea celor două fragmente cu clei din celuloză dizolvat în acetonă, obiectul a fost publicat¹⁰ și expus în vitrină. În cei douăzeci și cinci de ani ce s-au scurs, cleiul a îmbătrînit și cele două fragmente s-au dezlipit (fig. 4/1).

În anul 1976, am reluat operațiile de conservare și restaurare. Examinîndu-l cu atenție, am observat că harponul este fragmentat, probabil în trei bucăți, lipsindu-i vîrfurile. Cornul este poros și ușor ca o cretă, fără rezistență mecanică, putînd fi ușor zgîrit chiar cu unghia. În timpul cît a stat în pămînt, cornul a pierdut elemente din structura sa, devenind friabil. Se impunea deci consolidarea și conservarea lui.

După ce am curățat mecanic cleiul folosit ca adeziv la lipirea celor două fragmente de harpon, am procedat la impregnarea lor cu nitrolac incolor diluat cu acetonă¹¹. Am folosit ca impregnant o emulsie de „Novolin” în concentrație de 25%. Impregnarea cornului și, în general, a osului cu nitrolac incolor de tip Novolin dă rezultate bune: rezistență mecanică, elasticitate, stabilitate mare la umezeală și variații de temperatură, păstrarea aspectului și culorii naturale. Am efectuat impregnarea în containerul de vid sub presiune redusă¹² de 0,4 kgf/cm², pentru a evita orice surpriză. Am scos din vid fragmentele impregnate și le-am lăsat să se usuce lent, cîteva zile.

Pentru asamblarea celor două fragmente ale harponului am folosit ca adeziv rășină epoxidică de tip „Araldyt” întărită cu etylendyamină, iar ca armătură, două dibluri din sîrmă de cupru groasă de 0,8 mm, introduse cu rășina în cele două fragmente de corn, prin găuri făcute cu burghiul spiralic de 1 mm.

Observînd că harponul a mai avut doi spini laterali, din care s-a păstrat numai începutul lor, de la bază, se pune problema restaurării lui pentru a-l valorifica din punct de vedere muzeistic și științific. Era necesar să-i restabilim forma inițială originală, ca să sugerăm vizitatorului funcționalitatea lui. În acest scop am hotărît să-l restaurăm. Mai întîi am confecționat un schelet din sîrmă de cupru în formă de triunghi ascuțit, fixîndu-l de harpon cu trei dibluri din sîrmă de cupru introduse în

găuri făcute cu burghiul. Apoi am confecționat un tipar negativ din plastilină ca suport pentru turnat rășina. Am preparat rășina din 30 g Araldyt, colorată într-un ton adecvat, și 2,4 g etylendyamină (80%). Amestecându-l bine, am turnat rășina în tiparul de plastilină peste armătura de sîrmă, lăsînd-o să se întărească. După polimerizare, am înlăturat plastilina și am finisat rășina, harponul luînd forma normală (fig. 4/2). Am reușit astfel să punem în valoare o unealtă de pescuit produsă și folosită în mileniul al IV-lea î.e.n. pe pămîntul patriei noastre.



Muzeul nostru se remarcă în mod special printr-o bogată și importantă colecție de ceramică pictată de tip „Cucuteni“, renumită prin valoarea sa artistică și istorică. În majoritatea ei această ceramică este rău conservată, deoarece agenții corozivi din sol împreună cu apele de infiltrație au distrus decorul. Sint, însă, multe vase cu pictura bine păstrată, dar acoperită cu o crustă formată din concrețiuni calcaroase. Tratarea și conservarea acestei categorii de ceramică pun probleme deosebite, deoarece decorul aplicat pe vase este pictat. Pictura fiind executată cu pensula, stratul de culoare este foarte subțire.

În cele ce urmează vom descrie procedeele folosite de noi în tratarea și conservarea unui VAS NEOLITIC „CUCUTENI A-B“, (Nr. Inv. 4799). Mai întîi am fotografiat vasul înainte de începerea operațiilor de tratare și conservare, ca să avem un martor despre starea în care se afla obiectul la aducerea lui în laborator (fig. 4/3). Am spălat vasul în apă încălzită la 40-50°C pentru a înlătura urmele de pămînt de pe el. Apoi am examinat cu atenție vasul la biocular pentru a-i cunoaște compoziția, tehnica de confecționare și starea de canservare.

Vasul este lucrat la mină dintr-o argilă fină de culoare cărămizie, bine arsă. La exterior, prezintă un decor pictat cu roșu, negru și alb. Decorul, dispus tectonic pe corpul vasului, este compus din benzi de linii albe pictate orizontal, pe două zone, în formă de ghirlande, pe spații rezervate de culoare roșie. Înterspațiile dintre ghirlande și liniile ce despart cele două zone sint umplute cu negru. Peste pictură s-a depus o crustă calcaroasă neuniformă, fiind pe o parte groasă, iar pe alta mai subțire, semitransparentă (fig. 4-3).

Pentru a ști ce metode putem folosi la eliminarea crustei, trebuia să-i cunoaștem compoziția chimică. În acest scop am efectuat analiza chimică calitativă a crustei, tratînd cu acid clorhidric diluat de 50% o mică porțiune din crusta de la baza vasului, unde de obicei nu se află pictură. Reacția puternică produsă între crustă și acid ne-a indicat prezența carbonatului de calciu (CaCO_3). Nu puteam folosi metode mecanice pentru îndepărtarea carbonatului de calciu din cauza stratului foarte subțire de pictură, care putea fi zgîriată sau exfoliată cu ușurință. Nu puteam trata cu acid clorhidric (HCl) crusta, pentru a o elimina, deoarece reacția violentă dintre acid și carbonatul de calciu, care eventual s-ar fi aflat și în compoziția culorii albe sau în porii vasului, ar fi distrus pictura.

În mod curent, pentru îndepărtarea depunerilor calcaroase de pe ceramica neolitică pictată, noi folosim complexon III, care nu atacă pictura. În cazul de față am folosit complexon III cu denumirea comercială de „Kestranal 2 S”¹³ (Firma UCB, s.a.n.v., R.C. Brux., 85.078, H.R. Brus., Belgium). Soluția se prepară din 37,22 g „Kestranal 2 S” la 1000 ml apă distilată. Kestranalul este o sare bisodică a acidului etilendiaminotetraacetic care are doi atomi de hidrogen ce pot fi înlocuiți. Punem în recipient soluția necesară de complexon, apoi introducem obiectul și încălzim soluția pînă la 60°C, carbonatul de calciu dizolvîndu-se foarte ușor. Complexonul nu necesită o *neutralizare* riguroasă; e suficient să clătim vasul în apă distilată și apoi să-l punem la uscat.

Uscarea o facem în două faze. După ce am scos vasul din apa distilată, îl așezăm pe un grătar din plastic, unde se usucă lent la temperatura mediului ambiant, fără surse de căldură și fără să fie expus la soare. În a doua fază, introducem vasul în etuva termoreglabilă, completînd uscarea pînă ce se ridică temperatura la 110°C. O uscare perfectă este necesară pentru a putea efectua impregnarea.

Impregnarea o facem cu scopul de a întări pasta vasului prin umplerea porilor cu material impregnant. Impregnantul are calitatea de a împăspăta culoarea pastei și a decorului. Ca impregnant folosim o emulsie de nitrolac incolor de tip „Novolin”, diluat cu acetonă în proporție de 25% ca să nu schimbe aspectul obiectului. Impregnarea o efectuăm în vid, așezînd piesa într-un recipient pe care-l introducem în containerul de vid. Impregnantul pătrunde printr-un tub de cauciuc în recipientul cu piesa. După ce facem un vid de 0,8 kgf/cm², deschidem cîte puțin robinetul de la tubul prin care pătrunde impregnantul, lăsîndu-l să se ridice în recipientul cu piesa noastră pînă la nivelul necesar. Apoi detașăm tubul de cauciuc de la robinet și-l deschidem, ca să pătrundă aerul în container pentru a-i putea desface capacul. Scoatem recipientul și punem piesa la uscat pe o sită de sîrmă. Uscarea se face încet la temperatura laboratorului, supraveghînd să nu se formeze o peliculă groasă care ar denatura aspectul normal al obiectului.

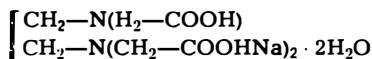
Vasului îi facem din nou o fotografie (fig. 4/4) pentru a o atașa la fișa de restaurare, unde am consemnat toate operațiile efectuate și materialele folosite. După aceste operații, vasul a fost perfect conservat și pregătit să reziste în noul climat de muzeu.

*
* *
*

Am relatat mai sus unele procedee și metode folosite de noi în laboratorul Muzeului județean de istorie din Piatra Neamț atît în scopul de a împărtăși colegilor restauratori din experiența noastră, cît și cu scopul de a primi sugestii pentru îmbunătățirea muncii de restaurare și conservare. De asemeni, am urmărit să subliniem necesitatea înzeestrării tuturor muzeelor cu laboratoare și aparatură modernă, atît de necesare astăzi pentru conservarea bogatului și valorosului nostru patrimoniu cultural național.

NOTE

- 1 A. Moldoveanu, *Coroziunea obiectelor metalice și mijloace de apărare împotriva ei*, în *Revista Muzeelor*, 2, 1, 1964, p. 153-158.
- 2 Vezi amprenta lăsată pe fundul vasului de cherner și liniile concentrice de pe el (fig. 2/5-6).
- 3 C. Matasă, I. Zamoșteanu, M. Zamoșteanu, *Săpăturile de la Piatra Neamț*, în *Materiale și cercetări arheologice*, VII, 1961, p. 339 și 342, fig. 3/7.
- 4 Al. Constantinescu, *Detectarea și măsurarea coroziunii*, Editura tehnică, București, 1976, p. 28; I. Rîșavi, I. Ionescu, *Chimie și probleme de chimie*, Editura tehnică, București, 1971, p. 217.
- 5 T. Hackens, *L'analyse de laboratoire appliquée aux métaux anciens*, în *Revue des Archéologiques et Historiens d'Art de Louvain*, I, 1968, p. 9-18.
- 6 H. J. Plenderleith, *The Conservation of Antiquities and of Art*, London, Oxford Press, 1957 (1962), Cap. XI.
- 7 I. Koródi, *Noi rezultate ale utilizării materialelor plastice în restaurarea unor piese metalice*, în *Acta Musei Napocensis*, IX, 1972, p. 669-675.
- 8 M. Mihalcu, *Cu privire la protecția anticorozivă a obiectelor de muzeu prin peliculizare*, în *Revista Muzeelor*, 4, 1967, p. 223-227.
- 9 I.C.E.M. Secția Analize. BULETIN DE ANALIZĂ Nr. 1151. *Vas antic bronz*. Rezultate (%). Determinări cantitative: Cu = 87,10; Sn = 6,48. Determinări calitativ spectrale: Al \gtrsim 0,01; Pb \gtrsim 1; Zn \gtrsim 0,001; Sb = 0,1-1; Fe \gtrsim 0,1; Mn \gtrsim 0,001; Mg \gtrsim 0,001; As \sim 0,01; Bi \sim 0,001; P \gtrsim 0,01; Ni = 0, 01-0,1; Ag = prez.; Au = lipsă; Cr 0,01.
- 10 H. Dumitrescu și colab., *Șantierul arheologic Traian*, în *Studii și cercetări de istorie veche*, 1-2, 1954, p. 35-67, pl. IV/9.
- 11 V. M. Farmacovski, *Conservarea și restaurarea colecțiilor de Muzeu*, București, 1954, p. 82.
- 12 H. J. Ersfeld, *Descoperiri arheologice străvechi. Dezgroparea, conservarea și expunerea lor*, București, 1958, p. 36.
- 13 *Kestranal 2 S*, sel bisodique de l'acide éthylèndiaminetetraacétique. M.M. == 372,23



MÉTHODES DE RÉSTAURATION ET DE CONSERVATION DANS LE
LABORATOIRE DU MUSÉE DÉPARTEMENTAL D'HISTOIRE
DE PIATRA NEAMȚ

R é s u m é

Le musée départemental d'histoire de Piatra Neamț possède une riche et valeureuse collection d'objets de toutes les époques historiques. Au musée il y a un laboratoire de restauration-conservation doté les derniers temps sur bases mo-

dermes. La grande quantité d'objets trouvés à l'occasion des fouilles archéologiques doit être traitée, restaurée et conservée, opérations urgentes et absolument nécessaires pour rétablir l'équilibre avec le nouveau milieu ambiant. Nous allons montrer quelques méthodes et procédés utilisées par nous dans le traitement la restauration et la conservation d'objets de musée.

Vase antique en bronze (No. Inv. 3194), découvert en 1958 dans la cité dacique de Bîtea Doamnei, Piatra Neamţ. Le vase a été confectionné par martelage (fig. 2/2) d'une tôle de bronze épaisse d'un mm et puis polissée sur les deux côtes à la tour rapide (fig. 2/5-6). Approximativement une huitième partie du vase a été complètement corrodée, sans noyau métallique (fig. 1/3-4 ; 2/1) ; le reste du vase avait une grande quantité de points (fig. 1/1) avec des incrustations d'oxydes cuivreux (Cu_2O et carbonate basique de cuivre— Cu Co_3 . $\text{Cu}(\text{OH})_2$ —qui par ci par là, l'on perforé (fig. 2/4-6). Analysant au microscope une petite section du bord du vase (fig. 2/3), j'ai identifié aussi la présence de chlorure de cuivre ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) instable. Les produits de la corrosion du vase ont été écartés par méthode mécanique, sous loupe, avec fraise, aiguille et bistouri, jusqu'à ce que nous sommes arrivés au métal non corrodé. Pour faciliter l'opération mécanique, nous avons traité les points d'oxyde de cuivre avec une solution d'acide sulfurique (H_2SO_4) en concentration de 15%. L'anse a été nettoyée par méthode électrochimique. Nous avons effectué la neutralisation de l'objet par la méthode hydrothermique à l'eau bouillante et froide. Pour compléter les parties qui manquent du vase nous avons utilisé de la résine époxydique „Uhu-plus" armée de toile avec des fibres en verre. Comme pellicule de protection anticorrosive j'ai utilisé le vernis nitrocellulosique incolore „novolin", préparé spécialement pour la protection des métaux.

Harpon en corne de cerf (No. Inv. 1823), découvert en 1951 dans l'habitat néolithique de Traian-Dealul Viei. De cet objet se sont conservé deux fragments (fig. 4/1). La colle se dégradant, en 1976 j'ai repris les opérations de conservation et restauration. La corne était poreuse et friable. Pour la consolider j'ai utilisé comme imprégné une émulsion de „Novolin". J'ai effectué l'imprégnation dans le vide sous une pression réduite. Pour l'assemblage et la restauration du harpon j'ai utilisée de la résine époxydique „Araldyt" renforcé par l'étylendiamine ($\text{C}_2\text{H}_5\text{N}_2$). L'objet a reconquis sa forme initiale (fig. 4/2), étant complètement restauré et conservé.

Vase néolithique „Cucuteni A-B" (No. Inv. 4799). Le vase a été bien conservé, gardant sa forme. Le décor peint du vase était couvert d'une croûte calcaire. Les opérations traitement et de conservation ont été :

- photographie du vase avant les opérations de traitement et de conservation (fig. 4/3) ;
- lavage à l'eau chaude de 40-50°C ;
- analyse chimique qualitative de la croûte calcaire ;
- écartèlement de la croûte en carbonate de calcium (CaCO_3) par bain dans du complexe III ;
- séchage lent à la température normale du laboratoire ;
- séchage supplémentaire dans l'étuve thermoreglable de 110°C ;
- imprégnation dans le vide avec du vernis nitrocellulosique incolore „Novolin" ;
- photographie du vase après les opérations de conservation (fig. 4/4).

LÉGENDE DES FIGURES

- Fig. 1.** — Vase en bronze avant la restauration (1, 3-4) ; anse du vase (2).
- Fig. 2.** — Extérieur d'un fragment du vase avec les composés de la corrosion (1) ; le même fragment vu de l'intérieur (2) ; section du bord du vase vu au microscope (3) ; le vase après le nettopage (4) ; idem, des détails (5-6).
- Fig. 3.** — Vase en cours de restauration (1) ; idem, complètement restauré (2-4).
- Fig. 4.** — Harpon en corne de cerf avant restauration et la conservation (1) ; idem, après la restauration et la conservation (2) ; vase néolithique „Cucuteni A-B” avant le traitement et la conservation (3) ; idem, après le traitement et la conservation (4).



Fig. 1. — Vasul de bronz înainte de restaurare (1, 3-4) ; toarta vasului (2).

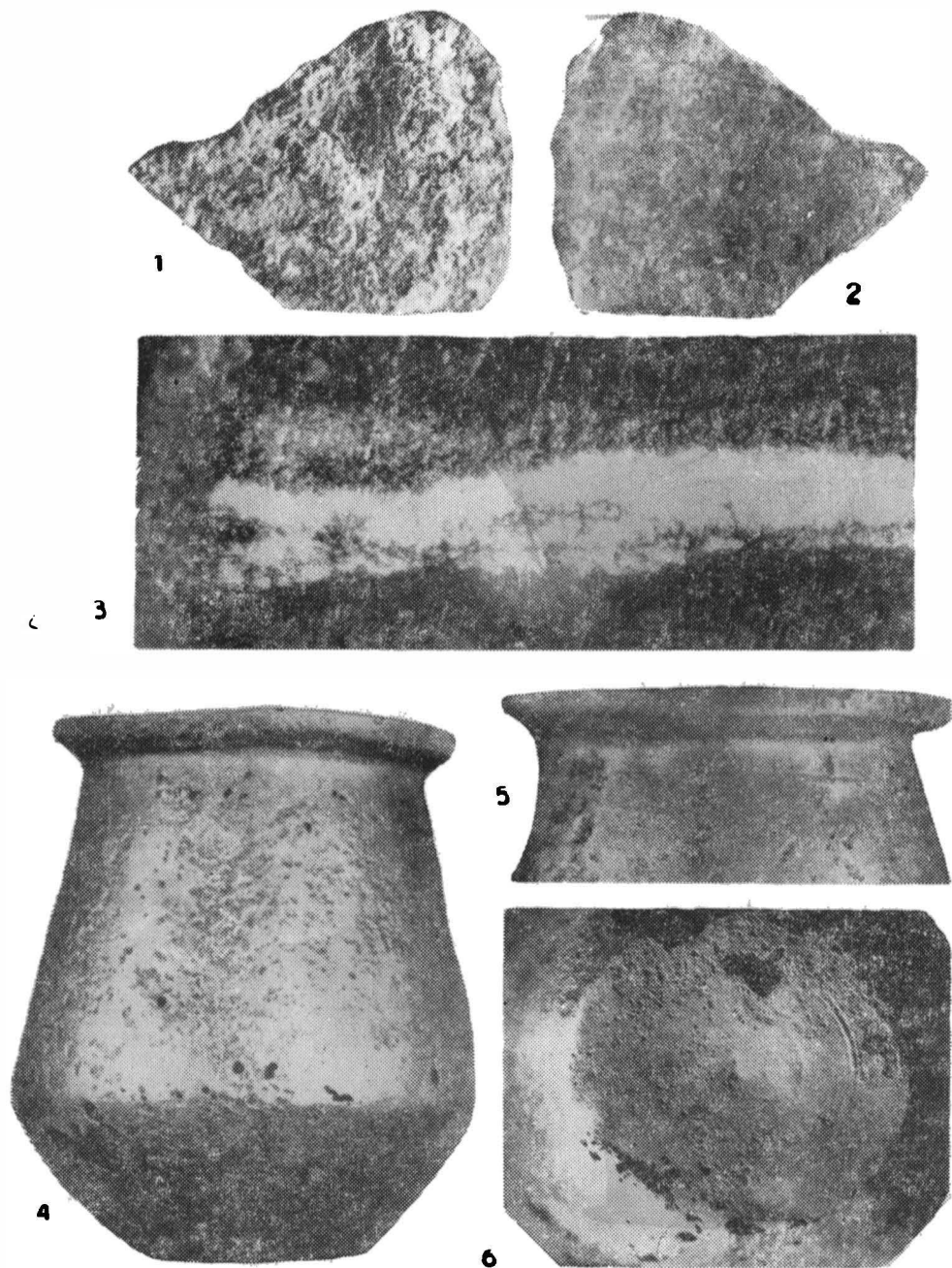


Fig. 2. — Exteriorul unui fragment din vas cu compuşii de coroziune (1); acelaşi fragment privit din interior (2); secţiune din marginea vasului privită la microscop (3); vasul după curăţare (4); idem, detalii (5-6).



Fig. 3. — Vasul în curs de restaurare (1) ; idem, complet restaurat (2-4).

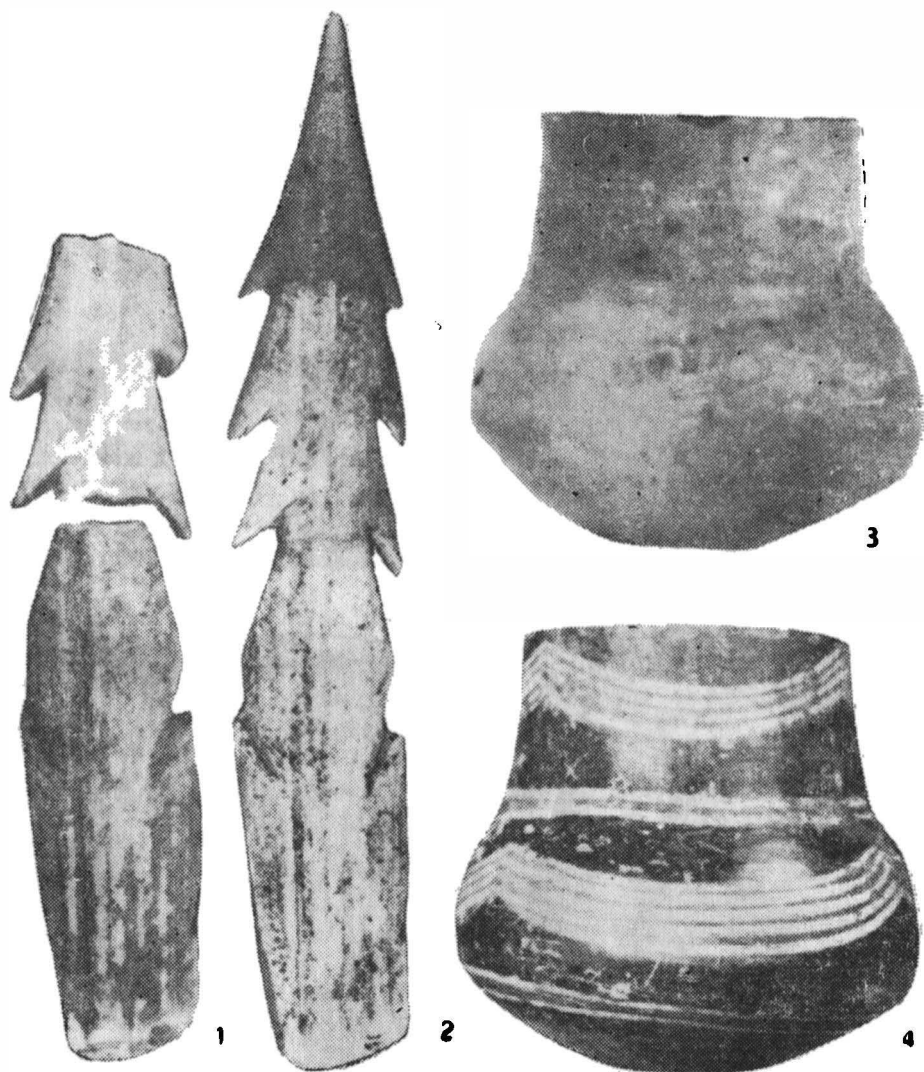


Fig. 4. — Harponul din corn de cerb înainte de restaurare și conservare (1) ; idem, după restaurare și conservare (2) ; vasul neolitic „Cucuteni A-B” înainte de tratare și conservare (3) ; idem, după tratare și conservare (4).