

## CONSERVAREA OBIECTELOR DE MUZEU CU AJUTORUL TEHNICII VIDULUI<sup>1</sup>

În practica restauratorului de muzeu o preocupare permanentă o constituie conservarea cât mai bună a patrimoniului muzeal. Pînă în prezent s-au elaborat relativ puține metode de conservare absolut sigure, și acestea valabile numai pentru unele materiale și obiecte. Conservarea obiectelor metalice sau a celor de lemn provenite din săpături arheologice rămîne, într-o anumită privință, o problemă deschisă, deoarece o metodă perfectă, — general utilizabilă pentru acestea, nu există. Metodele mai des folosite: tratarea cu diferite ceruri, fierberea în parafină, îmbibarea sau pensularea, — eventual acoperirea prin pulverizare cu lacuri (șerlac, nitroincolor, metacrilat de metil etc.) s-au dovedit adeseori insuficiente din punct de vedere al izolării obiectelor de agenții atmosferici sau din punct de vedere al esteticii exteriorului. Unele obiecte executate din materiale organice, în special cele provenite din săpături arheologice, în urma fierberii lor în parafină suferă grave degradări mecanice (crăpare, fisurare, contractare), astfel cercetarea microscopică ulterioară a structurii lor devine imposibilă.

De multe ori nu atât materialele de protecție folosite, cât mai ales pregătirea prealabilă a obiectelor și tehnologia procedurii de tratare-conservare a lor prezintă neajunsuri.

În laboratorul de restaurare al Muzeului de istorie Cluj, după multe experiențe cu diferite metode și materiale, s-a adoptat și s-a perfecționat — mai ales prin lărgirea zonei lui de utilizare — un procedeu cărui în practica muzeistică i se poate acorda o întrebuintare într-adevăr multilaterală: conservarea obiectelor de muzeu, utilizînd *tehnica vidului*.

În ultimele decenii tehnica vidului cucerește un loc considerabil aproape în toate ramurile industriale și în domeniul cercetărilor științifice. Evident că nici activitatea muzeistică de restaurare și conservare nu s-a putut lipsi mult timp de avantajele acestei ramuri a tehnicii, și azi — departe de a utiliza toate posibilitățile oferite de această tehnică în plină dezvoltare — multe din laboratoarele moderne de restaurare și-au îmbunătățit munca, aplicînd metode bazate pe ea.

Prin tehnica vidului, privind conservarea, se înțelege totalitatea operațiunilor pentru obținerea și menținerea unei presiuni mai joase decît presiunea atmosferică în interiorul unei aparaturi<sup>2</sup>, cu scopul de a îmbunătăți proprietățile unor materiale sau obiecte.

Deși gradul de rarefiere a aerului care se poate obține cu mijloacele actuale se apropie foarte mult de vidul absolut, el fiind a bilioana parte din presiunea atmosferică ( $10^{-12}$  at.)<sup>3</sup>, totuși, nici vidul corespunzător acestei presiuni scăzute nu reprezintă spații golate de materie<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Articolul de față constituie prima parte, conținînd mai ales considerațiile teoretice, a unei lucrări ce urmează să trateze în continuare aparatele de vid, materialele de impregnare și procedeele practice folosite în domeniul conservării obiectelor muzeistice.

<sup>2</sup> Al. Huch, *Tehnica vidului*, în *Manualul inginerului chimist*, IV, București, 1954, p. 1205.

<sup>3</sup> E. L. Holland-Merten, *Tehnica vidului* (traducere din limba germană), București, 1958, p. 26.

<sup>4</sup> A. Roth, *Tehnica vidului și a aparatelor electrice în vid*, Ed. energetică de stat, 1955, p. 5.

În tehnică vidul se măsoară în milimetri coloană de mercur (mm.col.Hg.), în torri (1 torr = 1 mm.col.Hg.) sau în procente (%) raportate la presiunea atmosferică de origine, de 760 mm.col.Hg.

Presiunile atmosferice se împart, arbitrar, în: vid tehnic sau parțial, între 760 și 1 mm.col.Hg.; vid mediu, între 1 și  $10^{-3}$  mm.col.Hg.; și vid înalt sau molecular, sub  $10^{-3}$  mm.col.Hg. Menționăm totuși că nu există concepții unitare privitoare la denumirea și delimitarea diferitelor domenii de presiune.

În cele ce urmează vom încerca să concretizăm mai ales posibilitățile de aplicare a tehnicii vidului în practica muzeistică. În domeniul conservării obiectelor muzeistice, vidul poate fi utilizat pentru:

- prevenirea și eliminarea coroziunii provocate de oxigenul și materialele nocive din aer,
- uscarea și degazarea obiectelor,
- impregnarea și acoperirea uniformă a obiectelor cu strat protector și în sfârșit
- deparazitarea materialelor.

*Prevenirea (eliminarea) coroziunii* provocate de oxigenul din aer este o problemă majoră a restauratorului. Se știe că în absența aerului devin imposibile reacțiile chimice dezavantajoase între o serie de substanțe și materiale. Printre aceste reacții se numără și oxidarea în sens mai larg, determinată mai ales de prezența vaporilor acizi.

Sub vid se obține o rezistență mărită la coroziune, prin reducerea pericolului de oxidare o dată cu scăderea temperaturii și a presiunii parțiale a oxigenului și prin coborîrea punctului de rouă<sup>5</sup>. De aceea este indicată păstrarea obiectelor metalice curățate, dar încă neacoperite cu peliculă protectoare, într-un exicator sau recipient în care temperatura de saturație corespunzătoare presiunii parțiale a vaporilor (punctul de rouă) să fie sub temperatura pereților vasului.

*Uscarea* constituie o fază fundamentală în procesul de conservare. Incorect aplicată, chiar la temperatura normală și presiune atmosferică, ea poate provoca degradări ireparabile la unele obiecte, mai ales la acelea de lemn, de piele, os etc. De multe ori în cazul uscării la presiunea atmosferică se folosește aer încălzit pentru a crea o diferență a presiunilor parțiale ale vaporilor de la suprafața corpului umed și din aerul trecut deasupra acestuia, astfel ca să se preia umiditatea extrasă din obiect. Este vorba deci de o *uscarea prin vaporizare la suprafață* la care temperatura de uscare este determinată direct de temperatura purtătorului de căldură, adică a aerului cald. Acest procedeu poate provoca atît modificări chimice cît și fizice la obiecte, ca: oxidarea și schimbarea culorii la metale, precum și modificări de structură ca: zbîrcirea, fisurarea, deformarea, topirea etc. Aceste modificări nedorite se pot evita prin uscarea sub vid, în care aerul este eliminat atît ca purtător de umiditate, cît și ca purtător de căldură. De aceea uscarea sub vid poate fi considerată ca o *evaporare propriu-zisă* la care temperatura obiectului este în funcție de presiunea absolută<sup>6</sup>.

În cazul obiectelor solide și poroase umiditatea este reținută mecanic datorită capilarității. La uscarea sub vid se poate realiza o diferență de presiune mai mare în locul unde este inclusă umiditatea și spațiul înconjurător, decît la presiunea atmosferică, în aceleași condiții de temperatură. Prin aceasta se reduc rezistențele la difuziune și timpul necesar uscării se scurtează considerabil, o dată cu mărirea vidului.

În mod inevitabil, uscarea este însoțită și de degazarea obiectelor, prin care, pe lîngă îndepărtarea umidității, se îndepărtează și gazul ce umple golurile obiectelor poroase, precum și gazul absorbit. Uscarea și degazarea sînt indispensabile în special la pregătirea pentru tratarea ulterioară a obiectelor cu substanțe de impregnare.

*Impregnarea sub vid* este cel mai important domeniu de utilizare a tehnicii vidului în scopul conservării materialului muzeistic. Prin ea obiectele își îmbunătățesc proprietățile, fiind pătrunse cît mai complet de substanțe lichide, topituri, soluții

<sup>5</sup> E. L. Holland-Merten, *op. cit.*, p. 101.

<sup>6</sup> *Idem*, p. 148-149.

și gaze. După scopul propus, conservarea se realizează prin omogenizarea substanțelor pînă la saturare, prin scăderea capacității de absorbție față de umezeală, vapori acizi etc., prin mărirea densității și a rezistenței corpurilor friabile (piatră, ceramică, os, lemn, cărbune, sticlă etc.), prin acoperirea cu peliculă protectoare perfectă și uniformă; se realizează și o coeziune mărită la lipire în cazul obiectelor sparte, prin oprirea procesului de oxidare, prin distrugerea insectelor dăunătoare (carii, molii etc.).

Procesul de impregnare se bazează pe existența unei structuri suficient de poroase a obiectului de impregnat, care prin forțele sale capilare exercită o acțiune de aspirare asupra agentului de impregnare lichid cu care vine în contact. Pătrunderea lichidului de impregnare încetează de îndată ce forțele capilare egalează presiunea aerului inclus în pori. Se atinge un echilibru între presiune  $P_1$  în interiorul porilor și forțelor capilare  $k$ , la care se adaugă presiunea  $P_0$  în spațiul înconjurător (presiunea de impregnare), deci:

$$P_1 = k + P_0$$

Forțele capilare sînt invers proporționale cu diametrul porilor  $d$ . În consecință, lichidul de impregnare este aspirat cu atît mai ușor cu cît corpul are pori mai fini. Însă viscozitatea și tensiunea superficială a lichidului, precum și rezistența la frecare exercitată între lichid și suprafața corpului prezintă o influență însemnată. Dacă se notează cu  $\gamma$  tensiunea superficială, cu  $r$  gradul de netezime al suprafeței corpului și  $z$  valoarea viscozității impregnantului, atunci:

$$k = \frac{\gamma \cdot r \cdot z}{d}$$

Ecuția este valabilă atît pentru procesul de impregnare ca atare, cît și pentru dezaerarea anterioară, respectiv înlăturarea umidității corpurilor poroase. Deoarece forțele capilare acționează în sens contrar procesului de dezaerare, trebuie evitată cu grijă umezirea corpurilor poroase cu impregnant înainte de degazare<sup>7</sup>. De aceea procedeul propus<sup>8</sup>, adesea, de a cufunda obiectele în impregnant la presiunea atmosferică și a le supune împreună vidului, apare nepotrivit, deoarece în afară de faptul că degazarea și înlăturarea ulterioară a umidității din pori vor fi incomplete, poate surveni și o evaporare parțială a impregnantului. Se poate obține o impregnare ideală numai atunci cînd umiditatea inițial existentă în obiecte se îndepărtează în prealabil complet prin utilizarea unui vid cît mai înalt înainte de introducerea impregnantului, astfel ca valoarea  $P_0$  din ecuația  $P_1 = k + P_0$  să devină atît de mică, încît să poată fi neglijată și presiunea gazului rezidual din pori, să egaleze aproape presiunea exercitată de forțele capilare.

Din același motiv este necesar ca punctul de fierbere al agentului de impregnare să fie suficient de ridicat pentru ca la introducerea lichidului în vasul de impregnare, sub vid tehnic, să se formeze cît mai puțini vapori, ceea ce necesită menținerea unor temperaturi scăzute în mediul de impregnare<sup>9</sup>. Dacă în urma formării de vapori vidul scade, în spațiul de impregnare, procesul de impregnare ca atare nu este prea mult influențat, deoarece vaporii de impregnant ce pătrund în pori se condensează acolo și aspiră apoi restul de impregnant.

Pe baza celor expuse, putem afirma că o impregnare perfectă se realizează prin următoarele trei faze: tratarea preliminară, tratarea principală și cea finală.

**Tratarea preliminară** — urmărește uscarea și degazarea cît mai completă a materialului de impregnat introdus în recipientul de impregnare, ceea ce se obține prin utilizarea vidului cu un eventual aport de căldură. Un vid mai înalt este necesar în orice caz, pentru a elibera golurile cele mai mici ale obiectelor de aerul care

<sup>7</sup> *Idem*, p. 777–780.

<sup>8</sup> Vezi H. J. Ersfeld, *Funde der Vorzeit*, Weimar, 1955, p. 25; H. J. Plenderleith, *The conservation of antiquities and works of art*, London, Oxford University Press, 1957 (1962), p. 304.

<sup>9</sup> J. A. Hedvall, *Chemie im Dienst der Archäologie, Bautechnik, Denkmalpflege*, Akademiförlaget-Gumperts, Göteborg, 1962, p. 176; I. Istudor, *Restaurarea și conservarea unor obiecte metalice descoperite la Basarabi*, în *RevMus*, nr. 4, 1964, p. 362.

le umple sau care este absorbit, astfel încît impregnantul să poată pătrunde nestingherit, cît mai adînc. Uscarea preliminară mărește porozitatea și îmbunătățește capacitatea de umezire a suprafeței porilor, influențînd mai ales atunci procesul de impregnare cînd umiditatea de îndepărtat este de ex. apă, iar impregnantul este o substanță hidrofugă, de ex. parafina.

**Tratarea principală.** După tratarea preliminară, adică după uscarea și degazarea obiectelor se menține vidul în funcție de punctul de fierbere al impregnantului, se introduce prin absorbire substanța de impregnare pînă cînd obiectele sînt complet acoperite; după aceea este necesară întreruperea vidului, pentru ca prin diferența de presiune porii să se umple cu masa de îmbibare. Pe cît de mare este în general avantajul unui vid foarte înalt înaintea și în timpul procesului de impregnare, pe atît de inutil va fi însă acesta în cazurile în care materialul de impregnare conține apă sau alți solvenți volatili, ca alcool, benzină, acetonă etc. Aceasta, deoarece la un vid prea înalt în asemenea cazuri se produce o distilare prea timpurie a solvenților și diluanților, deci o îngroșare nedorită a lichidului de impregnare<sup>10</sup>.

La substanțele de impregnare deosebit de vîscoase se poate folosi o suprapresiune. Din practică se constată că degazarea preliminară mai completă, deci utilizarea unui vid cît mai înalt, este mult mai importantă decît aplicarea ulterioară a suprapresiunii asupra materialului de impregnare. Suprapresiunea se realizează cu aer comprimat uscat, pentru a nu introduce umiditate în spațiul de impregnare. Pentru a evita o eliminare excesivă (exudație) a substanței de impregnare, suprapresiunea utilizată în timpul impregnării se menține și după scurgerea masei de îmbibare, pînă cînd, prin tratarea finală, se obține fixarea.

Cînd pătrunderea substanței de impregnare este îngreunată de structura obiectelor de impregnat, poate fi avantajoasă executarea procesului de *impregnare alternativă* sub vid și la presiune (atmosferică sau suprapresiune). Acest procedeu alternativ corespunde mai cu seamă în cazul impregnării lemnului<sup>11</sup>.

Încălzirea masei de impregnare este necesară numai cînd substanța de impregnare trebuie menținută în stare foarte fluidă, deci la toate topiturile de ceară, parafină etc. La procedeul de parafinare sub vid obiectele pot fi tratate în lichidul de impregnare — încălzit prealabil — pînă la încetarea formării de bule datorită ieșirii umidității și a gazelor, după care urmează deconectarea vidului. Deși rezultatele sînt bune, ele sînt inferioare celor ce s-ar obține la un proces ideal de impregnare.

Prin impregnare se urmărește și acoperirea omogenă a suprafeței obiectelor cu o peliculă protectoare. De aceea este necesară menținerea pieselor un timp mai îndelungat în materialul de impregnare. Scoțîndu-le prea de vreme, stratul de lichid de la suprafață va fi absorbit către interiorul porilor din cauza fenomenului de aspirare și pelicula devine neomogenă.

După terminarea procesului de impregnare propriu-zis urmează îndepărtarea excesului de impregnant, la lichide prin simplă scurgere, iar la gaze prin aspirare.

**Tratarea finală,** avînd ca scop fixarea, respectiv întărirea masei de îmbibare aspirate de piese, se execută de obicei la presiune atmosferică prin zvînturare simplă, prin uscare cu raze infraroșii sau prin uscare în instalația de impregnare cu ajutorul vidului. În acest ultim caz, tratarea finală diferă după felul și starea impregnantului. La substanțele lichide fixarea se face prin evaporare, prin antrenarea solventului, respectiv a diluantului sau prin polimerizare la masele plastice și la solvenții lor<sup>12</sup>. Uscarea cu aer cald nu este recomandabilă, deoarece în acest caz solventul din impregnant se evaporază de pe suprafață și în locul lui din interiorul obiectului se deplasează (difundă) încontinuu cantități noi de solvenți înspre exterior. Astfel moleculele materialului dizolvat ajung și ele pe suprafața obiectului (în special în cazul dispersiilor macromoleculare), formînd după evaporarea solventului o crustă, care se degradează apoi sub influența căldurii.

La topiturile de ceară și parafină, tratarea finală se execută prin răcire, însă pentru a evita scurgerea excesivă a impregnantului din pori, obiectele se scot la

<sup>10</sup> E. I. Holland-Merten, *op. cit.*, p. 239; I. Istudor, *op. cit.*, p. 362.

<sup>11</sup> *Idem*, p. 238—239.

<sup>12</sup> *Idem*, p. 240.

temperatura de 80°C din lichid, după care are loc întărirea. Din același motiv în cazul lacurilor de rășini sintetice polimerizarea făcută cu aport de căldură poate fi însoțită de suprapresiune.

O impregnare perfect executată va fi urmată întotdeauna de rezultatul dorit și în special în cazul conservării obiectelor metalice.

*Deparazitarea* în vid constituie cea mai simplă metodă de dezinfectare. Se știe că vidul este mortal pentru toate viețuitoarele care au nevoie de oxigen, iar la cele care nu depind de oxigen, ca anumite bacterii și mușcagii, împiedică creșterea sau chiar le omoară prin anularea condițiilor de viață. În vid nu numai că lipsesc cu desăvârșire condițiile pentru îndeplinirea funcțiilor biologice (alimentare, respirație etc.), dar trebuie luat în considerație și faptul că presiunea interioară ce acționează în orice organism viu nu mai este echilibrată din exterior și de aceea organismele aflate în vid sint amenințate să explodeze. Apoi, lipsa de apă provoacă de asemenea moartea, deoarece în vid umoarea din corp se evaporă într-un ritm rapid.

Această acțiune a vidului poate fi utilizată pentru conservarea, respectiv pentru deparazitarea materialelor textile, a obiectelor de lemn și a documentelor și cărților mușcagii, fără folosirea altor insecticide fluide, gazoase sau eulane<sup>13</sup>, care eventual ar putea lăsa unele urme pe suprafața obiectului.

În concluzie se poate spune că utilizarea în condiții optime a tehnicii vidului în scopul conservării obiectelor muzeistice, dacă nu rezolvă absolut toate problemele nepuse încă la punct, constituie un pas considerabil în acest domeniu, un pas care este condiționat azi de înzestrarea laboratoarelor noastre cu instalații de vid moderne corespunzătoare cerințelor multilaterale înfățișate mai sus.

I. KORÓDI

## CONSERVATION OF MUSEUM-OBJECTS WITH THE HELP OF VACUUM TECHNIQS (Abstract)

Analysing the shortcomings of the usual procedure of conservation and relying on the experiences and results obtained in the Museum of History Cluj, the author recommends the conservation of the museum-objects by using vacuum technics. The possibilities of its application might serve the following purposes:

- preventing and eliminating corrosion generated by oxygen found in air;
- drying and degasing of the museum-objects;
- impregnating and covering uniformly the objects with a protecting film;
- deparasitation of materials.

On the ground of the phenomena and the laws of physics and chemistry, the author shows the advantages of the suggested procedure, by which, first of all, an amelioration of the quality of the objects can be obtained and by this the creation of safer and more simple conditions for preservation.

<sup>13</sup> Gy. Baki, *A vakuumtechnika a múzeum, könyvtári és levéltári anyag konzerválásában*, in *FolArch*, XI, Budapest, 1959, p. 253–256.