

FENOMENUL DE DEGRADARE A STICLEI, GENERATOR AL METODELOR COMPARATIVE DE RESTAURARE

de LORAND MATHE KIS

Există puține domenii de activitate în care să se pună cu atită acuitate problema eticii profesionale ca în munca de restaurare.

Una dintre preocupările primordiale ale specialiștilor din acest domeniu este îndreptată, cu precădere, spre găsirea și aplicarea în practică a celor mai adecvate metode, care să răspundă cu exactitate principiilor restaurării pe baze științifice. Conștiens de semnificația și responsabilitatea muncii sale, restauratorul trebuie să caute acele soluții de lucru care nu duc la ireversibilitatea intervențiilor aplicate.

În cazul obiectelor metalice se caștă să se ajungă la acea fază de conservare, în care produsele coroziunii în loc de a fi eliminate (metodă ireversibilă), să fie stabilizate, devenind inactive. În cazul sticlei - obiectul studiului nostru -, rezultatul folosirii metodei amintite contravine unuia din principiile de bază ale restaurării, și anume esteticii.

Sticla, acest material amorf, izotrop, cu structură macromoleculară, transparent, opac sau translucid, în compoziția căruia în antichitate au intrat ca elemente de bază oxizi acizi și oxizi bazici - ne-a rămas ca mărturie, în cantitate relativ redusă, datorită proprietăților sale fizico-chimice, deficiențelor de fabricație și agențiilor mediului inconjurător.

Acest material - cu elementele sale de bază : nisip (bioxid de siliciu), un alcaliu (oxid de sodiu sau potasiu), var (oxid de calciu), oxizi de aluminiu, plumb, fier și altele - a fost deficitar din cauza următoarelor motive, pe care vom încerca să le analizăm și să le explicăm. Amestecul eutectic din sistemul sodă- var- ziliee - care, după Matson, este de aproximativ 73% silice, 5% var și 22% sodă (rețetă relativ universală) - prin nerespectarea proporțiilor binestable poate duce la apariția mai multor deficiențe de fabricație. Excesul de silice, care necesită o temperatură de topire ridicată, face ca sticla să fie greu de prelucrat. De asemenea, refolosirea în unele cazuri a produselor rebut, precum și a materiilor prime care nu întruneau întotdeauna calitățile superioare cerute de procesul tehnologic au dus la obținerea multor obiecte de proastă calitate. Proporția redusă sub o anumită limită a oxizilor de calciu, magneziu, aluminiu mărește mobilitatea sodiului și potasiului, făcând ca sticla să fie sus-

ceptibilă atacului umidității. Față de situația relatată, mărind proporția oxizilor de magneziu, aluminiu, plumb, fier, obținem un produs mai rezistent.

Una din fazele cele mai importante în procesul de fabricație este faza de împrejire a masei sticlașe, cînd la temperatură de 1300-1450° C are loc eliminarea bulelor de gaze. Prezența bulelor în sticlă antică provine chiar din cauza imposibilității de a se ajunge la temperatură optimă, temperatura maximă care putea fi obținută de fabricant fiind doar de 1000° C.

Pe lîngă deficiențele cu caracter fizico-chimic, provenite din nerespectarea proporțiilor amestecului, a gradului insuficient de topire, nedirijarea gradată a fenomenului de răcire și alte deficiențe de acest gen, trebuie să menționăm, în mod expres, și deficiențele mecanice - rezultate în urma unor intervenții -, care au jucat un rol important în procesul de fabricație. Intervențiile ulterioare pentru corectarea defectelor de turnare și a unor decorațiuni aplicate pe diferite porțiuni sau pe toată suprafața obiectului măresc gradul de instabilitate. Suprafețele ornamentate obținute astfel mecanic, cît și folosind acizi devin mai vulnerabile în urma contactului cu agenții mediu-lui.

Totalitatea deficiențelor de fabricație analizate, asociate contactelor cu agenții mediului înconjurător, favorizează degradarea totală sau parțială a obiectelor de sticlă. Manifestarea degradării exterioare apare atunci cînd pe suprafața sticlei se formează un strat de umiditate, iar ionii de sodiu și cei de potasiu - mobili - cedează locul ionilor de hidrogen din apă. Ca rezultat are loc formarea unei pelicule de hidroxid de sodiu și potasiu care, întrînd în reacție cu bixoxidul de carbon din atmosferă, produce carbonați de sodiu și potasiu. Caracterul higroscopic al peliculei formate permite absorbția rapidă a unei cantități mari din umiditatea aerului. Concomitent cu aceasta are loc procesul de degradare interioară, care este de fapt dezintegarea (cristalizarea) treptată a sticlei, ca efect al îmbătrînirii.

În urma acestei modificări a echilibrului compozițional, sticla începe să cristalizeze, având drept consecință apariția fisurilor, desprinderea solzilor de sticlă, lăcrimarea și formarea unor micro-crătere, care, unindu-se, la un moment dat vor forma un strat coroziv.

Toate aceste forme pe care le numim "maladia sticlei" duc la dezintegrarea parțială sau totală a obiectului și au constituit punctul de plecare al temei noastre.

Cunoascînd, deci, tehnologia de fabricație a sticlei antice, cu deficiențele ei și perioada lungă înregistrată pînă la descoperire, se poate spune că acest material foarte friabil, destul de instabil, necesită o primă intervenție, in situ, din partea specialiștilor.

În fața noastră, din punctul de vedere al conservării, stau două probleme foarte importante; prima - stoparea fenomenului de elec-troliză, deci oprirea procesului de descompunere, și apoi - readu-

cerea la aspectul inițial. Deoarece, între metodele de conservare, recomandările unor autori diferă de ale altora, considerăm că este necesară alegerea celor mai bune metode de lucru comparând rezultatele obținute. Puțini specialiști acordă importanță alegerii metodei de tratament, în funcție de forma și gradul de deteriorare a materialului propus restaurării.

Pe baza celor afirmate, am putea grupa materialele, după modificările suferite de structura lor, astfel :

- de loc sau foarte slab corodate ;
- slab corodate ;
- cu modificarea chimică a culorii ;
- fază avansată de corodare ;
- coroziune prin exfoliere, pe toată suprafața.

Toți autori recomandă, ca primă fază de lucru, spălarea obiectelor de sticlă în apă distilată, urmată de uscarea în alcool. Metoda spălării în apă caldă, cu spumă de săpun neutru, poate fi folosită prin folosirea unor detergenți neutri.

Pentru eliminarea produșilor de coroziune, proces de mare dificultate, se impune folosirea substanțelor chimice. Părerea aproape unanimă este că această curățire, folosind acizi, nu poate fi făcută atunci cănd condițiile de laborator nu permit supravegherea procesului.

Revenind la cele patru grupe de forme manifestate de deteriorarea sticlei, de la caz la caz, folosim următoarele substanțe sau combinații de substanțe: peroxid de hidrogen (apă oxigenată H_2O_2), Complexon III, clorhidrat de hidroxilamină ($NH_2OH \cdot HCl$), acid fluorhidric (HF), peroxid de hidrogen-acid azotic ($N_2O_4 + HNO_3$) în amestec de 1:1. Acidul fluorhidric în concentrație de 10%, în cazul sticlei puternic corodate, dă bune rezultate, dar strică de regulă calitatea sticlei de loc sau puțin corodată. În cazul soluției peroxid de hidrogen-acid azotic în concentrație de 20% situația este inversă. Folosind clorhidratul de hidroxilamină în concentrație de 10% schimbările sunt minime.

Se recomandă ca prima fază de tratare a stielei să se facă cu Complexon III în concentrație de 10%, urmată apoi de oricare soluție menționată, acordând prioritate peroxidului de hidrogen în concentrație de 20%. Dacă se folosește acidul azotic, care are tendința de a îngălbeni sticla tratată, se recomandă peroxidul de hidrogen care elimină această modificare. Deci, propunerea de a folosi pentru curățirea obiectelor din sticlă acidul sulfuric, în concentrație de 2%, timp de cîteva zile, considerăm că nu este cea mai indicată.

Eervescența la dizolvarea carbonaților apare, deobicei, în toate cazurile - exceptând complexonul - în concentrație de 10%, timp de 24 de ore. Deoarece bazele atacă sticla, se recomandă folosirea complexonului la un pH neutru.

Indiferent de natura acidului folosit la tratarea obiectelor de sticlă (chiar și în cazul Complexonului III), este imperios necesară neu-

tralizarea lor în băi repetate și controlate de apă distilată sau aerionizată, pînă ce pH-ul apei devine neutru. După această etapă urmează tratamentul cel mai discutat de specialiști. Se pune întrebarea: acoperim materialul sticlos cu un strat protector sau ne rezumăm la metode de conservare care pot feri, numai parțial, materialele tratate? Folosirea unui strat protector pralungește indiscutabil viața obiectelor, prin alegerea unei substanțe care, cu un tratament adecvat, încetinesc absorbiția apei pe suprafețe și reduc conductibilitatea sticlei. Este demonstrat că acele substanțe care sunt folosite atât pentru consolidare, cât și pentru asamblare, necesitând în procesul tehnologic o sură de căldură (peste 100° C), pot provoca perturbații atât în structură, cât și pe suprafața sticlei.

Cele mai recente bibliografii, pentru policulizarea materialului sticlos, vorbesc despre polimetacrilati, uleiuri siliconice și rășini epoxidice. Se poate spune că gama celor trei produse menționate, în cazul în care au fost folosite cu toată corectitudinea, dă rezultatul dorit.

Pentru asamblare, pe lîngă rășini epoxidice și poliesterice, unii autori recomandă, ca foarte modernă, lipirea cu cianacrilati. Dezavantajul acestui ultim adeziv vine de la rezistența lui scăzută în timp, se închide la culoare și este instabil. În practică s-a dovedit că materialele asamblate cu rășini epoxidice și poliesterice pot fi desprinse cu ajutorul dimetilformamidei.

Dacă, într-o oarecare măsură, se cunosc substanțele și metodele de lucru cu ajutorul căror produși corozivi pot fi eliminate sau stopați, fără a afecta materialul sticlos, în privința completării specialiștii nu au ajuns la o unitate de păreri asupra folosirii celor mai bune metode și substanțe.

Materialele sintetice folosite în practica restaurării aparțin gamelor de metacrilati, poliesteri și rășini epoxidice. Aceste materiale dă restauratorului o multitudine de posibilități de întregire. Destul de răspîndită ar fi folosirea polimetacrilatului (plexiglas), care ajunge în mîna restauratorului ca materie primă, necesitând numai intervenții modelatoare. Avantajul lui este că pot fi completate suprafețe mari și faptul că dă posibilitatea intercalării și pe spații reduse. Folosind acest material drept formă imaginară a piesei (căt mai apropiată de produsul original), se dă posibilitatea expunerii materialului descoperit în număr foarte redus (fără profil). Dezavantajul polimetacrilatului sub formă de folie ca material de bază este determinat de grosimea diferită de cea a sticlei și gama destul de redusă co'oristică de care dispune. Singura posibilitate de folosire ar fi prepararea și turarea acestora, după nevoie, direct de specialist.

Folosirea rășinilor poliesterice ar fi o soluție ideală, dar prezintă dezavantajul că gama culorilor este foarte redusă, limitându-se numai la obiectele propuse restaurării ce fac parte din categoria celor cu colorit galben sau roșiatic.

Acest material a fost revoluționat de către firma "Vianova" cu produsul rășinii VIAPAL H 210 BS. Acest produs are un colorit albăstrui-transparent înainte de folosire, dar după polimerizare, în cazul completărilor, devine perfect transparent. Utilizarea rășinilor epoxidice este asemănătoare cu aceea a rășinilor poliesterice.

Practica a demonstrat că, la ora actuală, în problema impregnării, completării și asamblării obiectelor din sticlă, ceea mai bună substanță care are o îmbătrânire întârziată este transparentă sau permite colorarea, are o rezistență foarte bună la lipire, are un timp redus de polimerizare (fără să necesite un exces de temperatură), ar putea fi găsită în vasta gamă ARALDIT. În comparație cu alte substanțe, rezistența la lipire a ARALDITULUI AY 103 cu întăritorul HY 956 este de 530 gr/cm².

Bineînțelese, trebuie să amintim și existența altor produse, exemplificate prin MOVITAL 30 H, TECHNOVIT, PAXIT 55, PLASTOGEN G, ultimul nici după 15 ani nu dă semne de îmbătrânire.

Pe baza celor arătate, folosind metodele considerate ca fiind cele mai avansate, în Laboratorul zonal Constanța a fost restaurat un bol de sticlă, care fiind unicat, a necesitat din punct de vedere expozițional intervenții deosebite.

Fazele primare au respectat linia generală, vizată în restaurare. Pentru eliminarea unui strat superficial de coroziune s-a folosit Complexon III în concentrație de 10%, la un pH neutru, timp de 24 de ore, urmat de o neutralizare controlată în apă distilată și uscarea în alcool.

Impregnarea, fără a folosi în exces o sursă de căldură, s-a făcut cu ajutorul rășinii Araldit AY 576 cu întăritor HY 978, iar asamblarea numărului redus de material existent - cu ajutorul Aralditului AY 103 cu întăritorul HY 956.

Completarea, în lipsa unui profil, a fost ușurată de prezența ornamentației, care a permis restaurarea totală a bolului. Totuși, ca analogie s-a folosit un bol publicat în anuarul "Arheologhiceski vestnik. Acta archaeologica", XXV, 1974..

Inițial a fost modelat din plasticină negativul bolului, pe care a fost fixat materialul de sticlă existent.

Pentru realizarea completării corecte, din punctul de vedere cromatic, în rășină Araldit au fost introdusi pigmenti coloranți și aceasta a fost amestecată în astfel, încât să se obțină bule artificiale. Pentru a ne pune de acord cu grosimea inițială a sticlei, completarea a fost făcută în straturi suprapuse, favorizând redarea ornamentației cu exactitate, urmată apoi de o acoperire finală pe toată suprafața vasului cu SPRAY siliconic.

S-a obținut astfel un bol de sticlă ale cărui dimensiuni sunt: înălțimea 11,5 cm, diametrul superior 14 cm, diametrul bază 5,3 cm ornamental pe toată suprafața.

În condițiile expoziționale s-a recomandat ca obiectul să i se

creeze un microclimat optim, cu umiditate relativă de 42%, în vitrină etanșă - cu silicagel. Alegerea acestui microclimat a fost determinată de punctul critic la care, datorită absorbției vaporilor de umiditate, carbonatul de potasiu devine umed și sticla începe să transpire.

Alegerea temei propuse a fost dictată de varietatea și dificultatea problematicii sticlei, ca document istoric, pornind de la datoria restauratorului de a face totul pentru stoparea oricărei posibilități a unei noi reparații a fenomenului de coroziune și pentru a prelungi, cât mai mult, viața obiectului.

BIBLIOGRAFIE

1. Bimson M., Werner A.E., Notes on a suggested technique for the consolidation of fragile excavated glasses.
2. Günther Nölle, Tehnologia sticlei, 1981.
3. Losos L., Metodele noi de conservare a colecțiilor muzeale.
4. Bucovală M., Vase antice de sticlă la Tomis, 1968.
5. Plenderleith H.J., The Conservation of Antiquities and Works of Arts, 1971.
6. Rathgen F., Die Konservierung und Alterthums funden, 1926.
7. Rosenquist A.M., New methods for the consolidation of fragile objects, 1963.
8. Szalay Z., Üvegből készült tárgyak restaurálása és konserválása, 1977.
9. Szalay Z., Az üveg romlássánk okairol, 1975.
10. Tavas Imre, Üvegrestaurálás, 1975.
11. Paškvalin V., Antičko staklo s područja Bosne i Hercegovine, 1976

LE PHENOMÈNE DE DEGRADATION DU VERRE - GÉNÉRATEUR DES MÉTHODES COMPARATIVES DE RESTAURATION

Résumé

L'exposé présente la technologie utilisée au long du temps pour la fabrication de la verre antique et les dégradations subies par ces voleureux témoins historique.

On décrit les produits de corrosion et leurs diverses formes de présentation par exemple le détachement des écailles de verre qui indiquent la formation des microcratères. Parce que théoriquement le processus de dégradation commence dans le processus même de fabrication de la verre, ont été analysées les influences mécaniques qui produisent la sensibilisation des matériaux en verre. On présente

aussi quelques méthodes de conservation et de restauration, en spécifiant les meilleures substances et traitements.

Pour exemplifier, on décrit concrètement la restauration et la conservation d'une pièce en verre du Musée d'Histoire Nationale et d'Archéologie de Constantza, avec les méthodes choisies après une vérification scientifique.

On y fait aussi des recommandations concernant le stockage et l'exposition des objets, en rapport avec le degré d'humidité relative.